

74.54  
А-50

Н.С. АЛИЕВА

**АКТИВИЗАЦИЯ  
ПРОЦЕССА УСВОЕНИЯ  
ОБЩЕТЕХНИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ  
УЧАЩИМИСЯ УЧЕБНЫХ  
ЗАВЕДЕНИЙ ССПО**



«Фан»

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**

**ТАШКЕНТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ НИЗАМИ**

**Н.С. АЛИЕВА**

**АКТИВИЗАЦИЯ  
ПРОЦЕССА УСВОЕНИЯ  
ОБЩЕТЕХНИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ  
УЧАЩИМИСЯ УЧЕБНЫХ  
ЗАВЕДЕНИЙ ССПО**

**Ташкент**

**Издательство «Фан» Академии наук Республики Узбекистан  
2004**



В монографии обоснованы целостность и единство общетехнического знания как объекта дидактического проектирования. Выявлены особенности познавательной деятельности учащихся учебных заведений ССПО, обусловленные спецификой технического познания в целом. Разработаны способы активизации процесса усвоения учащимися общетехнических понятий. Раскрыты возможности компьютерной информационной технологии в формировании у учащихся общетехнических умений. Приведены результаты опытно-экспериментальной работы по формированию у учащихся учебных заведений ССПО общетехнических понятий.

Для преподавателей учебных заведений ССПО и всех интересующихся вопросами активизации процесса усвоения общетехнических знаний учащимися учебных заведений ССПО.

**Ответственный редактор**

**доктор педагогических наук П.Т. Магзумов**

**Рецензенты:**

**кандидат педагогических наук Н.А. Муслимов**

**кандидат технических наук Р.У. Шукуров**

**А 4307000000-3-824 Рез.-2004**  
**М 355(04) - 2004**

**© Издательство «Фан» АН РУз, 2004г.**  
**© Н.С. Алиева, 2004г.**

**ISBN 5-10648-03032-0**

## ВВЕДЕНИЕ

Одним из ключевых слагаемых реализации Национальной программы по подготовке кадров республики является профессиональная подготовка молодых специалистов. «Мы все осознаем, - подчеркивает Президент Узбекистана И.А.Каримов, - что для достижения поставленных сегодня перед нами великих целей, благородных устремлений, обновления общества эффект и судьба наших реформ, осуществляемых во имя прогресса будущего, результаты наших намерений – все это неразрывно связано прежде всего с проблемой подготовки высококвалифицированных кадров, специалистов, отвечающих требованиям времени.» [21.С.12]. В первую очередь качественно новые требования к подготовке специалиста в условиях перехода к рыночной экономике определяет внедрение новейших техники и технологий. В связи с этим вопрос стоит не просто о повышении уровня профессиональной подготовки рабочих кадров, а об уровне, обеспечивающем конкурентоспособность специалиста на производстве. Новая техника, какой, например, являются гибкие автоматизированные производственные системы, может грамотно и эффективно эксплуатироваться специалистами, профессиональные знания которых близки к инженерно-техническим. Велика экономическая цена не только поломок, но каждой минуты простоя одного из звеньев системы ввиду единой технологической замкнутости всех входящих в нее агрегатов и узлов.

Техническое совершенствование производства в условиях рыночной экономики осуществляется по следующим приоритетным направлениям: повышение уровня производства и эффективности использования энергии; создание и освоение новых, более эффективных материального сырья и ресурсов; завершение комплексной механизации и автоматизации важнейших производственных процессов; увеличение единичной мощности основных технологических агрегатов; внедрение оборудования с программным управлением на базе микропроцессорной техники; широкое внедрение прогрессивных, особенно непрерывных, замкнутых технологических процессов, процессов безотходной технологии, вычислительной техники нового поколения при обработке информации и управле-

ния; освоение новых средств передачи информации.

С развитием рыночных отношений принципиально иными становятся производственные функции специалистов. Наблюдение, быстрая диагностика скрытой неисправности и рассогласованности в работе отдельных систем, контроль за точностью технологических операций, умение «чувствовать электронику» - вот что определяет успешность производственной деятельности специалистов новых профессий, обслуживающих автоматические линии, станки, роботы, системы с применением микропроцессорной техники. В свою очередь меняется и содержание труда в рамках традиционных профессий машинного и ручного труда, что требует не простого освоения смежных профессий, а грамотного представления о технологии всего производственного цикла, знания роли «своего рабочего места» в общей системе выпуска производственной продукции, ориентировки в различных разделах науки, позволяющей специалисту выполнять разноплановые производственные задания, использовать приобретенные знания, умения и навыки для выполнения заданий, требующих творческой смекалки и изобретательности.

Косвенным образом расширяются функции управления каждым специалистом не только техникой, но и другими специалистами, задействованными в едином технологическом процессе, что предопределяет уже и более жесткие требования к их морально-волевой сфере деятельности.

На современном этапе интересы быстрого и гармоничного развития экономики и культуры, совершенствования социальных отношений и политической надстройки, самого человека как главной производительной силы общества требуют нового, более широкого подхода к обучению и воспитанию подрастающего поколения. В связи с этим меняется направленность развития общеобразовательной подготовки как теоретической и практической основы профессионального становления личности. На всех этапах процесс обучения органически сливается с производительным трудом учащихся. Одновременно ставится задача коренным образом улучшить содержание теоретической и производственно-практической подготовки во всех типах профессиональных учебных заведений.

**В настоящее время среднее специальное, профессиональное образование (ССПО) ориентировано на подготовку квалифицированных специалистов широкого профиля и по группам профессий. Более 40% профессий из числа подготавливаемых в системе ССПО - это профессии широкого профиля либо совмещенные. Неуклонно расширяется перечень новых сложных профессий, в том числе связанных с наладкой, ремонтом и эксплуатацией оборудования, работающего на базе электронно-вычислительной и микропроцессорной техники, робототехнических комплексов и гибких автоматизированных производств. Ежегодно возрастает подготовка рабочих по таким профессиям, как операторы вычислительных и электронно-вычислительных машин, станков и манипуляторов с программным управлением, слесари по контрольно-измерительным приборам и автоматике.**

**Для подготовки будущего специалиста к управлению техникой в условиях ее постоянного совершенствования, к эффективному осуществлению технологического процесса необходимо вооружить его в период обучения в учебных заведениях ССПО значительным объемом систематизированных политехнических и общетехнических знаний и умений, расширяющих технический кругозор, позволяющих ориентироваться в сложном мире техники. «Еще и еще раз хочу подчеркнуть простую истину, - указывает глава нашего государства И.А.Каримов, - какие бы задачи мы сегодня не ставили, какие бы проблемы нам не приходилось решать, в конечном итоге все упирается в кадры и только в кадры. Без преувеличения можно сказать - наше будущее, будущее нашей страны полностью зависит от того, кто придет нам на смену, какие кадры мы воспитаем» [3. С.17].**

**Ускорение темпов смены технического оснащения производства, предприятия и цеха, работающих на микропроцессорной технике, требует увеличения в составе профессионального образования содержания, имеющего прогностическую функцию по отношению к технике. Таковой является общетехническая подготовка, которая обеспечивает овладение будущими рабочими системой знаний основ функционирования и устройства важнейших классов технических систем, технологий производства, умений управления техникой в условиях научно-технического прогресса.**

Именно система общетехнических знаний и умений с развитием автоматизированной техники и прогрессивной технологии, современной организацией производства и труда может способствовать формированию у будущих специалистов подвижных профессиональных знаний и в зависимости от конкретных производственных условий создавать переход от знаний к высокопроизводительному труду.

Совершенствование общетехнической подготовки подразумевает изучение условий, необходимых для ее успешной реализации. Для общетехнической подготовки важны такие дидактические условия, как межпредметные связи со специальными и общеобразовательными дисциплинами, применение адекватных методов, приемов и средств обучения, интенсификация работы преподавателя, повышение качества его подготовки и переподготовки. Важно обеспечить процесс общетехнической подготовки техническими средствами обучения, учебно-наглядными пособиями, дидактическими материалами. Учебно-материальная база должна выступать как условие, обеспечивающее успешное функционирование системы технической подготовки. Однако все многообразие ее компонентов нуждается в оценке или разработке.

Рассмотренные выше возможности совершенствования технической подготовки непосредственно связаны с ее содержанием. Содержание технических предметов должно соответствовать требованиям современного развивающегося производства, основываться на последних достижениях науки и техники, обеспечивать широкую политехническую и техническую основу профессиональной подготовки будущих квалифицированных специалистов с учетом специфики групп профессий. Это содержание должно стать предметом специального исследования, как и процесс преподавания технических предметов.

Именно поэтому целью настоящей работы служит определение путей и способов активизации усвоения учащимися технических знаний, учитывающих специфику технического познания на основе целенаправленного проектирования процесса обучения в учебных заведениях ССПО.

## **ГЛАВА I**

### **Теоретические предпосылки совершенствования содержания и процесса преподавания общетехнических предметов в учебных заведениях ССПО**

#### **Роль общетехнических знаний в структуре профессиональной подготовки конкурентоспособного специалиста**

Успех реформирования нашего общества напрямую связан со своевременным решением проблем в сфере образования. Подчеркивая роль духовности и образовательного потенциала народа на его пути к прогрессу, И.А.Каримов утверждает следующее: «Мы все должны четко осознать, что от духовного возрождения народа, ... развития ... науки и образования зависит положение дел в других сферах, зависит, насколько результативными будут проводимые реформы.» [3. С.17].

Актуальными задачами второго этапа проводимой в нашей стране Национальной программы по подготовке кадров является дальнейшее совершенствование системы образования, обогащение его содержания. Учитывая это, рассмотрим объем понятия «содержание профессионально-технической подготовки» и охарактеризуем его. В отличие от содержания обучения содержание образования является более широким понятием. Согласно сложившейся в современной педагогической науке трактовке, отноше-



ние обучения к образованию следует рассматривать как отношение средства к цели [7].

Под содержанием профессионального образования понимается система знаний, практических умений и профессиональных качеств личности, навыков самообразования, опыта творческой деятельности, которые обусловлены требованиями общества, современного производства к кадрам соответствующей квалификации и профиля и к достижению которых должны быть направлены усилия инженерно-педагогических работников системы ССПО и самих учащихся.

По мнению Б.С. Гершунского, в такой формулировке содержание профессионального образования выступает одновременно и как средство удовлетворения общественных потребностей в кадрах той или иной квалификации и профиля, и как цель функционирования соответствующей подсистемы профессионального образования [8].

Под содержанием же профессионального обучения понимают педагогически обоснованную, логически и преемственно упорядоченную научную информацию о подлежащем изучению материале, а также систему обязательных к усвоению конкретных трудовых политехнических и профессиональных умений и навыков, зафиксированных в свернутом виде в учебных программах, определяющих содержание обучающей деятельности инженерно-педагогических работников и деятельности учащихся в целях овладения всеми компонентами профессионального образования соответствующего уровня и профиля.

Из приведенного определения вытекает необходимость детализации содержания обучения и его преобразования в учебный материал, основным носителем которого, кроме учебных программ, является учебник. Насущными для дидактики профессиональной школы являются следующие вопросы: Как, на какой основе определить содержание профессионального образования? Как сформировать содержание обучения, которое не просто обеспечит передачу учащимся части накопленного человечеством социального опыта, а приведет к формированию жизненно важных качеств личности?

Ответы на эти вопросы не могут быть найдены, если не выйти за рамки дидактической системы. Цель образования, а значит и его содержание задаются общественно-экономическими отношениями, уровнем развития общественного производства. Главная цель - обучение человека различным видам общественно необходимой деятельности, так как именно деятельность является основным способом существования человека. Поиск оптимальной структуры содержания образования в целом и профессионального - в частности следует вести в направлении от структуры человеческой деятельности к структуре личности, от нее - к структуре содержания образования и затем - к структуре содержания обучения. Установлено, что базисным видам деятельности человека соответствуют некоторые базисные компоненты опыта личности. К базисным видам деятельности относят ценностно-ориентационную, познавательную, преобразовательную, коммуникативную, эстетическую и физическую. Им соответствуют базисные компоненты опыта личности: направленность, познавательные, созидательные и эстетические качества, коммуникативность и физическое развитие [9].

Структура содержания образования, помимо содержания опыта личности, должна предусматривать умственное развитие личности (память, мышление и т.д.), которые являются продуктом деятельности человека, а также ценностно-ориентационное, духовное и нравственное воспитание.

Профессиональная деятельность современного квалифицированного специалиста характеризуется сочетанием приемов высокоорганизованного и высококвалифицированного труда, тесным образом связанных с его глубокими техническими знаниями и широкой интеллектуальной деятельностью, изобретательством, активным участием в управлении и совершенствовании производства. Поэтому решение проблемы содержания и образования и подготовки квалифицированных рабочих связано с необходимостью учета таких вопросов, как:

- 1) научно-технические - прогнозирование развития науки, техники, структур общественного производства в целом соответствующих отраслей и сфер обслуживания;

2) социально-экономические - прогнозирование характера и содержания видов труда, трудовых функций специалистов, потребностей в новых рабочих в плане их квалификации и профессионального уровня;

3) экономико-демографические - прогнозирование демографической структуры населения и профессиональных интересов различных групп молодежи;

4) экономико-педагогические - прогнозирование развития различных форм профессиональной подготовки кадров и расходов на их обучение;

5) науковедческие – прогнозирование компонентов логической структуры, соответствующей науке или отрасли техники;

6) психолого-физиологические – прогнозирование психолого-физиологического уровня развития личности, доступности учебного материала для определенного контингента учащихся, прогнозирование новых профессий соответственно к психо-физиологическим качествам личности.

Не менее важен и подход к содержанию образования, базирующийся на анализе внешнего предмета деятельности и определяющийся предметной структурой научно-технического знания и профессиональной деятельности. Философы, давая общую характеристику форм существования материи, выделяют в ряду живой и неживой форм существования материи специфический тип материальных преобразований – технические системы или орудия труда, являющиеся продуктом либо средством общественного труда человека либо одним из средств его жизнедеятельности. Общеобразовательный цикл в системе ССПО имеет в основном целью изучение фундаментальных дисциплин.

Для общетехнического и специального циклов, включая производственное обучение, характерен иной объект изучения. Во-первых - это техникезнание, изучение теорий, позволяющих синтезировать искусственные технические системы с заранее заданными свойствами и дающих знания общих принципов функционирования технических систем. Во-вторых - практические науки о различных видах общественно полезной деятельности человека, производственной технологии. И, в-третьих, - накопленный

человечеством социальный опыт профессиональной деятельности. При этом не предусматривается систематическое изучение всех областей «технологии» практической деятельности. Изучение этой области деятельности, как и социального опыта трудовой, осуществляется в рамках выбранной профессии или групп смежных профессий.

Важной проблемой структуры содержания профессионального образования, кроме предметной области, является структура учебных предметов. Должны ли этой каждой предметной стороне соответствовать самостоятельные учебные предметы или изучение их в различных аспектах должно быть рассредоточено по различным учебным предметам? Какой способ изучения будет в оптимальной мере удовлетворять требованиям производства к подготавливаемым в системе ССПО квалифицированным специалистам?

Специфические особенности знания, отражающие различные по характеру стороны действительности (техникознание, технология, социальный опыт профессиональной деятельности), однозначно определяет, на наш взгляд, самостоятельность соответствующих учебных предметов, что и нашло подтверждение в сложившейся практике работы учебных заведений ССПО.

Недостаточно теоретически обоснованным остается пока соотношение учебного времени, выделяемого на изучение каждого цикла учебных предметов и каждого предмета в отдельности. Но это связано и с объективными трудностями, так как «продуктом» изучения предметов общепрофессионального и социального циклов являются не только и не столько отдельные понятия и их системы, сколько практические умения и навыки применения теоретических знаний в производственной деятельности, конкретные умения работы с машинами, механизмами, навыки диагностики неисправностей и мн. др.

Содержание общепрофессиональной подготовки определяет систему формируемых у учащихся в процессе обучения общепрофессиональных знаний, умений и навыков. Оно представляет собой систему теоретико-понятийных построений, отражающих основы устройства и функционирования техники, построения тех-

нологии производства, материаловедения, определяющих содержание и характер формируемых умений и навыков, а также характеристик материально-технических условий, обеспечивающих развитие у учащихся технических компонентов их деятельности [8].

Интерес к проблеме содержания общепрофессиональной подготовки предопределяется следующими основными факторами:

1) возрастанием требований социального и научно-технического развития к уровню профессиональной подготовки рабочих, в системе которой общетехнические предметы занимают самостоятельное, ничем не компенсируемое место;

2) развитием объектной области общетехнических учебных предметов, т.е. системы техники и технологии производства, являющихся объективной базой развития знаний об основах этой области реальной действительности;

3) развитием и дифференциацией системы знаний, т.е. появлением новых ветвей, разделов, целых научных областей, формированием их понятийного аппарата. В данном случае теория и методология науки обосновывают необходимость дальнейшего становления системы научных знаний вообще и технического - в частности;

4) развитием собственно технических наук, их методологической основы. Здесь техническое знание приобретает статус самостоятельной области знаний, обосновывается и выделяется его качественное своеобразие, как знания об искусственно создаваемой человеком технической среде - факторе его собственного развития.

Возникает вопрос, можно ли рассматривать общетехническую подготовку как некоторую целостность, относительно самостоятельную область профессионального образования?

С нашей точки зрения, для этого есть ряд оснований. Во-первых, в основе различных машин и механизмов лежат одни и те же фундаментальные принципы, определяемые законами механики, электротехники, теплотехники и других наук. В связи с этим изучение их чрезвычайно конструктивно для понимания принципа действия конкретных устройств. Во-вторых, разнообразные конк-

Ротные изделия выполнены из материалов достаточно узкого диапазона применения. Поэтому возможно изучение основных принципов получения и переработки этих материалов, выявления соотношения их свойств с микроструктурой. В-третьих, информация о мире техники между людьми в процессе производства целесообразных продуктов и услуг давно строится на основе не только естественного языка, но и графического изображения устройств и механизмов в виде чертежей. В силу этого раннее знание основ черчения становится показателем «второй грамотности» человека. В-четвертых, необходимость алгоритмизации решений, сверхбыстрая обработка информации становятся неизбежными на этапе автоматизации производства с применением адаптивных самонастраивающихся систем. Поэтому «компьютерная грамотность» на современном этапе развития общества является необходимой основой овладения профессиональными знаниями, умениями и навыками.

Образуют ли перечисленные области наук целостную структуру взаимодействующих компонентов? В известной степени - да. Но техника не функционирует вне экономических законов производства, вне организационно-управленческих структур. Ведь, как известно, технические кадры создают основную долю внутреннего валового продукта и потому определяют развитие всех отраслей экономики Узбекистана. Без подготовки конкурентоспособных технических специалистов не может быть конкурентоспособной экономики. Поэтому завершенный базис, т.е. техническая подготовка, наряду с основами электротехники, механики, материаловедения, черчения, информатики и вычислительной техники для профессионального обучения, включает основы экономики производства, основы права и основы технологии. Понятно, что применительно к конкретной профессии речь идет об изучении основ технологии соответствующей отрасли (химического производства, строительства, энергетики, машиностроения, животноводства, транспорта и пр.).

Указанные проблемы отбора и совершенствования содержания и структуры общетехнических знаний обсуждаются многими исследователями. Но нередко это осуществляется в рамках так

называемого метода улучшения систем, который основан на представлении о том, что недостатки в их функционировании вызваны лишь дефектами в элементах. Особо следует отметить тенденцию к уточнению целей изучения отдельных технических предметов путем выделения более или менее точного формулирования в программах основных знаний и умений, которыми должны овладеть учащиеся. Однако при этом цели компонентов нередко не согласуются между собой, по крайней мере, в явном виде не подчиняются целям системы в целом. Применение системного подхода к анализу содержания учебного материала в целях выделения его понятийного аппарата должно привести, прежде всего, к уточнению словаря учебных предметов и представлению его в вербальном виде. Это позволит добиться необходимой однозначности терминов, обеспечить фиксированность словаря учебного предмета, перейти к анализу способов и видов определения вводимых терминов.

Общетеchnическая подготовка как необходимая составная часть профессионального обучения будущих специалистов имеет относительно небольшую по времени историю своего существования. Исторически сложилось так, что содержание и структура общетеchnических предметов формировались эмпирически. Гносеологическая природа знаний, составляющих основу содержания этих предметов, не выявлялась. Поэтому исследование технических знаний и формирования общетеchnических понятий имеет важное педагогическое значение.

Целостное, системное представление о технике как общественном явлении, о закономерностях научно-технического прогресса является неотъемлемым критерием мировоззрения будущих квалифицированных специалистов. Именно такое представление должно формироваться у учащихся и в процессе изучения общетеchnических предметов.

Дальнейшее совершенствование системы образования, возрастание его социальной значимости диктуют необходимость ориентации образовательных учебных заведений, в том числе ССПО, на повышение воспитывающего влияния общетеchnической подготовки.

По своему содержанию общетехническая подготовка связана, с одной стороны, с предметами естественных наук, а с другой - со специальными предметами, формирующими у учащихся профессиональные знания, умения и навыки. Исходя из этого, важной задачей является реализация преемственности в преподавании общеобразовательных, общетехнических и специальных предметов. Указанные группы (циклы) предметов настолько дополняют друг друга, что это обуславливает не только возможность, но и необходимость преподавания их в тесной взаимосвязи.

На основе анализа публикаций по вопросам формирования технических понятий у учащихся учебных заведений ССПО зафиксирован существенный пробел в данном процессе. В силу этого выявление особенностей усвоения учащимися технических понятий и других видов знаний, обоснование путей совершенствования этого процесса являются еще одной актуальнейшей задачей общеобразовательной и профессиональной школы.

Известно, что процесс формирования понятий состоит в последовательном раскрытии качественных и количественных характеристик существенных свойств изучаемых предметов, явлений, доведенных до сознательного практического применения их учащимися. Широкие технические понятия служат опорой для систематизации разрозненных профессиональных сведений, поднимают отдельные понятия специальных предметов на более высокий теоретический уровень, который дает учащемуся возможность осмыслить общие положения, сущность процессов, принципы действия технических устройств или строение материала [12].

Овладение понятиями имеет большое значение для развития мышления у учащихся, так как связано с выполнением важнейших мыслительных операций. Усвоенные понятия составляют основы мышления, служат средством познания окружающей действительности. В качестве одного из важнейших показателей развития мышления учащихся выделяется умение применять знания в новых условиях как необходимый критерий усвоения. Более высокий уровень усвоения отражает интеллектуальные свойства личности специалиста, к которым относятся обобщенность



мыслительной деятельности, осознанность и самостоятельность мышления [15].

Задача эффективного формирования понятий является первоочередной в решении проблемы совершенствования преподавания любого общетехнического предмета. Повышение эффективности обучения, качества усвоения учебного материала во многом зависит от методического обеспечения процесса преподавания общетехнических предметов, правильного выбора методов, методических приемов и дидактических средств, их оптимального сочетания.

Основание стабильности обуславливает выделение в системе общетехнических предметов стабильных и варьируемых по профилям дисциплин. В настоящее время отмечается значительная неупорядоченность в системе этих предметов. Так, по данным нашего анализа, электротехника и основы электроники имеют место только в 50% учебных планов системы ССПО; черчение, чтение чертежей - в 77%; допуски и технические измерения - в 10%; материаловедение - в 71%. Не отвечает современным требованиям наличие нескольких вариантов учебных программ по ряду общетехнических предметов. Число учебных программ варьирует от 3 (допуски и технические измерения) до 40 (электротехника, электроника, радиотехника, КИП и А). В связи с этим обязательна дифференциация общетехнических предметов на: а) унифицируемые (единые) и б) варьируемые, профессионально направленные. Такое деление предметов основано на том, что при подготовке квалифицированных специалистов наиболее востребуемыми являются знания и умения по черчению, электротехнике, электронике, программированию и вычислительной технике, основам измерений (метрологии), а также знания о включении техники и технологии в структуру труда и производства.

Варируемые общетехнические знания и умения имеют локальный характер применения. К ним можно отнести понятия и умения по материаловедению, технологии, технической механике, агротехнике, теплотехнике и др. Они необходимы далеко не каждому специалисту, а представителям той или иной профессиональной группы. Так, основы технической механики нужны специалистам

профессий сборщиков, ремонтников, наладчиков промышленного оборудования; агротехника — полеводам; теплотехника — металлургам, машинистам тепловых машин, химикам и некоторым другим профессиям.

Характерно, что мера общности общетехнических предметов со временем может меняться. Так, вычислительная техника и основы программирования, информатики, электроники и метрологии, электротехника, техническое черчение в своей совокупности составляют на современном этапе развития общества стержень общетехнической подготовки, обязательной для специалистов всех профессий, формирующей прочную основу для приобретения и повышения квалификации. К таким предметам относятся «Основы экономики труда и производства» [25].

Рассмотрим некоторые общетехнические предметы из возможного состава обязательных для подготовки квалифицированных специалистов.

Еще в свое время С.Я. Батышев отмечал: «Мы стоим на пороге практически беспредельного развития и распространения электронной вычислительной техники в обществе. Машина становится интеллектуальным орудием и партнером практически во всех сферах жизни и деятельности человека. Необходимость актуализировать в виде программ информационную модель мира, постоянное усложнение окружающей среды требуют и одновременно делают возможным значительно повысить интеллектуальную силу человечества. Существенное место в этом поступательном развитии человеческого интеллекта должны занимать законы обработки информации, способы перехода от знания к действию, способность строить программы, рассуждать о них и предвидеть результаты их выполнения. Сумма знаний по этим вопросам должна подвергнуться тщательному концептуальному анализу и в объединении с математическими и лингвистическими концепциями стать фундаментальной компонентой общего образования. Вычислительная машина станет не только орудием учебного процесса, она приведет к формированию нового интеллектуального фона, новой операционной обстановки, органически и естественно используемой ребенком в его развитии в школе и дома. Возможности,

представляемые машиной, и новые задания образования окажут заметное влияние на основные положения психологии развития, сложившиеся дидактические принципы и формы обучения. Их реализация ускорит интеллектуальное созревание ребенка, повысит его активность, сделает его лучше подготовленным к профессиональной деятельности, в частности, к осуществлению второй индустриальной революции, вызванной ЭВМ и новых форм автоматизации» [6].

Ныне, как известно, во всех типах средних учебных заведений вводится преподавание курса «Основы информатики и вычислительной техники». Основным является вопрос о том, как построить эти курсы и как ввести их в систему ССПО для достижения наибольшего эффекта в развитии и подготовке молодых специалистов к профессиональной деятельности.

С нашей точки зрения, основным средством введения этих предметов могут служить оптимизация систем связей предметов в учебном плане, обеспечение преемственности общеобразовательных, общетехнических и специальных дисциплин. Введение этих предметов по-новому с учетом современных требований ставит вопрос математического образования в школах и учебных заведениях ССПО, изучения грамматики государственного и других языков, повышения качества обучения по физике, математике, электротехнике и электронике [6].

Следовательно, становится явной необходимость изучения учащимися электротехники.

В практике прошлого электротехника и электроника ввиду своей близости и взаимозависимости объединялись в один курс «Электротехника с основами промышленной электроники». Это объединение, на наш взгляд, целесообразно и теперь. Уже само понятие «электротехника» и «промышленная электроника» составляет часть основания для изучения программирования и вычислительной техники. В своей совокупности с математикой и информатикой все они составят созвездие общетехнических предметов, необходимых специалистам практически всех профессий. Без усвоения знаний по электротехнике и электронике невозможно изучение программирования, вычислительной техники, понимание

структуры и функционирования техники, сущности применяемых в производстве технологий.

Время изучения электротехники с основами электроники предположительно ориентировано на две основные величины:

- 50 час. (по профессиям легкой промышленности, службы быта, торговли и некоторым другим отраслям, там, где ранее этот предмет совсем не изучался);

- 80 час. (по остальным профессиям, кроме электротехнических и радиотехнических, где этот предмет является профилирующим, специальным).

Если в X-XI классах общеобразовательной средней школы будет проводиться изучение основ электротехники и электроники, очевидно, произойдет пересмотр программ этих предметов в профессиональных колледжах (на технических отделениях) и соответственное уменьшение числа количества часов на их изучение.

К числу обязательных, универсальных следует отнести курс «Основы метрологии», так как любая деятельность невозможна без измерений. Понимание основ измерения, овладение его техникой являются обязательными для приобретения рабочей (инженерно-технической) квалификации.

В прошлом на изучение предмета «Допуски и технические измерения», во многом по содержанию совпадающего с основами метрологии, отводилось в среднем 40 час. В новых учебных планах для изучения курса «Основы метрологии» требуется не менее 40 час.

Кроме «Основ метрологии», к числу практически общих следует отнести курс «Техническое черчение», составляющий язык техники, технологии любого производства. Величина времени на «Техническое черчение» должна быть не менее 80 час.

Как отмечалось, существует два основания определения общетехнических предметов - по содержанию и стабильности [7].

Отражение в системе предметов техники, технологии материалов стабильного ряда общетехнических предметов приводит к необходимости отнесения к общетехническим предметам и второго обязательного аспекта общетехнического образования в современных условиях - социальной составляющей технического

образования, представленности ее определенными учебными предметами. Можно утверждать, что действительным становится подбор учебных предметов, имеющий не только сугубо техническую, но и общепроизводственную направленность:



К предметам социальной направленности относятся, например, «Основы экономики труда и производства».

В сумме формируются предметы единой общепроизводственной подготовки учащихся, которые составляют унифицированное ядро профессионального образования.

В системе общетехнических дисциплин существуют предметы, органически связанные с профессиональной подготовкой и имеющие значительную профессиональную направленность. Это – варьируемые технические предметы. К этим учебным предметам примыкают отраслевые курсы «Материалы и технология ... (данной отрасли или подотрасли)», «Основы металлургии», «Процессы и аппараты химической промышленности», а также некоторые другие, как например, «Основы технической механики», которые необходимы для сборочных, станочных и ремонтных профессий.

«Основы технологии» и «Материаловедение», являясь отраслевыми общетехническими предметами, содержат характеристики наиболее распространенных в данной отрасли производства технологий, специальной, профессиональной технологии, материалов, их свойств и области применения в производстве.

По опыту прошлого на изучение «Основ технологии» (без учета наличия у окончивших неполную среднюю общеобразователь-

ную школу некоторых технологических сведений) отводилось около 60 час., что ныне составляет оптимальную величину основ технологии, на изучение материаловедения - также не менее 60 час.

Учитывая отраслевой характер этих двух общетехнических предметов и их тесную взаимосвязь со специальными дисциплинами учебного плана, при составлении учебных программ следует устранить ранее имевшее место дублирование материала. Эта операция позволит сократить время на изучение как указанных общетехнических, так и специальных дисциплин и при умелом преподавании позволит за меньшее время добиться более прочных и осознанных знаний учащихся, их умений и навыков.

Для более точного определения времени изучения каждого общетехнического и специального предмета вычлняются в принятом содержании учебных программ основные понятия и умения (навыки), тесно связанные с первыми и важные для общетехнического и профессионального обучения.

Для ряда профессий машиностроения (сборщиков, наладчиков, диагностов, ремонтников технических систем) требуются знания технической механики, пневматики и гидравлики. Курс «Основы технической механики» (с основами пневматики и гидравлики) включает систему понятий и умений, для усвоения и применения которых требуется не менее 60 час. [20].

Таким образом, в самом общем виде для технического образования современного специалиста важна в настоящее время реализация, как отмечалось, двух оснований определения общетехнических предметов: по содержанию и стабильности. Согласно основанию по содержанию, необходимо рассматривать общетехнические предметы как отражающие две составляющие производственно-технической реальности: технику, технологию, материалы, с одной стороны, и человека в условиях производства - с другой. Согласно же основанию по стабильности, обязательно выделение стабильных (обязательных для всех) и вариативных общетехнических предметов.

При обосновании состава общетехнических предметов исходными являются техника и производство. При этом также выделя-

ют два основания: по содержанию и стабильности [7].

Основание по содержанию характеризует то, что именно отражено в общетехнических предметах, какой предмет (или объекты) изучается, и обеспечивает отражение в общетехнических предметах как собственно технической, так и социально-технической информации об устройствах либо технологиях. Основание по стабильности дифференцирует общетехнические предметы на обязательные для всех (стабильные) и варьируемые.

В системе производства выделяют три основных компонента - технику, технологию, материалы. Соответственно этим важнейшим классам объектов технического знания выделяют три группы общетехнических предметов: технику, технологию, материалы. Применительно к этим трем группам объектов могут быть определены следующие требования к формированию содержания общетехнических предметов:

1. Основу содержания должны составлять фундаментальные понятия техникзнания и технические теории, отражающие специфику этого класса объектов реального мира, принципы строения и формирования технических систем.

2. Отбор материала должен быть проведен с учетом его значимости для практики и максимального обеспечения его усвоения на основе технических устройств данного класса.

3. Содержание общетехнической подготовки должно раскрывать учащимся перспективы развития научно-технического прогресса, служить базисом освоения новой техники.

4. Содержание общетехнической подготовки должно обеспечивать преемственную связь как с содержанием общеобразовательных дисциплин, так и изучаемых позже специальных дисциплин. Необходимо обеспечить единство в применении и трактовке родственных понятий, логическую связь всех выводов и обобщений, особенно мировоззренческого характера, их взаимное дополнение и обогащение.

5. Учебный материал должен включать вопросы истории техники технических идей, содержать сведения о вкладе ученых и изобретателей.

6. В содержании общетехнического учебного задания должны

найти отражение вопросы природоохранительной тематики, влияние техники на природу и задачи, стоящие в связи с этим перед человечеством - творцом техники.

7. Материал общетехнических дисциплин должен формировать у учащихся навыки владения языком техники (чертежи, схемы), основами программирования, информатики.

8. При отборе содержания следует стремиться к тому, чтобы его изучение могло быть завершено доступными для учащихся выводами и обобщениями.

Формирование содержания общетехнических предметов, отвечающего требованиям сегодняшнего дня с учетом мировых и отечественных стандартов, бесспорно, будет способствовать повышению эффективности процесса обучения учащихся в условиях развития рыночной экономики.

### **Политехническая функция общетехнических знаний**

Понятие «политехническое образование» возникло и начало развиваться в годы постепенного перехода от мануфактурного производства к машинной индустрии. Под технологическим (политехническим) понималось обучение, которое знакомит «с основными принципами всех процессов производства и одновременно дает ребенку или подростку навыки обращения с простейшими орудиями всех производств» [7]. Не ставя перед собой задачу непосредственной подготовки к профессии, это обучение должно было носить общеобразовательный характер, являться частью общего образования и широко охватывать всех. Таковы важнейшие существенные признаки понятия «политехническое образование».

Понятие «политехнизм», «политехническое образование» тесно связано, по крайней мере, с двумя областями объективной реальности: техносферой и системой образования.

Содержание понятия «политехнический» совершенствуется с развитием техники и технологии, с научно-техническим прогрессом. Понимание процесса развития предполагает наряду с преемственностью обязательный момент отрицания. Это происходит, когда отмечается качественное изменение самой реальной прак-



тики производства, функционирование техносферы. В соответствии с этим в значительной мере изменяется содержание понятия, а именно: отрицаются его некоторые признаки.

Качественно новый этап развития политехнизма ныне связан с окончательным становлением технических наук как самостоятельной отрасли знания и деятельности [7].

Проблема политехнического образования применительно к общетехнической подготовке может быть сформулирована следующим образом: содержание общетехнических предметов по своему объекту изучения (техника, технология) может и должно выполнять политехническую функцию. Задача заключается в том, чтобы выявить условия, при которых технические знания приобретают политехническую направленность, т.е. выполняют политехническую функцию. Остановимся подробнее на этих условиях.

Прежде всего, обратимся к гносеологической сущности учебного общетехнического знания, представляющего собой энциклопедическую совокупность знаний. В содержании общетехнических предметов находят отражение различные объекты технического знания, в том числе целостные технические системы (электротехнические устройства или их элементы - детали или материалы), из которых они изготовлены. Содержание общетехнических предметов дает описание этих объектов (а также различных технологий отрасли) на теоретическом уровне.

По мнению многих исследователей, политехнизм общетехнических предметов достигается чуть ли не спонтанно в результате целенаправленного изучения учащимися совокупности технических объектов, материалов и технических процессов, отобранных составителями программ и учебников. При этом обычно не ясно, какие именно знания об этих объектах носят политехнический характер. В наиболее определенной форме данная позиция выражена в высказывании, что политехнизм представляет собой систему общетехнических и общетехнологических знаний и умений, реализуемых в общеобразовательных и профессионально-технических учебных заведениях посредством изучения предметов естественно-математического и общетехнического циклов и проведения специальных лабораторных практикумов.

Таким образом, считается, что достаточно изучить содержание некоторых представленных в учебном плане предметов и автоматически будет реализован политехнический принцип, так как у учащихся с необходимостью формируется система политехнических знаний как некоторая сумма общетехнических и общетехнологических знаний. При этом нет никаких указаний на требования к этим знаниям и на обязательное возникновение новых связей между их компонентами.

В рамках концепции функционального характера политехнических знаний [4] выдвигается важный тезис о том, что научные производственно-технические и другие знания могут выполнять политехническую функцию только при определенных условиях, когда они раскрывают общие научные основы современного производства. В содержании технического знания, как известно, выделяются три типа (они же компоненты) описания его объектов: функциональное, морфологическое, естественнонаучное, которым соответствуют категории функции, структуры и процесса [12].

При любом порядке структурного и функционального описания предметов теоретического технического знания необходимы исследование и раскрытие связи строения и функционирования его объектов на основе анализа происходящих в них физических, химических и других естественных процессов. Все три компонента теоретического описания объектов техники неразрывно связаны между собой и представляют целостное техническое знание об объекте.

Разумеется, в данном учебном предмете на данном уровне обучения для определенного объекта какой-либо тип описания - структурный или функциональный может быть преобладающим, более или менее детальным, а уровень и полнота естественнонаучного описания варьироваться в довольно широких пределах. Однако обязательное присутствие всех трех компонентов в их единстве является необходимым условием реализации политехнизма общетехнического знания и первым принципом его политехничности [23]. В то же время критерий политехничности знаний «по уровню общности» для каждого вида описаний в целом совершенно справедлив и только для естественнонаучного описания нуждается в уточнении.

Действительно, для функционального описания объектов критерию политехнизма удовлетворяют следующие технические знания: 1) общая характеристика объекта как средства целенаправленной деятельности и 2) качественная характеристика предметной реализации. Этому критерию не удовлетворяют количественные характеристики.

В морфологическом описании критерию политехничности удовлетворяют такие структуры технического знания, как: 1) основные структурные элементы объекта и их функциональные отношения; 2) предметная форма реализации основных морфологических элементов и связей между ними. Данному критерию не удовлетворяют знания о совокупности всех морфологических элементов в конкретном воплощении и их конструктивных связей.

Наконец, в естественнонаучном описании критериев политехничности, по мнению С.У. Калюги [15], удовлетворяют следующие виды знания: 1) об основном естественном процессе, протекающем в объекте, и о важнейших закономерностях этого объекта; 2) о комплексе наиболее важных естественных процессов в их предметной реализации [9]. Указанному критерию не удовлетворяют знания о количественных характеристиках естественных процессов, происходящих в элементах технического объекта.

На наш взгляд, для естественнонаучного знания критерий политехничности сформулирован недостаточно точно, определенно и полно. Прежде всего, здесь нет указания на обязательную адаптацию естественнонаучного знания при описании технических объектов в общетехнических предметах. В ряде случаев это сопровождается его трансформацией на более низкий теоретический уровень, проявляющийся в специализации формул, изменении иерархии понятий и др. Естественнонаучное описание технического объекта носит явно служебный характер и прямая передача физического, химического и другого знания о нем в общетехническое неправомерна. Едва ли имеет смысл в этой связи «запрет» на привлечение знаний о количественных характеристиках естественных процессов, так как при адаптации и специализации естественнонаучных знаний этот вопрос решается сам собой. Требование адаптации естественнонаучных знаний для

описания процессов, характерных для технического объекта, заставляет думать не столько об уровне их общности, сколько об экономности естественнонаучного описания технических объектов в содержании общетехнических предметов [10].

Общетехническое знание как бы «впитывает» в себя политехническое, приобретенное в общеобразовательных дисциплинах, которое крайне слабо структурировано и недостаточно системно. Заметим, что политехническое знание для системы ССПО носит иной характер, чем для школы, раскрывая научные основы не только производства в целом, но и конкретной отрасли. В зависимости от профиля подготовки общетехнические дисциплины могут выполнять чисто политехническую функцию, как например, электротехника для неэнергетических профессий, в квалификационных характеристиках которых знания и умения электротехнического характера отсутствуют. В то же время для энергетических профессий, при подготовке к которым специалисту необходимо знать основы электротехники согласно квалификационной характеристике, а также в случае совмещения профессий, требующего знания основ электротехники, политехническая функция сохраняется и остается ведущей, но появляется профессиональная направленность предмета. Последняя выступает как определяющее качество общетехнического знания. И все-таки даже для профессий электротехнического профиля (сильноточная и слаботочная техника) политехническое ядро знаний сохраняется.

Однако проблема отбора политехнических знаний в содержании общетехнической подготовки значительно сложнее. Техносфера как система, функционирующая в обществе, тесно связана со средой ее функционирования. «Поэтому, - пишет С.У.Калюга, - ее функционирование имеет, помимо технико-технологической, экономические, психофизиологические, эстетические, экологические стороны и соответствующие показатели и характеристики» [14]. Исследователь справедливо делает вывод о том, что «в полное научное описание» технического объекта необходимо включать все перечисленные аспекты его функционирования. Такое полное описание должно быть основой содержания политехнических знаний.

Таким образом, для того, чтобы учебное общетехническое знание выполняло политехническую функцию, необходимо в содержании учебных программ и учебников включать социальные и экономические аспекты изучаемых объектов технического знания. Формирование целостного знания о техносфере требует всестороннего, а не узкотехнического подхода к технике. Всестороннее изучение техники предполагает, в свою очередь, проектирование всего содержания общетехнической подготовки как единого целого. В нем должны найти отражение история техники и технических наук как биографии идей; история решения технических задач и проблем. Естественная проблемность технического знания является моментом его сущности, потому что оно возникло и научно оформилось в процессе решения социально значимых технических и социально-экономических проблем и задач.

Отмеченный выше недостаток существующего содержания общетехнической подготовки - рассмотрение изолированно только собственно технического аспекта, практически полное отсутствие в содержании общетехнических предметов глубоких исторических знаний - является основным препятствием при реализации мировоззренческой функции общетехнической подготовки.

Приведем пример органического сочетания собственно технического и социально-технического описания такого объекта техники, как электростанция. Данный пример может быть использован в процессе преподавания темы «Электрические станции, сети и электроснабжение» предмета «Электротехника».

В собственно техническое описание электрических станций входит рассмотрение их основных функций - производство электроэнергии; принципы работы; конструктивные особенности (наиболее общие для всех типов электростанций), сравнительная характеристика КПД ТЭС, ГЭС, АЭС; технологические особенности (для каждого из видов искомого топлива или источника энергии).

Естественным при описании технологических особенностей является переход к социальному аспекту функционирования электрических станций: экологическому и экономическому. Обобщающим и интегрирующим для данной темы является понятие «энер-

гетика», которое по своему объему и содержанию является политехническим.

Большой интерес у учащихся вызывает конкретный сравнительный анализ экологических параметров различных видов электростанций. Преподаватель подчеркивает, что электроэнергетика относится к отраслям, влияние которых на природу особенно сильно. Связано это с технологическими особенностями электростанций: КПД современной ТЭС составляет 30%, остальная энергия топлива рассеивается в окружающей среде с дымовыми частицами, газами и теплой водой. Сброшенные воды ТЭС, поскольку они подогреты до 8-12°, могут нарушать тепловой баланс природных водоемов. Электростанции, использующие твердое топливо, нуждаются в больших земельных участках для складирования золы и шлака.

В этих условиях перед энергетикой, помимо сложных производственных задач, стоит и экологическая - принять на себя часть забот об охране окружающей среды. Такой вывод - обобщение делает преподаватель на основе приведенных фактов.

При этом здесь уместно установить связь и с социально-политическим аспектом. Необходимо подчеркнуть, что в Узбекистане выделяются значительные средства на охрану природы в области энергетики, в частности, капиталовложения, называемые экологическими.

Учащиеся должны осознать, что все природоохранные мероприятия весьма капиталоемки и затраты на очистные сооружения окупаются очень медленно. Такие знания развивают их политехнический кругозор. Однако при этом в своей оценке они должны исходить из того, что наше государство располагает возможностями распоряжаться капиталовложениями не ради прибыли и наживы, а ради будущего человечества, ради сохранения природных богатств для последующих поколений.

В приведенном примере была проиллюстрирована взаимосвязь между собственно техническими (технологическими) параметрами электростанций и социально-техническими: экономическими, экологическими и социально-политическими. Может быть с большей пользой использован и исторический материал, который сде-

ляет описание объекта техники (в данном случае ТЭС) действительно полным и политехнически направленным.

Однако прослеживание политехнизма общетехнических предметов, в основном, в информационном аспекте не обеспечивает всесторонности исследования вне методологического аспекта. Рассматривая условия политехничности знаний, мы не должны упускать из вида формирование у учащихся соответствующего системного стиля мышления, адекватного современному развитию технических наук.

На современном этапе развития технических наук все более значимой становится системная парадигма, представляющая собой систему понятий, принципов и методов, применяемых при разработке и изучении систем. Эта тенденция, характерная для технических наук в эпоху научно-технических достижений, заставляет поставить проблему включения в содержание политехнического обучения при изучении общетехнических предметов знаний об основах системного подхода как особого компонента общеметодологических знаний [7].

Разумеется, в процессе усвоения общетехнических дисциплин (в этом также специфичность проявления принципа политехнизма) у учащихся формируются и частнометодологические знания, т.е. знания о конкретных методах научного исследования технических объектов данного класса. Например, в электротехнике это методы векторных диаграмм, электрических измерений неэлектрических величин и т.п.

Между тем для реализации политехнической функции общетехнических предметов учащихся необходимо обучать методам системного подхода к изучению технических устройств и практической деятельности по ремонту, обслуживанию и производству техники.

Методы системного подхода имеют большое значение не только для теоретической, но и для практической, профессиональной деятельности будущих специалистов. Важно сформировать у учащихся понятие о целостности системы, взаимосвязи и взаимообусловленности функционирования отдельных ее элементов, о необходимости установления границ рассматриваемого целого

и т.д. Затронутая нами проблема обучения учащихся методам системного подхода весьма актуальна и требует проведения более глубокого исследования.

На основании анализа научной литературы, учебно-программной документации, изучения опыта преподавания общетехнических предметов можно сформулировать условия, которые проверялись в процессе экспериментального исследования. Таким образом, учебное общетехническое знание может эффективно выполнять политехническую функцию при условии, если:

- 1) в него включены полные описания объектов техники и технологии на теоретическом уровне: собственно техническое (функциональное) и социально-техническое (экологические, экономические характеристики, раскрывающие противоречия и проблемы, возникающие в процессе функционирования техносферы);
- 2) реализован исторический подход к технике и техническим наукам в самом содержании общетехнических предметов;
- 3) у учащихся последовательно формируются методы системного подхода к изучению и практическому преобразованию технических систем;
- 4) обеспечены преемственность и взаимосвязь политехнического обучения в школе и учебных заведениях ССПО.

### **Реализация преемственности в преподавании общеобразовательных, общетехнических и специальных предметов**

При организации процесса обучения общетехническим предметам преподаватели руководствуются теми же принципами, что и при организации любого процесса обучения: научностью, доступностью, последовательностью, сознательностью, прочностью и др. Однако здесь значительную роль играют и принципы, отражающие специфику процесса обучения в системе ССПО: политехнизм, профессиональная направленность и преемственность. Остановимся более подробно на раскрытии сущности принципа преемственности в обучении учащихся общеобразовательным, общетехническим и специальным предметам.



Важнейшей закономерностью развития научного познания является преемственность и она состоит в том, что прежние знания выступают необходимой теоретической предпосылкой формирования новых знаний, последние же не отвергают уже сложившихся, а связываются с ними в единую развивающуюся систему, отражающую объективные законы развития действительности [8].

В научной литературе выделяется три формы преемственности в развитии наук:

1) законы, идеи, представления науки, которые, переходя из одной концептуальной системы в другую, сохраняются почти в неизменном виде на протяжении длительного времени (преемственность в форме инвариантности законов);

2) предшествующая теория не отвергается новой, более полной, а превращается как содержащая некоторую долю абсолютной истины в ее частный предельный случай с ограниченной, суженной областью применения (преемственность в форме принципа соответствия, впервые сформулированного Н. Бором);

3) трансформация ранее существующих идей в свою полную противоположность.

Преемственность является характерной чертой исторического становления технических наук и их взаимодействия с другими естественными науками в процессе развития.

Основой для реализации преемственности в обучении общеобразовательным, общетехническим и специальным предметам являются:

- а) преемственность как закономерность научного познания;
- б) преемственность как закономерность развития наук.

Между научным и учебным познанием отмечаются существенные внутренние связи, в основе которых лежит деятельность, имеющая сходную психологическую структуру. Согласно психолого-педагогическим исследованиям, преемственность относится к числу закономерностей учебного познания и ее суть в развитии учебного познания состоит в том же, что и в научном.

Опора на прежние знания в познавательной деятельности учащегося осуществляется даже в том случае, если явления преемственности остаются вне поля зрения педагога. Однако при этом

основой для формирования новых знаний могут стать ошибочные или уже сформировавшиеся знания. Учитывая это, преподаватель должен обращать внимание на последовательную реализацию преемственности в знаниях учащихся, т.е. рассматривать преемственность, как регулятивную норму для своей педагогической практики, а именно: как принцип обучения.

Различные аспекты проблемы преемственности широко обсуждались в педагогической литературе, особенно в исследованиях Б.Г.Ананьева [См.: 5]. Как показал проведенный в ходе исследования анализ педагогической литературы, проблема преемственности рассматривается в основном между различными ступенями обучения (начальная и средняя школа, школа и учебные заведения ССПО, школа и вуз) или в преподавании отдельных учебных предметов (физика, математика, литература). Недостаточно исследованным остается вопрос о реализации преемственности в преподавании различных учебных предметов. Между тем именно эта проблема особенно актуальна, так как различные предметы преподаются разными преподавателями, подчас не знакомыми с особенностями смежного предмета, и могут изучаться со значительным временным интервалом.

Проблема преемственности исследуется и применительно к процессу обучения в учебных заведениях ССПО. В некоторых работах рассматриваются в основном два аспекта проблемы: 1) преемственность в обучении в школе и в системе ССПО и 2) преемственность в трудовом и производственном обучении. Не отрицая важности исследования этих аспектов, отметим, что не менее актуален такой аспект, как преемственность в обучении общеобразовательным, общетехническим и специальным предметам. В частности, это отмечает С.Я.Батышев, подчеркивая, что достижение преемственности и единства общеобразовательной школы и учебного заведения профессионального образования является важнейшей задачей, стоящей перед профессиональным техническим учебным заведением [6]. При этом речь должна идти не о механическом слиянии знаний, а о преемственности, т.е. объединении предметов на основе органического взаимопроникновения знаний и умений, об углублении и развитии знаний, приобретае-

мых учащимися при изучении основ наук, в период изучения предметов профессионально-технического цикла. Последовательная реализация преемственности в обучении учащихся общеобразовательным, общетехническим и специальным предметам обеспечивает формирование у них синтезированных знаний, умений и навыков.

Преемственность - принцип обучения. Содержание любого принципа выражается в его требованиях к организации учебного процесса. В самом общем случае требования принципа преемственности могут быть сформулированы следующим образом:

- при изучении общетехнических и специальных предметов должна осуществляться постоянная опора на знания, умения и навыки, полученные при изучении общеобразовательных предметов, и, напротив, при изучении общеобразовательных предметов должен учитываться практический опыт учащихся, их знания, умения и навыки, полученные при изучении предметов профтехцикла;

- при изучении общетехнических и специальных предметов должно происходить совершенствование знаний учащихся, полученных при изучении ими общеобразовательных предметов, и, наоборот, при изучении общеобразовательных предметов должны совершенствоваться профессиональные знания.

Проблема реализации преемственности в обучении общеобразовательным, общетехническим и специальным предметам многогранна и многоаспектна. Основой для реализации преемственности в обучении указанным предметам служит преемственность в содержании изучаемого материала. Содержание регламентируется учебными планами и программами, поэтому в этих нормативных документах должна в первую очередь соблюдаться преемственность.

При рассмотрении программ, действующих по естественно-математическим, общетехническим и специальным предметам, выявлено, что в них преемственность реализуется не в полной мере. Например, общетехнический предмет «Электротехника с основами промышленной электроники» наиболее тесно связан с физикой.

На занятиях по электротехнике учащиеся знакомятся с применением электрических и магнитных явлений для практических целей. Логика построения данного предмета такова, что для его изучения учащиеся должны первоначально познакомиться в курсе физики с самими электрическими и магнитными явлениями. Как же обстояло дело в действительности? В целом ряде профессий, где учебный план предусматривает на изучение физики 4 часа в неделю, электротехники - 2 часа в неделю, начиная со второго полугодия первого курса (в курсе электротехники магнитные цепи изучаются раньше, чем магнетизм в курсе физики), цепи переменного тока изучаются в курсе электротехники раньше, чем в курсе физики (вводится само понятие «переменный электрический ток») и даже несколько раньше, чем механические колебания и волны. Данные нарушения в последовательности изучения тем приводят к тому, что учебный материал по электротехнике изучается без всякой теоретической базы и поэтому преподавание ведется на эмпирическом уровне, что приводит к резкому снижению качества знаний учащихся.

Во многих действующих программах по техническим предметам нет указаний на то, какие знания по общеобразовательным предметам являются опорными для изучения тех или иных тем. Например, в действующей программе по физике не обозначены опорные физические знания, в программах по материаловедению - опорные знания по физике и химии, в программе по предмету «Основы программирования и вычислительная техника» - опорные знания по физике и математике. Поэтому в учебном процессе преподаватели общетехнических предметов часто не могут правильно спланировать и организовать процесс повторения учебного материала из общеобразовательных предметов, необходимого для качественного усвоения общетехнических предметов. Более того, в программах по общетехническим предметам нередко предусматривается повторное изучение тех вопросов, которые уже знакомы учащимся из курсов физики, химии, математики. Например, в программе по электротехнике - электростатика, постоянный и переменный ток, магнитное поле, закон электромагнитной индукции; в программе по материаловедению - внутреннее стро-

ение металлов, физические свойства металлов, основы производства чугуна и стали.

Можно выделить следующие основные направления совершенствования учебных программ с целью более последовательной реализации в них требований преемственности:

- указание в программах по общетехническим предметам опорных знаний по физике, химии и математике с обозначением уровня их усвоения;
- определение в программе наиболее рациональных методов и методических приемов повторения опорных физических знаний;
- временное согласование изучения тем.

Не полностью соблюдаются требования преемственности в учебниках и учебных пособиях по общетехническим предметам. Это проявляется в разной трактовке сущности понятий и законов, в применении различных обозначений и единиц измерений в разных учебных предметах, в отсутствии ссылок на опорные общеобразовательные знания.

Например, одним из основных понятий по электротехнике для учебных заведений ССПО является учебное пособие В.Е. Китаева «Электротехника с основами промышленной электроники». В нем отсутствуют какие бы то ни было ссылки на опорные физические знания. Большая часть материала, известного учащимся из курса физики, в учебном пособии излагается заново, причем часто иначе, чем в учебниках по физике.

По-разному трактуются в данном пособии по сравнению с учебником физики понятия и законы. Например, магнитная индукция в курсе физики определяется как отношение магнитного момента к силе тока и площади рамки с током, а в курсе электротехники - как отношение силы, действующей на проводник, к длине проводника и силе тока. При формулировке закона Фарадея вместо понятия «масса» в учебнике по электротехнике используется понятие «количество вещества», которое в курсе физики употребляется совсем в ином смысле (как отношение числа молекул в данном веществе к числу атомов в 0,012 кг углерода). В учебнике по физике речь идет о линиях магнитной индукции, а в учебном пособии по электротехнике - о магнитных линиях.

Одно из основных звеньев образовательной реформы нашего государства составляет издание новых учебников, отвечающих требованиям, определенным в «Концепции создания нового поколения учебной литературы для непрерывной системы образования», и способствующих формированию нового, свободного мышления у учащихся, а также поэтапному обогащению и пополнению ими знаний. Глубоко и всесторонне размышляя о путях решения проблемы реформирования в сфере образования, Президент Узбекистана И.А.Каримов указывает: «Всем нам хорошо известно, что образование начинается с учебника... Где, как не в учебниках, должны быть отображены самые передовые образцы национальной мысли!... Мы должны относиться к созданию учебников как к выполнению святой, прогрессивной задачи...» [2. С. 14-15].

В связи с этим можно указать следующие основные направления совершенствования учебников и учебных пособий с точки зрения требований принципа преемственности:

- применение во всех учебниках и учебных пособиях единых обозначений и единиц измерения в соответствии с современными ГОСТами;

- соблюдение единства трактовки сущности понятий и законов;

- создание в учебниках и учебных пособиях по общетехническим предметам справочного аппарата, позволяющего в краткие сроки осуществлять повторение опорных сведений из общеобразовательных предметов;

- разработка учебных пособий для учащихся;

- разработка методических пособий для преподавателей по реализации профессиональной направленности в преподавании общетехнических предметов с целью более последовательной реализации их преемственности по специальности.

Недостаточно полное соблюдение требований преемственности в содержании учебников и учебных пособий затрудняет реализацию преемственности в деятельности преподавателей. Это также подтвердило проведенное анкетирование преподавателей. Опрос был направлен на выявление следующих позиций:

- насколько преподаватели знакомы с программами по смежным учебным предметам;
- как организуется процесс построения опорных общеобразовательных знаний перед изучением общетехнических предметов;
- насколько преподаватели общетехнических предметов знакомы с содержанием учебников и учебных пособий по общеобразовательным предметам.

Анкетирование показало, что преподаватели электротехники в недостаточной степени ознакомлены с программой по физике (около 40% преподавателей затрудняются ответить на вопрос, когда, в какой последовательности, в каком объеме изучаются в курсе физики те или иные вопросы, связанные с электротехникой). Вместе с тем, преподаватели электротехники не всегда учитывают перспективу применения физических знаний при изучении электротехники, не используют в процессе обучения специальные методические приемы, направленные на реализацию преемственности.

Подобные же данные были получены и в ходе анкетирования преподавателей материаловедения. В большинстве случаев они не знают, в каком объеме рассматриваются опорные сведения в курсе физики и потому часто заново излагают знакомый учащимся материал.

Тот факт, что преемственность не полностью реализуется в деятельности преподавателей, имеет основания. В настоящее время отсутствуют методические пособия по вопросам реализации преемственности между общеобразовательной и общетехнической подготовкой и тем более - между общетехнической и специальной. Существует настоятельная необходимость в их разработке, особенно для преподавателей общетехнических и специальных предметов, которые в большинстве случаев не имеют педагогического образования. Как подчеркивает Президент Республики Узбекистан И.А.Каримов, «одной из важнейших задач является создание условий для повышения уровня знаний преподавателя» [2. С. 20], от которого зависит качество обучения учащихся. «Ведь для того, чтобы обеспечить качество преподавания на современном уровне, - указывает И.А.Каримов, - сам преподаватель дол-

жен обладать такими современными знаниями» [2. С. 158].

Анализ уровня формирования знаний у учащихся в области электротехники выявил недостаточно полную реализацию преемственности, случаи неумения раскрыть ими содержание понятий, поскольку они по-разному трактуются в разных учебных курсах, четко сформулировать определения, не допускать ошибки при применении обозначений и единиц измерения физических величин.

Более последовательной реализации преемственности будет способствовать разработка учебных пособий для учащихся, содержащих справочные материалы и специальные задания, направленные на актуализацию опорных знаний, а также применение опорно-справочных конспектов. Причем средством реализации взаимосвязи и преемственности различных циклов учебных предметов может выступать исторический материал. История науки и техники, свидетельствовавшая о тесном взаимодействии, взаимопроникновении, взаимовлиянии естественных и технических наук дает нам немало примеров, позволяющих судить о тесной взаимосвязи естественных и технических наук, о зависимости уровня развития техники от науки.

Важно указать также на тот факт, что более последовательной реализации преемственности в обучении общеобразовательным, общетехническим и специальным предметам будет способствовать применение на различных предметах сходных методов и методических приемов. В настоящее время при изучении общеобразовательных предметов (физики и химии) большое внимание уделяется проведению лабораторных работ, которые выступают как способ реализации практических методов обучения. Накоплен богатый методический опыт по отбору содержания для лабораторных работ, определению рациональных методов и форм организации познавательной деятельности учащихся при их проведении.

Однако при изучении общетехнических предметов все еще не достаточно широко проводятся лабораторные работы. Это снижает качество знаний учащихся, их осознанность и действенность. Поэтому стоит задача разработки методики проведения лабораторных работ по общетехническим предметам.



В контрольных работах проверялось умение учащихся применять физические знания для объяснения сущности технологических процессов, принципа работы оборудования. Контрольные работы удовлетворяли основным требованиям: валидности (содержательной и предсказательной), объективности, дифференцирующей силе посильности.

При обработке результатов выполнения контрольных работ на каждом уровне для каждого учащегося подсчитывался коэффициент усвоения знаний, как отношение числа баллов, полученных им за выполнение заданий на данном уровне, к общему числу баллов, которые могут быть получены за правильное выполнение всех заданий на данном уровне. В ходе исследования была использована следующая шкала баллов: 2 балла - за правильное и полное выполнение задания; 1 балл - за правильное, но не полное или неточное выполнение задания; 0 баллов - за неправильное выполнение задания. Затем подсчитывался средний коэффициент усвоения на каждом уровне, как среднее арифметическое коэффициентов усвоения отдельных учащихся. Далее подсчитывался обобщенный коэффициент усвоения по формуле

$$K_{об} = L_1 K_1 + L_2 K_2 + L_3 K_3 + L_4 K_4,$$

где  $K_1, K_2, K_3, K_4$  - коэффициенты усвоения соответственно на первом, втором, третьем и четвертом уровнях;

$L$  - коэффициенты значимости соответствующих уровней.

Для сравнения результатов обучения в экспериментальных и контрольных группах вводился коэффициент эффективности (отношение коэффициента усвоения в экспериментальных группах к коэффициенту усвоения в контрольных). Оценка достоверности полученной разницы в результатах производилась по методу знаков.

Для примера приводим итоги экспериментального обучения по теме «Центробежные механизмы» (табл. 1). По другим темам распределение по уровням усвоения приблизительно аналогично рассматриваемому примеру.

Установлено, что на первом уровне не наблюдается существенных различий в усвоении знаний учащимися экспериментальных и контрольных групп ( $K_{..} = 1,03$ ). Достоверное различие в усвое-

нии знаний наблюдается, начиная со второго уровня ( $K_{..} = 1,25$ ) и на четвертом ( $K_{...} = 1,20$ ). Эти данные, а также проведенный качественный анализ ответов учащихся показывают, что обучаемые экспериментальных групп лучше применяют физические знания в различных ситуациях, причем глубокими и осознанными становятся знания по самому общетехническому предмету.

Таблица 1

Итоги экспериментального обучения по теме «Центробежные механизмы»

Группы	Коэффициент усвоения знаний			
	$K_1$	$K_2$	$K_3$	$K_4$
	Уровень			
	узнавание	запоминание	понимание	Применение
Экспериментальные	0,98	0,95	0,75	0,66 0,75
Контрольные	0,95	0,86	0,60	0,55 0,65

Общие итоги экспериментального обучения по трем темам – «Основные сведения по гидравлике», «Центробежные механизмы» и «Общие сведения о тепловых процессах» приведены в табл. 2.

Таблица 2

Обобщенные коэффициенты усвоения в экспериментальных и контрольных группах

Группы	Темы		
	«Основные сведения по гидравлике»	«Центробежные механизмы»	«Общие сведения о тепловых процессах»
Экспериментальные	0,72	0,75	0,74
Контрольные	0,62	0,65	0,61

В контрольных работах по каждой теме содержались задания, ставящие своей целью проверку уровня усвоения учащимися общетехнических и опорных физических знаний. Как показал наш анализ, по всем темам усвоение знаний у учащихся экспериментальных групп лучше, чем в контрольных.

Таким образом, последовательная реализация преемственности в обучении физике и общетехническому предмету способствует формированию более глубоких, осознанных и действенных знаний. Совершенствование теоретической подготовки учащихся и углубление знаний по физике может быть достигнуто на основе последовательной реализации преемственности в обучении физике и общетехническим предметам. В свою очередь при реализации преемственности в обучении необходимо придерживаться определенных правил, отражающих содержательный и процессуальный аспекты преемственности. Разработанная нами в ходе исследования методика реализации преемственности, построенная с учетом этих правил и на основании выбора рациональных методов, приемов и средств обучения, является результативной, так как уровень усвоения знаний у учащихся экспериментальных групп выше, чем в контрольных.

### **Специфика учебного общетехнического знания и особенности познавательной деятельности учащихся при его усвоении**

Системный подход позволяет выделить как некоторую целостность учебное общетехническое знание, обладающее специфическим содержанием и структурой. На начальном этапе исследования достаточно сформулировать так называемое выделяющее определение данного понятия. Приведем его.

Учебное общетехническое знание представляет собой совокупность предметных знаний всех существующих и прогнозируемых общетехнических дисциплин, изучение которых позволяет сформировать у учащихся общее представление о технике как социально-природном объекте, о сущности и основных направлениях научно-технических достижений, об особенностях знания и деятельности в области техники. Учебное общетехническое зна-

ние, рассматриваемое как собственно техническое, включает в себя адаптированное и специализированное естественнонаучное знание, позволяющее раскрыть естественные характеристики объекта как носителя природных процессов и явлений. Оно представляет собой результат содержательного обобщения знаний на достаточно высоком уровне и поэтому выступает в качестве базового знания по отношению к содержанию специальной подготовки, обеспечивая широкий профиль будущих квалифицированных специалистов. Учебное общетехническое знание, рассматриваемое как социально-техническое, позволяет реализовать политехническую и мировоззренческую функции общетехнической подготовки [20].

Необходимость введения понятия «учебное общетехническое знание» обусловлена рядом причин. Рассмотрим основные. Во-первых, целесообразно в методологических целях выделить наиболее общие, существенные признаки знания, не зависящие от конкретного содержания учебных предметов. Во-вторых, эта абстракция помогает воспринимать содержание общетехнической подготовки как единое целое. В-третьих, при обозначении данной теоретической абстракции указывается признак «учебное» для определения границ рассматриваемого термина. Это, разумеется, не означает, что рассматриваемый объект является чем-либо принципиально иным по сравнению с научным и техническим знанием. Напротив, это знание воспроизводит все специфические черты и особенности научно-технического знания, но в педагогически адаптированной форме.

При определении термина «общетехнический» по отношению к учебному техническому знанию мнения различных авторов расходятся. Единая трактовка этого понятия отсутствует. Например, С.А. Шапоринский [26] утверждает, что общетехнических наук не существует, а Б.И. Козлов придерживается совершенно противоположного мнения. «Первый, верхний уровень, - замечает он, - заняли общетехнические научные дисциплины, общетехнические теории, ориентированные на .... определенные, обычно достаточно широкие классы задач, которые рассматриваются безотносительно к объектным областям техники. Таковы, например,

теоретическая механика, теория машин и механизмов, техническая термодинамика, теория сопротивления материалов» [16].

Даже если принять первую из приведенных полярных точек зрения, то существуют и могут быть названы общетехническими учебные предметы, ведущим компонентом содержания которых являются не основы наук, а общие способы деятельности (например, техническое черчение). Кроме того, многие ученые справедливо отмечают, что природа и техника не предстают перед нами разделенными на дисциплины: нет явлений физических, химических, биологических и т.д. Дисциплины - это способы, посредством которых мы изучаем явления; они обусловлены точками зрения, а не объектами наблюдения. Следовательно, разбиение наук на дисциплины представляет собой соответствующие системы знаний. Ее организацию нельзя смешивать с организацией самой природы [7].

Изучение «технических явлений» приводит к выделению трех основных областей: техники, технологии и материалов. Определение научных основ технологии и материаловедения позволяет отобрать общетехнические знания, которые могут носить как межотраслевой, так и отраслевой характер. Что касается техники, то традиционным было и остается признание электротехнических знаний общетехническими как обладающих высокой степенью обобщенности и «распространенностью» во всех отраслях промышленности. Особая роль вычислительной техники в процессах управления производством вне зависимости от его конкретного содержания привела к выделению общетехнических дисциплин: сначала «Основы программирования и вычислительная техника», а с 1985 г. - «Основы информатики и вычислительной техники». Наряду с этим к общетехническим предметам должны быть отнесены отраслевые - «Материалы и технология машиностроения», «Процессы и аппараты химической промышленности» и др.

Известно, что состав и содержание общетехнических предметов формировались эмпирически. Поэтому актуальна задача теоретической рефлексии сложившейся системы общетехнического знания и его основных особенностей.

Для целей анализа специфики содержания и структуры учебного общетехнического знания исследовалась проблема специфики научного технического знания. Если мы можем определить, каковы цели технического знания, какие объекты и на каком уровне отражаются, то с учетом дидактических целей можем выявить объективные признаки общетехнического учебного знания. Это, в свою очередь, даст возможность найти подход к отбору и структурированию содержания учебного общетехнического знания на уровне как предмета, так и всей системы знаний в рамках общетехнической подготовки.

Научное техническое знание нередко носит интегративный характер, причем объединяются теории, методы и данные целого ряда технических и других наук. Например, проектирование мощных турбогенераторов не сводится к расчету электрических параметров и характеристик. Оно предполагает обязательным механический и термодинамический расчет, т.е. представляет собой систему многообразных задач, восходящих к различным областям технического знания. Так, в механических расчетах обязательно учитывается предельный размер электрической машины, определяемый прежде всего максимальным размером стальнойковки, которую изготавливают на металлургическом комбинате, и т.д.

Научное знание, развиваемое техническими науками, характеризуется специфическим соотношением теоретических и эмпирических составляющих. Если в естественных науках эмпирические данные служат, главным образом, «сырьем», исходным материалом для формирования гипотез и теорий, средством проверки гипотез на пути от гипотезы к теории, то в техническом знании теории и обобщенные эмпирические данные являются вполне равноправными компонентами целостной системы знаний, ориентированной на решение определенного класса технических задач. Например, у электриков-практиков существует так называемое «правило восьми градусов»: при повышении температуры изоляции на данную величину срок ее службы сокращается вдвое.

Таким образом, в техническом знании теоретический и эмпирический уровни описания объектов изучения являются

равноправными. На эмпирическом уровне закономерные связи строения и действия не вскрываются, а только фиксируются на уровне факта, отчего в определенных конкретных структурах осуществляется некоторая последовательность действий, приводящих к желаемому результату [10].

Как показал анализ учебников и учебных пособий, учебное общетехническое знание по своей гносеологической природе преимущественно теоретическое: оно представляет собой определенный уровень описания объектов технического знания и построено по типу энциклопедии. Этим, прежде всего, характеризуется сущность и специфика этого вида учебного знания. На общетехническом уровне обязательно раскрываются закономерные связи между природными процессами, положенными в основу принципа действия, структурой и функциями различных устройств определенного действия, а также общие основы технологических процессов [17].

Для обобщенного теоретического описания объектов необходимо привлечение естественнонаучных понятий и законов, идеализированных объектов теории и т.д. В практике профессионального образования это, в свою очередь, вызвало потребность углубления и расширения естественно-математической подготовки будущих специалистов. Однако взаимодействие технического, естественнонаучного компонентов общетехнических знаний нельзя трактовать как простой перенос последних в содержание общетехнических предметов. В то же время естественнонаучный компонент общетехнического знания существенно повышает уровень технического описания его объектов.

Таким образом, важным признаком учебного общетехнического знания является его преимущественно теоретический характер (атрибутивный признак), выражающийся в достаточно высоком уровне обобщения понятий, в присутствии элементов технических теорий, использовании для описания объектов дидактически адаптированных частных технических и теоретических систем. В учебном общетехническом знании присутствуют также нормативные высказывания, термины и частично - предписания [10].

Системный анализ учебного общетехнического знания позволяет выявить не только его структурные единицы, но и закономерности этого знания. Каждая система имеет две составляющие: элементный состав и структуру как систему связи между элементами. Структура - внутреннее свойство любой системы, из каких бы элементов она не состояла. Первая функция структуры - обеспечить системе целостное единство, качественную определенность, так как главное свойство структуры - целостность.

Системный анализ может быть эффективен лишь при соблюдении двух главных требований:

1) способностью исследователя установить необходимость и достаточность выделяемых связей для существования, функционирования и развития системы;

2) при выявлении различия субординационных (разноуровневых) и координационных (одноуровневых) отношений между элементами системы.

Целостность или единство общетехнического знания может быть представлена как общность основ языка техники (алфавит, синтаксис, словарь), формирование которых осуществляется именно при изучении общетехнических предметов. Однако такой подход, хотя и заслуживает самостоятельного исследования, представляя как теоретический, так и практический интерес, едва ли приведет к ответу на поставленные вопросы.

Наиболее приемлемой и конструктивной концепцией единства общетехнических знаний является его трактовка в качестве так называемой энциклопедической совокупности знаний, позволяющей расширить задачу теоретического описания всех трех важнейших компонентов (технических систем, субстрата техники - материалов и технологии) и объектов технического знания.

Понятие «энциклопедическая совокупность знаний» подразумевает, что в ней воедино собраны и классифицированы сведения из различных дисциплин, и там, где это возможно, установлены соотношения между ними. Относительно связи понятия «энциклопедия» с проблемой представления целого следует отметить, что энциклопедия должна нам помогать при решении конкретных задач, а не охватывать всю совокупность знаний [20].



Понятие «энциклопедическая совокупность знаний» полностью применимо к учебному общетехническому, поскольку это содержание не может быть представлено как некая логическая или иерархическая структура. Сведения из различных областей принципиально нельзя собрать в иерархически или логически организованную систему. В то же время решение задачи выделения важнейших объектов технического знания в каждом общетехническом предмете (что в принципе выполнимо), их классификация, установление соотношений и связей между ними позволит выделить конкретную систему общетехнического знания, понимаемую как энциклопедическая совокупность знаний, где роль «слов в энциклопедии» играют важнейшие объекты технического знания. Именно вокруг них группируются все остальные виды общетехнического знания, обеспечивающие возможность теоретического описания этих объектов.

Для дальнейшего анализа существенно показать, что группирующиеся вокруг объектов технического знания учебные общетехнические понятия также могут обеспечить достаточно полное их теоретическое описание. Прежде всего это можно аргументировать тем, что в учебном общетехническом знании именно понятия выступают как наиболее развитый и дидактически полезный вид знания. Технические теории в их дидактической обработке выступают как частные и не полные по структуре и содержанию, а в качестве основных технических законов нередко выступают адаптированные или специализированные физические законы.

Особенно это типично для содержания общетехнического предмета «Электротехника». При формировании содержания «электротехники» осуществляется перенос физических знаний, который обязательно сочетается с их специализацией и адаптацией для описания объектов технического знания. Имеет место упрощение понятий по содержанию - к физическим параметрам органически добавляются технические.

В общетехническом учебном знании возникают системы понятий со своей иерархией, не соответствующей аналогичной подсистеме физических понятий. Примером изменения понятий является

изменение роли и значения понятия «магнитодвижущая сила» (МДС) в системе общетехнических понятий. В электротехнике МДС становится ведущим понятием, из которого выводится фундаментальная физическая величина - напряженность магнитного поля, что вызывает нарушение иерархии понятий, наблюдающихся в курсе физики.

Указанные особенности учебного общетехнического знания не всегда осознаются и реализуются авторами пособий. Учебное пособие в ряде случаев всего лишь воспроизводит физические знания из школьного курса первой ступени, повторяя материал курса второй ступени, актуализирует основные законы и величины, необходимые для описания объектов технического знания. В то же время существуют учебники электротехники, которые учитывают отмеченные выше особенности учебного общетехнического знания, причем изложение осуществляется экономно, строго логично, с разумным расчленением знаний и самое главное - в адаптированной и специализированной форме.

Совокупность общетехнических и специализированных естественнонаучных понятий позволяет осуществить достаточно полное описание объектов в материаловедении и технологии. В электротехнике, как отмечалось, дело обстоит таким же образом. Адаптация и специализация физических законов часто приводит к использованию их лишь в виде формул без необходимости раскрытия физического смысла. Их включение в структуру общетехнического знания выражается практически лишь в знании символики и терминологии.

Таким образом, более высокие по иерархии, чем понятия, виды теоретического знания в содержании общетехнических предметов не выступают в достаточно развитом и полном объеме. Следовательно, можно предположить и обосновать, что теоретическое описание объектов технического значения осуществляется преимущественно на уровне понятий. Это позволяет полагать, что понятие является основной дидактической единицей общетехнического знания. Последнее означает возможность достаточно полного теоретического описания объектов технического знания при помощи единой системы общетехнических понятий [10].

Выделение основных компонентов изучаемого объекта является одной из важных задач системного подхода. Известно, что компоненты системы характеризуются двумя важными свойствами: 1) направлены на достижение одной и той же цели или на решение одной и той же задачи; 2) не обязательно должны удовлетворять традиционным (или организационным) границам. Из приведенной выше трактовки единства, целостности общетехнического знания как энциклопедической совокупности знаний следует, что основными компонентами системы учебного общетехнического знания являются объекты технического знания, которые преимущественно принадлежат к определенной предметной области (например, к электротехническому знанию), но могут и не выходить за его границы (физическое, технологическое и др.). Привлечение для описания объекта технического знания компонентов, не принадлежащих к данной области, осуществляется в целях повышения полноты описания и его теоретического уровня. Так, при изучении трансформатора как объекта электротехнического знания наряду с ним изучаются объекты физического (например, короткое замыкание, что позволяет получить существенные характеристики трансформатора) и технического знания (материалы для сердечника). Отсюда вытекает вывод о том, что важнейшими компонентами системы учебного общетехнического знания являются именно объекты технического знания.

Цель системы учебного общетехнического знания - преимущественно теоретическое описание наиболее значимых объектов технического знания, сфокусированных в целостность знаний типа их энциклопедической совокупности. Выявление сущности и структуры учебного общетехнического знания позволяет найти объективную основу для прогнозирования его развития. Большое значение для начального этапа исследования проблемы развития общетехнической подготовки является обоснование необходимости и определение подходов к проектированию системы общетехнических знаний.

Для практического анализа системы общетехнических знаний, а тем более для конструирования их содержания и проектирования необходимо: во-первых, выбрать метод выявления объектов

технического знания в содержании конкретных дисциплин; во-вторых, разработать методику анализа связей объектов технического знания с основными единицами (видами) научного знания и, прежде всего, с понятиями.

В качестве метода объектов технического знания можно предложить экспертный метод. Обычно он используется в тех случаях, когда имеет место многообразие факторов или некоторые (либо все) факторы не поддаются измерению, а также когда существуют потребность в принятии решений, направленных на будущее, и необходимость предвидения их последствий. При этом в результате рационального использования мнений компетентных специалистов и способности человека принимать рациональные решения при невозможности формализации условий «опыт, понимание сущности проблемы, чувство перспектив и интуиция помогают специалистам в ситуации неопределенности оценить значимость альтернативных исходов, выбрать наиболее предпочтительную цель и лучший критерий, а, следовательно, и наиболее рациональное решение» [20]. Выявление важнейших объектов технического знания в содержании общетехнических предметов относится к классу задач, для которых применение экспертного метода является не только наиболее точным, но и, возможно, единственным методом исследования. Наличие комплекса качественно различных факторов (дидактический, профессиональный, социально-экономический, экологический) и отсутствие адекватной информации для обоснования прогнозов заставляет отдавать предпочтение при решении поставленной задачи групповой экспертизе. Среди критериев отбора объектов технического значения должны быть перспективность, значимость для соответствующей области знания или отрасли производства.

Проблемы определения структуры общетехнического знания, группирующегося «вокруг» каждого из отобранных экспертами технического объекта, могут быть решены путем построения матрицы «объекты технического знания» - «общетехнические понятия». В первом приближении объекты технического знания можно рассматривать как не связанные между собой. В то же время анализ связей и отношений между совокупностью понятий, пред-

ставляющих теоретическое описание каждого объекта технического знания с выделением структур типа законов, элементов технических или естественнонаучных теорий, позволяет сделать вывод о роли других структурных единиц (видов) знания в описании данного объекта. Выделенная структура описания будет представлять собой отношения всех элементов системы профессионального знания. Такой подход позволит учесть межпредметные связи и расширить понимание общетехнического знания как энциклопедической совокупности знаний.

Перспективы развития учебного общетехнического знания связаны с научно-техническими достижениями и собственно технических наук. При проектировании системы этого знания ведущую роль играет критерий значимости тех или иных объектов (устройств, технологий и материалов) для профессионально-технической подготовки современного рабочего. Этот критерий позволяет утверждать, что общетехническая подготовка в целом - есть открытая система, в развитии которой заложены большие возможности.

Главным залогом оптимального и прогрессивного развития содержания общетехнических знаний является его проектирование как целостной системы. В перспективе, бесспорно, должны разрабатываться принципиально новые общетехнические предметы в соответствии с новейшими достижениями техники и производства. При этом необходимо учитывать возможность создания интегрированных курсов, которые сформируют целостное представление о технике, ведущих направлениях научно-технических достижений и о проблемах современного производства. В Германии имеется опыт создания единого синтезированного курса «Автоматизация», который включает содержание трех предметов, изучавшихся ранее в отдельности. При создании подобных синтезированных курсов достигаются целостное изложение учебного материала, четкое структурирование содержания, а также устанавливаются глубокие связи между отдельными темами и разделами.

Независимо от количества и содержательных характеристик дисциплин, включаемых в общетехническую подготовку специа-

листов по той или иной группе профессий, необходимо рассматривать учебное общетехническое знание как единое целое, как систему и учитывать это в процессе ее проектирования. Только в этом случае общетехническая подготовка будет выполнять свои специфические функции: политехническую, мировоззренческую, образовательную.

Таким образом, общетехническое учебное знание, рассматриваемое как некоторая целостность, принципиально не может быть представлено в виде логической или иерархической структуры, потому что его теоретические знания скомпонованы из ряда областей. В то же время именно (и только) с их помощью можно дать обобщенные теоретические описания важнейших объектов технического знания.

Единство общетехнического учебного знания есть единство типа так называемой энциклопедической совокупности знаний, не охватывающей всю систему знаний основ технических наук, а помогающей решению дидактических задач, стоящих перед общетехнической подготовкой. Эти задачи состоят в описании объектов общетехнического знания, отбор которых осуществляется на основании общих целей подготовки квалифицированного специалиста со средним образованием, знания основ и тенденций развития современного производства и технических наук, принципов профессиональной подготовки педагогики, выводов частных методик преподавания общетехнических предметов.

В общетехническом учебном знании, как и естественнонаучном, присутствуют все важнейшие виды знаний, в том числе и технические теории (теоретические системы). Между тем частный характер этих теорий и сложность связей с базовыми естественнонаучными не позволяют ставить вопрос об укрупнении основной дидактической единицы и обеспечении на основе изучения ее структуры и других методических приемов повышения системности знаний учащихся.

Содержание общетехнического учебного знания должно включать в себя следующие основные компоненты:

- ядро, как инвариантную часть, представляющее собой описание новых и перспективных для современного производства на

данном этапе научно-технических достижений объектов последующих классов знаний - технологий, технических объектов;

- профессионально-направленные общетехнические знания, включающие их важнейшие объекты, связанные с политехническим ядром всеми основными видами связей, выделяемые и отбираемые в соответствии с группами профессий;

- совокупность специализированных естественнонаучных понятий и адаптированных теорий, обеспечивающих описание важнейших объектов технического знания, и, как правило, без объяснения микромеханизмов и микроструктур;

- идейно-политические, социально-экономические, исторические, экологические, привнесенные в традиционное содержание основ технических наук, обеспечивающие мировоззренческую направленность учебного общетехнического знания при условии выделения в каждом случае типа связей и отношений между перечисленными областями знаний и техническим знанием.

Естественнонаучные понятия не должны механически переноситься в энциклопедическую совокупность общетехнических знаний. При изучении общетехнических дисциплин не происходит всего лишь обычное применение указанных понятий: изменяются, трансформируются сами естественнонаучные понятия по содержанию, связям между собой и с понятиями техники, иерархии и др. Это дает основание утверждать об органическом слиянии тех и других понятий в единую систему общетехнического знания.

Проблема формирования системы общетехнических понятий ставилась некоторыми исследователями в рамках содержания общетехнической подготовки, когда составляющие ее компоненты и границы системы определяются ныне существующими перечнем предметов, учебными планами, программами, учебными пособиями. Этот метод улучшения систем представляет довольно ограниченные возможности. В какой-то мере, вероятно, он допустим на первых порах, но хотя бы при обязательном рассмотрении системы общетехнического знания по принципу «вход»-«выход», где под «входом» понимается естественно-математическое знание, а под «выходом» - специальное. Между тем в целом при-

менение метода улучшения систем для решения проблем анализа содержания и структуры общетехнического знания и определения путей формирования системы общетехнических понятий бесперспективно и методологически неверно. В частности, недопустимо рассмотрение системы общетехнического знания как абстрактной. Оптимизацию этой системы может обеспечить лишь исследование ее в целом в качестве единой энциклопедической совокупности знаний, а также проектирование единой системы общеобразовательного, общетехнического и специально теоретического знаний.



## **ГЛАВА II**

### **Способы активизации познавательной деятельности учащихся в процессе усвоения общетехнических знаний**

#### **Задания и задачи, развивающие техническое мышление учащихся**

Вопросы повышения эффективности обучения, совершенствования методов и средств активизации познавательной деятельности учащихся тесно связаны с применением в процессе обучения заданий и задач, направленных на постоянную мобилизацию воли и внимания учащихся, последовательное усвоение ими приемов и способов, к которым они прибегают в процессе решения задач.

Как подчеркивает И.А.Каримов, «главной задачей учителя является развитие у учеников навыков самостоятельного мышления» [2. С. 16].

Мышление, как известно, развивается в свойственных ему формах, таких как анализ, сравнение, абстракция, обобщение, индукция, аналогия, обнаружение связей и отношений, формирование понятий, их классификация и систематизация. Только систематические упражнения, требующие применения различных форм мышления, могут способствовать развитию у учащихся умений и навыков в оперировании приемами умственной деятельности. Показателем усвоения этих приемов является сознательный их перевес на решение новых задач, осмысленное их использование

в сочетании с другими, уже известными приемами при решении технических задач. При этом поиск принципа и наиболее рациональных путей решения ускоряется.

В процессе формирования приемов умственной деятельности особую роль играют два этапа. На первом учащиеся постигают сущность приема и умение с его помощью выполнять мыслительные задачи. Второй этап заключается в развитии у учащихся умения использовать усвоенные приемы в новой ситуации при решении задач с иным содержанием.

Наиболее эффективные результаты по осмысленному использованию приемов умственной деятельности достигаются путем решения учащимися единых комплексных технических задач, выполняемых на уроках общетехнических дисциплин, специальной технологии и производственного обучения. Поэтому наиболее опытные преподаватели общетехнических, специальных предметов и мастера производственного обучения, включая в свою работу в качестве конечной цели формирование основ профессионального мастерства учащихся в области овладеваемой ими профессии, стараются соблюдать следующие условия:

а) строить свою систему обучения по принципу активизации мыслительной деятельности учащихся;

б) на определенных этапах обучения систематически практиковать решение учащимися продуктивных задач.

С одной стороны, эти этапы определяются требованиями, продиктованными содержанием конкретных узловых тем курса изучаемых дисциплин и производственного обучения, а с другой - уровнем знаний и умений учащихся, достигнутым в процессе обучения.

Активизация мыслительной деятельности всегда связана с решением проблемной ситуации, в которой содержится конфликт между тем, что дано, и тем, что надо узнать, выяснить. Следовательно, условия деятельности человека являются источником его творчества, но одних условий недостаточно для реализации творческого процесса.

Как утверждают психологи, неиссякаемым источником творчества является сам человек, его личность, внутренний мир. Президент Узбекистана И.А.Каримов неоднократно подчеркивал, что

одним из главных приоритетов реализации идеологии национальной независимости является формирование духовно богатой, гармонично развитой личности, обладающей независимым мировоззрением и самостоятельным мышлением [13. С. 55]. Мышление активизируется, когда у человека появляется потребность либо необходимость понять что-то, либо решить задачу. Оно может активизироваться и при решении репродуктивных задач, когда, например, учащемуся известно несколько способов решения и путем сопоставления или сравнения он выбирает наиболее рациональный для данного случая. При этом обычно применяются такие мыслительные операции, как анализ, синтез, абстракция, обобщение, дедукция. Решая репродуктивную задачу, учащийся способен выдвинуть элементарную гипотезу. Решение проблемы есть процесс выхода из ситуации затруднения и одновременно усвоения каких-то новых знаний, формирования новых умений и навыков. При решении проблемных задач будущие специалисты учатся логически мыслить.

Условия продуктивных задач ставят учащихся в значительно более сложную ситуацию. Творческая задача требует от учащихся высокого уровня мыслительной оперативности, способности к комбинированию знаний, умений и навыков, в процессе реализации которых рождается субъективно новый, оригинальный способ или принцип решения. Необходимость решения продуктивных задач ставит будущих специалистов в положение исследователей, а это, как правило, заинтересовывает их, рождает стремление к самостоятельной конструктивной умственной и манипулятивно-практической деятельности. Активный мыслительный процесс - это всегда целеустремленный и волевой акт. Работа учащегося над решением проблемы чаще всего связана с преодолением трудностей, поэтому активизация мыслительной деятельности, особенно продуктивной, явно способствует развитию таких волевых качеств личности, как настойчивость и целеустремленность.

Педагогическая наука постоянно совершенствует различные способы активного обучения, направленные на формирование обобщенных умений, которые подготавливают учащихся к решению проблемных, продуктивных задач, способствуют положитель-

ным сдвигам в их умственном развитии. Постепенно интеллект учащегося ориентируется на продуктивное решение задач и подготавливается «база» для субъективно-творческого «озарения» во время поиска принципа решения. Однако создание подобной интеллектуальной «базы» не исчерпывается формированием только обобщенных умений, связанных с выполнением сложных мыслительных операций. Работа преподавателей общетехнических и специальных дисциплин над развитием интеллекта учащихся при их подготовке к решению творческих задач многогранна и ступенчата. Она включает развитие у учащихся основных качеств ума - самостоятельности, критичности, гибкости, инициативности, главных мыслительных операций, активно формирует профессиональные предметно-манипулятивные навыки и развивает способности комбинировать приобретенные знания, умения и навыки в их своеобразном сочетании.

Для формирования у учащихся технического мышления необходимо знание его особенностей. Между тем сведений об особенностях технического творческого мышления сравнительно мало, хотя технический интеллект давно уже стал предметом психолого-педагогических исследований. Так, О.Ф.Федорова технические задачи разбивает на две группы: технические и технологические [25]. В процессе решения технических задач анализируются устройство, работа, эксплуатационные возможности технических объектов. К этой группе можно отнести и задачи на определение дефектов в работе механизмов, машин, различных устройств, схем и путей устранения дефектов. Особое место в этой группе занимают задачи на конструирование. Следовательно, к группе технических задач можно отнести такие, решение которых предполагает анализ устройства, работы, эксплуатационных возможностей, дальнейших путей совершенствования технических объектов и осуществление диагностики их работы.

Вторая группа задач связана с анализом технологического процесса, с установлением причинно-следственных отношений между различными техническими системами и течением технологического процесса, с выбором наиболее рациональных его вариантов в определенных конкретных условиях производства.

На основе анализа программ по различным предметам, изучаемым в системе ССПО, установлено, что в них имеются объективные возможности для формирования у учащихся технического творческого мышления. В этом отношении особое значение имеет учебный материал общей и специальной технологии. При изучении операционных тем, например, слесарей-сборщиков, слесарей-ремонтников и др., эти сведения конкретизируются применительно к отдельным операциям.

Анализ предметного содержания технологии с точки зрения возможностей в формировании основ профессионального мастерства учащихся учебных заведений ССПО показывает, что в курсе специальной технологии слесарей механосборочных работ содержится множество вопросов, изучение которых, несомненно, способствует формированию основ профессионального мастерства учащихся. Так, в нем рассматриваются принципы устройства и работы различных металлорежущих станков, приспособлений и инструментов, используемых слесарем в процессе производственной деятельности, принципы построения технологического процесса и способы их применения при выполнении конкретных работ и изготовлении определенных деталей, узлов и механизмов, анализируются причины брака и способы их устранения.

Любая профессия, изучающаяся в системе ССПО, кроме спецтехнологии и производственного обучения, включает и общетехнические предметы. Поэтому определенные возможности для формирования основ профессионального мастерства, особенно пространственных представлений учащихся, имеются также и в содержании общетехнических предметов, таких как материаловедение, техническое черчение, допуски и технические измерения, основы технологии.

Изучение ряда предметов теоретического цикла влияет опосредованно на формирование технологического компонента технического творчества мышления. Например, при изучении специальной технологии слесарного дела, технического черчения учащимися рассматриваются сборочные чертежи и кинематические схемы различных узлов и механизмов. Знание этого материала позволяет учащимся более глубоко и полно пре-

ставить себе взаимодействие отдельных деталей, узлов и механизмов при сборке и эксплуатации станка или оборудования в целом.

Изучение в курсе материаловедения физических, химических, механических и технологических свойств материалов позволяет учащимся расширить технический кругозор, помогает им более обоснованно выбирать режущий инструмент и необходимые материалы для изготовления различных деталей, узлов и механизмов.

В курсе «Допуски и технические измерения» учащиеся знакомятся с понятием «допуск». В процессе изготовления деталей различными способами они убеждаются в том, что допуск - это результат погрешности обработки, на который неизбежно влияют как технические, так и технологические особенности самого производства. Они также изучают назначение, устройство измерительного инструмента, технику измерения, работают со справочными таблицами по допускам.

Таким образом, в предметах теоретического обучения заложены объективные возможности для успешного формирования основ профессионального мастерства учащихся. Однако более полно они могут быть использованы при целенаправленной работе преподавателя и мастеров производственного обучения системы технических понятий. Этому условию отвечает определенная методика.

Одной из характерных черт технического творческого мышления является неразрывное единство его теоретических и практических компонентов. Данная особенность вытекает из специфики деятельности, в которую включено техническое творческое мышление и которую оно регулирует.

В первую очередь оно управляет конкретно практическими действиями, направленными на оперирование производственными объектами. В тех случаях, когда мы имеем дело с изобретением какой-либо новой конструкции или разработкой технологии, работа по их проектированию, хотя и опирается на самые отвлеченные теоретические схемы, должна завершаться созданием доступных непосредственному восприятию объектов.

Подчеркивая важность совершенствования деятельности образовательных учебных заведений по профессиональной ориентации учащихся, Президент Узбекистана И.А.Каримов указывает следующее: «При выборе профессии необходимо брать во внимание запросы рынка и возможности для того, чтобы каждый человек смог освоить подходящую для себя профессию» [2. С.23].

Как показывает психологическое исследование, в области формирования профессионального мастерства значительная роль отводится связи теории и практики, умственного и чувственного начал, носящих своеобразный характер. Нельзя лишь ограничиваться указанием, что теоретические положения получают здесь подтверждение на практике. Это относится к любому учебному теоретическому предмету. Как справедливо отмечает О.Ф.Федорова, в процессе изучения математики, физики и других предметов учащиеся постоянно переходят от оперирования абстрактными знаниями к решению конкретных задач, а иногда и к практическим действиям [25].

Между тем для выявления природы технического мышления этот общий подход явно недостаточен. В частности, О.Ф.Федорова указывает, что хотя для усвоения математического принципа или физического закона решение задач и представляет дидактическую ценность [26], тем не менее принципиальных изменений в содержание самого принципа или закона оно не вносит. Иначе обстоит дело с усвоением технических понятий и принципов. Здесь усвоение означает и применение. В принципе техническая мысль невозможна вне реальных, предметных способов взаимодействия и соотношения тех или иных динамических структур, вне приемов физического оперирования ими. Это оперирование может совершаться и вне практического действия на основе представленных моделей, т.е. «в уме». Однако решение «в уме» производственно-технических задач и задач теоретического плана не является однозначным. Обучая же учащихся умению технически творчески мыслить, преподаватель, как правило, не удовлетворяется этими критериями, поскольку воспроизведение знания в словесной форме не может быть отделено от практического действия. Благодаря которому решается производственная задача.

С автоматизацией действия, обработкой операций, входящих в его состав, способ решения производственно-технической задачи приобретает природу интеллектуального навыка: в нем плоды работы технической мысли содержатся в «свернутом» виде. Но работа, проделанная этой мыслью, небезразлична для последующей деятельности, для новых проблемных ситуаций, требующих новых технических решений. Именно тогда и актуализируется техническое творческое мышление, вырабатывая адекватные, соответствующие изменившимся требованиям производства схемы действия и их варианты.

Следует отметить, что система задач, заданий и упражнений наряду с выполнением лабораторно-практических работ в первую очередь должна способствовать интенсивной познавательной деятельности, «продвигающей» учащихся в общем техническом развитии и на этой основе - в овладении новыми знаниями, умениями и навыками.

Познавательно-практическая деятельность учащихся ориентирована на повышение «уровня усвоения» понятий, который характеризуется способами или приемами мыслительной деятельности, используемыми ими при усвоении знаний, таких как сравнение, рассуждение, рассмотрение предмета в различных ракурсах, организация операций для решения соответствующих задач. Более высокий уровень усвоения отражает интеллектуальные свойства личности, к которым относятся обобщенность мыслительной деятельности, осознанность и самостоятельность мышления. В качестве одного из важнейших показателей развития мышления учащихся выделяется умение применять знания в новых условиях как необходимый компонент усвоения.

### **Дидактические средства активизации познавательной деятельности учащихся**

*Использование в процессе обучения рабочих тетрадей.* Формированию умений самостоятельной работы, а также активизации познавательной деятельности учащихся способствует применение в учебном процессе тетради на печатной основе, т.е. рабочей тетради.



Определим место понятия «тетради на печатной основе» в системе дидактических понятий. Согласно сложившимся представлениям, под рабочей тетрадью понимается набор заданий для организации самостоятельной работы учащихся, составленных в строгом соответствии с действующей учебной программой и охватывающих определенный школьный курс либо его значительную часть [20]. Многие педагоги считают, что рабочие тетради на печатной основе являются наиболее эффективным средством для постановки самостоятельной работы.

Тетрадь на печатной основе – это учебное пособие, которое можно использовать в качестве одного из средств обучения для организации самостоятельной работы учащихся.

Достоинства данного дидактического средства на основании проведенного педагогического эксперимента четко охарактеризовал Т.Новацки. «В настоящее время, - пишет он, - нет более подходящего дидактического средства для активизации учебного процесса на уроке, чем рабочая тетрадь. Ее главное достоинство складывается из несложности производства..., доступности для учеников, простора включения в учебный процесс, и наконец, высокой эффективности при организации самостоятельной работы учащихся на уроке при минимальной затрате времени и сил преподавателя. Достоинства рабочей тетради состоят еще и в том, что она не отрицает применения других дидактических материалов и пособий, а, наоборот, обогащает ими учебный процесс, привлекая при проведении самостоятельной работы учащихся весь набор существующих учебных пособий по данному предмету» [20].

Тетрадь на печатной основе отличается от других методических пособий (сборников задач и упражнений, сборников заданий для самостоятельных работ, наборов карточек с заданиями) тем, что выполнять задания и упражнения, решать задачи можно в самой тетради. Применение других учебных пособий ограничено в связи с их особенностями. Например, применять дидактические карточки-задания можно только на уроке в качестве одноразового материала. Трудоемкость их изготовления не позволяет применять на каждом уроке. Из этого не следует, что в учебном процес

се следует использовать лишь одни рабочие тетради, заменяя ими другие учебные пособия: они должны органически включаться в учебный процесс вместе с другими учебными пособиями, обогащая его.

По содержанию все разработанные к данному времени рабочие тетради можно разделить на 3 типа. К первому типу следует отнести многоцелевые и комплексные тетради, значимость которых для процесса обучения учащихся очень велика. В этих тетрадях представлены задания по развитию и формированию у учащихся различных знаний и умений. Большое внимание в них уделяется заданиям, формирующим у учащихся умение самостоятельно приобретать знания и мыслить.

Тетради такого типа предназначены для учащихся младших и средних классов. Примером их является тетрадь, созданная в Челябинске А.В.Усовой и З.А.Вологодской [24].

Второй тип рабочих тетрадей представляет собой дневники по проведению опытов, наблюдений, практических работ.

Третий тип рабочих тетрадей представлен комбинированными пособиями, несущими, помимо специфических для рабочих тетрадей функций, также и функции учебника. В таких тетрадях наряду с заданиями приводятся познавательные тексты. Большое количество тетрадей подобного типа издается за рубежом.

Из трех типов рабочих тетрадей наиболее перспективны первый и второй.

Согласно литературным данным, применение рабочей тетради в учебном процессе позволяет:

- оптимально использовать на уроке учебное время;
- организовать более четкое руководство познавательной деятельностью учащихся;
- развивать у учащихся самостоятельность в познавательной деятельности, т.е. самостоятельно овладевать знаниями;
- формировать у учащихся умения самостоятельно применять знания в практической деятельности;
- активизировать деятельность учащихся в процессе изучения нового материала, его закрепления и обобщения.

При решении этих указанных задач повышается эффективность

самостоятельной работы, улучшается успеваемость по предмету, у учащихся развивается интерес к предмету, облегчается труд преподавателя, так как он тратит меньше времени на концентрацию внимания учащихся к уроку, на разъяснение заданий, на диктовку текстовых задач, перечень оборудования, объяснения порядка выполнения практических работ.

Рабочие тетради создают возможность реализации дифференцированного обучения при условии, если в них предложены задания различной степени сложности и объема, репродуктивного и творческого характера. В тетради можно предусмотреть задания для организации разных форм учебной деятельности учащихся (индивидуальной, групповой).

Как показывает анализ различных тетрадей на печатной основе, большинство из них предназначено для закрепления, повторения и контроля изложенного преподавателем учебного материала. Лишь в некоторых из них содержатся задания на самостоятельное изучение нового материала и задания проблемного характера.

Между тем анализ практики использования рабочих тетрадей в системе ССПО показывает, что в настоящее время к ним практически не прибегают. Единственной специально разработанной тетрадью для учебных заведений ССПО является рабочая тетрадь, предназначенная для проведения лабораторных работ по физике. Ее использование позволяет сформировать у учащихся следующие умения самостоятельной деятельности: формулировать цель проведения работы; практически выполнять план; контролировать итоги выполнения работы.

Эта рабочая тетрадь имеет следующую структуру. Первоначально учащимся предлагались задания на восстановление опорных знаний по физике, необходимых для изучения общетехнического предмета «Процессы и аппараты химической промышленности». Задания составлялись по уровням усвоения и требовали воспроизведения опорных знаний на том уровне, который необходим учащимся для изучения нового материала. Затем учащимся предлагались дифференцированные задания, выбор которых зависел от того, как выполнено основное задание. В заключе-

ние учащиеся получали комплексное задание, направленное на закрепление изученного материала и интегрирующие знания по физике и общетехническому предмету.

Критерием оценки эффективности применения рабочей тетради служили результаты наблюдения за работой учащихся на уроках, а также успешность выполнения ими контрольных работ.

Наблюдения показали, что эффективность работы учащихся при использовании рабочей тетради возрастает: повышается уровень их самостоятельности в учебном процессе, создается возможность учета индивидуальных особенностей учащихся, при этом каждому из них обеспечивается нужный темп продвижения при повторении опорных знаний и усвоении нового материала.

Опрос преподавателей учебных заведений ССПО показал, что рабочая тетрадь должна иметь следующую структуру:

- введение, в котором объясняется назначение тетради, указывается структура групповой работы, приводится пример с описанием деятельности учащихся и бригадира при выполнении одной конкретной работы:

- перечень лабораторных работ, по каждой из которых указываются ее название, цель, перечень оборудования, материалов, дается их краткое описание, описание хода эксперимента, приводятся вопросы и задания для подготовки к выполнению работы, анализа полученных результатов и закрепления материала;

- справочный аппарат по оборудованию, технике эксперимента, таблицы величин.

Вопросы и задания для подготовки к выполнению работы, анализа полученных результатов и закрепления материала должны быть дифференцированными, а задания для разных по обученности групп - неоднозначными по сложности и объему.

Критерием оценки эффективности применения рабочей тетради служат результаты наблюдения за работой учащихся на уроках, успешность выполнения ими лабораторных работ, а также наблюдение за деятельностью преподавателя в период подготовки к уроку и на самом уроке.

Использование рабочих тетрадей в системе ССПО показало, что эффективность работы учащихся возрастает: она способствует

ет реализации дифференцированного обучения при групповой работе учащихся, при этом оптимально используется рабочее время на уроках, более четко организуется руководство познавательной деятельностью учащихся. В результате повышается качество знаний учащихся по материалу лабораторных работ, формируются прочные умения работы с оборудованием и др. Использование тетрадей, кроме того, значительно облегчает труд преподавателя.

Анализ педагогического опыта использования рабочих тетрадей в общеобразовательной школе свидетельствует об их неограниченных возможностях при решении многих дидактических задач. В частности, использование рабочих тетрадей в учебных заведениях ССПО позволяет дополнительно решить жизненно важные задачи обучения. Укажем на возможные направления применения рабочих тетрадей в процессе обучения. Прежде всего, в рабочих тетрадях может быть предусмотрена эффективная система упражнений, направленных на повторение опорных знаний по общеобразовательным предметам, необходимым для изучения общетехнических (специальных дисциплин), или система упражнений для повторения опорных знаний по общетехническим предметам, необходимым для изучения специальных. Таким образом, рабочие тетради являются дидактическим средством обучения, способствующим установлению взаимосвязи между общеобразовательными, общетехническими и специальными предметами и реализации преемственности в обучении.

В системе ССПО значительно больший удельный вес занимают лабораторные работы, поскольку они проводятся не только по общеобразовательным, но и по общетехническим и специальным предметам. Для того, чтобы лабораторные работы приносили должный эффект, необходимо выработать эффективную методику их проведения, применяя к учащимся на разных учебных предметах общую систему требований. В этой связи рациональным средством обучения могут стать рабочие тетради.

При изучении общеобразовательных и общетехнических предметов стоит важная задача реализации профессиональной направленности обучения (она может выражаться в содержании и формах деятельности учащихся). При реализации профессиональной

направленности в содержании система решаемых задач и выполняемых упражнений должна быть ориентирована на будущую специальность учащихся. Поэтому возникает необходимость разработки значительного количества учебных пособий для подготовки специалистов по разным профессиям. В этих целях эффективно также использование рабочих тетрадей. При реализации профессиональной направленности в формах деятельности учащихся необходимо создавать и внедрять средства обучения, способствующие организации разных форм их деятельности на уроках (например, рабочей тетради для реализации в процессе обучения групповой формы деятельности учащихся, которая в некоторой степени готовит к бригадным формам деятельности, используемым в хозяйственной сфере).

Таким образом, в учебном процессе учебных заведений ССПО рабочие тетради должны занять важное место, так как они позволяют решить многие, в том числе и специфические для системы ССПО дидактические задачи. В связи с этим желательно предусмотреть в перспективе разработку рабочих тетрадей по разным общетехническим предметам для решения вышеуказанных задач обучения.

*Использование в процессе обучения опорно-справочных конспектов (ОСК).* Опорные конспекты - это дидактическое средство обучения, представляющее собой листы, на которых закодирована определенная учебная информация. Опорные конспекты используют в своей работе многие преподаватели различных предметов. К конспектам прибегают для решения различных дидактических задач: при изучении нового материала и проверке правильного его усвоения, повторении ранее усвоенной информации и т.д. В системе ССПО применение опорных конспектов особенно значимо для актуализации ранее усвоенных знаний. Как уже отмечалось, в настоящее время преподаватели общетехнических и специальных предметов часто заново излагают уже известный учащимся материал общеобразовательных дисциплин: на это тратится много времени, кроме того, снижаются познавательная активность обучаемых и уровень их самостоятельности в учебном процессе.

Перенос опорных естественных знаний в конспекты, предназ-

наченные для самостоятельного повторения материала и восстановления базисных знаний, будет способствовать активизации учащихся, высвобождению их времени на более основательное формирование собственно технических и специальных знаний. В этом случае конспекты будут выполнять роль справочных материалов. Учитывая это, конспекты, предназначенные для повторения базисных знаний по общеобразовательным предметам, необходимых для изучения предметов профессионально-технического цикла, будем называть опорно-справочными конспектами.

ОСК должны содержать основные определения, формулы, законы, следствия, наиболее важные фактические данные и удовлетворять следующим требованиям:

- быть предельно лаконичными;
- содержать единую символику и общепринятые сокращения;
- органически продолжать и дополнять друг друга;
- иметь структуру, состоящую из отдельных блоков;
- каждый блок ОСК должен быть относительно самостоятельным (автономным);
- быть четкими, удобными для чтения и воспроизведения.

Опорно-справочные конспекты целесообразно выполнять типографским способом в виде отдельных брошюр и приложений к учебникам, чтобы можно было неоднократно обращаться к ним по мере необходимости. Они должны быть построены в полном соответствии с программами и учебниками по общетехническим предметам. Однако ОСК не заменяют учебников, а являются дополнением к ним. Они имеют ссылки на соответствующие параграфы учебников, поэтому учащийся всегда может обратиться к учебнику, если сведений, содержащихся в ОСК, ему недостаточно.

Установлено, что существует несколько различных приемов построения ОСК. Охарактеризуем более подробно два из них.

Первоначально выявляется система знаний по дисциплинам естественно-математического цикла, необходимая для изучения данного общетехнического предмета. С этой целью может быть построена матрица логических взаимосвязей: в ее вертикальном столбце перечисляются структурные элементы знаний из общеобра-

зовательных предметов: понятия, законы, теории; в горизонтальном - откладываются номера тем общетехнического предмета. Таким образом, выявляется, какие понятия, законы и теории наиболее значимы для изучения того или иного специального либо общетехнического предмета. Затем раскрывается объем и содержание отдельных структурных элементов знаний и оформляется опорный конспект. При раскрытии объема и содержания понятий, законов и теорий можно использовать планы обобщенного характера, разработанные А.В.Усовой [24].

Рассмотрим подробнее методику составления опорно-справочного конспекта для общетехнического предмета внутриотраслевого характера «Процессы и аппараты химической промышленности».

В результате построения матрицы логических взаимосвязей было установлено, что при изучении рассматриваемого предмета наиболее часто употребляются такие понятия, как сила, давление, жидкости, газы, твердые тела, электрическое поле, а также законы: первый закон термодинамики, законы Ньютона, закон сохранения энергии и основные положения молекулярно-кинетической теории. В соответствии с этим перечнем знаний строилась и система опорно-справочных конспектов:

1. Давление и его измерение.
2. Законы Ньютона.
3. Основные положения молекулярно-кинетической теории.
4. Первый закон термодинамики.
5. Свойства жидкостей, газов и твердых тел.
6. Электрическое поле.

Принцип составления конспекта рассмотрим на примере ОСК «Давление и его измерение». Поскольку конспект посвящен раскрытию объема и содержания понятия «давление», в основу его построения положен следующий обобщенный план для характеристики понятия (физической величины):

1. Явления, процессы или свойства тел, характеризующие данную величину.
2. Скалярная или векторная величина.
3. Основная или производная величина.



4. Определительная формула - формула, выражающая связь данной величины с другими.

5. Единицы измерения величины.

6. Способы измерения величины.

Далее приведен конспект. При построении ОСК учитывался тот факт, что учащиеся должны иметь общие сведения о давлении, сведения о гидростатическом давлении, знать основные способы измерения давления. В соответствии с этим конспект имеет три блока: «Давление», «Гидростатическое давление», «Измерение давления»:

### *Давление и его измерение*

1. Давление - это физическая величина, равная отношению силы, действующей перпендикулярно к поверхности, к площади этой поверхности. Определительная формула:  $p = F/S$ .

Основная единица измерения в СИ:

$$1. \text{ Па} = 1\text{Н}/1\text{м}^2$$

$$(\text{1 атм} = 1,013 \times 10^5 \text{ Па}; 1 \text{ мм рт.ст.}; 1 \text{ атм.} = 760 \text{ мм рт.ст.};$$

$$1 \text{ бар} = 10^5 \text{ Па}).$$

Ф.6-7. 38

2. Гидростатическое давление - давление, создаваемое жидкостью в состоянии покоя.

Ф.6-7. 43,44.

Жидкости и газы передают производимое на них давление по всем направлениям без изменения.

Ф.6-7 41.

3. Для измерения давления используются:

Барометры

Манометры

(для атмосферного давления)

Ртутный

Анероид

Металлический

Жидкостный

$$P = 760 \text{ мм рт.ст.} = 1300 \text{ кг/м}^3 \times$$

$$\times 9.8 \text{ м/с}^2 \times 0.76 \text{ м} = 1.03 \times 10^5 \text{ Па.}$$

Ф.6-7. 48. 49. 51;

Методика работы с данным конспектом при изучении общетехнического предмета:

Перед уроком, на котором необходимо использование знаний о давлении, учащиеся для подготовки к нему получают следующие вопросы:

1. Какая физическая величина называется давлением?
2. Как можно рассчитать давление, зная силу и площадь поверхности, на которую действует сила?
3. В каких единицах измеряется давление?
4. Как можно рассчитать гидростатическое давление?
5. Как жидкости и газы передают производимое на них давление?
6. Какими приборами измеряется атмосферное давление?
7. Какие приборы служат для измерения давления, большего и меньшего атмосферного?

Урок изучения нового материала начинается с актуализации опорных знаний. Актуализация может проводиться с использованием различных методических приемов:

а) в ходе устного опроса фронтального или индивидуального у доски;

б) в процессе самостоятельной работы по восстановлению ОСК (чтобы работа по восстановлению протекала более эффективно, учащимся целесообразно предложить слепую схему конспекта, в которую они должны внести недостающие определения, формулы, рисунки);

в) в процессе самостоятельного выполнения заданий по повторяемому материалу: решение задач, проведение фронтальных опытов и др.

После окончания работы по актуализации опорных знаний преподаватель формулирует в сжатом виде основные выводы урока.

Использование опорно-справочных конспектов позволяет интенсифицировать процесс актуализации опорных знаний, устранить дублирование, высвободить время для более основательного изучения нового материала.

Особый интерес представляет использование опорно-справочных конспектов как средства формирования естественнонаучных и технических понятий.

В этом случае процесс подготовки ОСК целесообразно прово-

дить в следующей последовательности:

- выявить систему опорных естественнонаучных понятий, необходимых для усвоения общетехнического или специального предмета;

- составить структурно-логическую схему, раскрывающую объем каждого понятия;

- произвести расшифровку структурно-логической схемы: раскрыть содержание понятия, показать связи между отдельными его сторонами в соответствии с учебным материалом, включенным в программу общеобразовательного предмета;

- оформить ОСК.

Проиллюстрируем процесс составления ОСК и методику работы с ним на примере одного из наиболее распространенных понятий физики и электротехники «электрическое сопротивление».

ОСК «Электрическое сопротивление» состоит из трех самостоятельных блоков, отражающих классификацию данного понятия по трем основаниям: связи с током (вольт-амперная характеристика), природе, отношению к электрической цепи.

После составления структурно-логической схемы производим ее расшифровку. При этом начинаем с определения понятия «электрическое сопротивление». Наиболее обоснованной является следующая структура определения понятия: название (термин); классифицирующий признак (скалярная или векторная, размерная или безразмерная величина); сущностная специфика (характеризуемое свойство); операционная сторона (функциональная связь или отношение с другими понятиями). В ОСК «Электрическое сопротивление» определение заключено в центральной части конспекта. Далее переходим к расшифровке блоков схемы и оформляем лист ОСК.

В первом блоке сосредоточены сведения о характере зависимости сопротивления от других величин: температуры материала, длины, площади поперечного сечения проводника. Второй блок содержит материал о внешнем и внутреннем сопротивлениях цепи, типах соединения потребителей, добавочном сопротивлении и шунтах, коротком замыкании. В третьем блоке приведены сведения об активном, индуктивном и емкостном сопротивлениях.

Работа с ОСК осуществляется следующим образом: перед прохождением новой темы по электротехнике учащиеся получают систему вопросов, направленных на восстановление понятий, полученных при изучении общеобразовательных дисциплин и необходимых для усвоения данной темы.

Обучаемым предлагается самостоятельно ответить на вопросы, используя листы ОСК. По окончании самостоятельной работы преподаватель проводит опрос (письменный или устный, с оценкой или без оценки) и только после этого переходит к корректировке знания учащихся и изучению новой темы.

Один и тот же опорно-справочный конспект может быть использован при изучении различных тем общетехнического предмета. В частности, рассмотренный в примере конспект «Электрическое сопротивление» может применяться при изучении тем «Электрические цепи постоянного тока» и «Трансформаторы».

При прохождении одной и той же темы могут быть использованы несколько опорно-справочных конспектов. Например, при изучении темы «Постоянный электрический ток», кроме понятия «электрическое сопротивление», необходимо актуализировать понятия «электрический ток» и «разность потенциалов».

При организации работы учащихся с опорно-справочными конспектами на первых порах целесообразно рядом с каждым вопросом указывать номера конспектов и блоков, в которых учащиеся могут найти ответы на поставленные вопросы. В дальнейшем от таких подробных указаний следует отказаться.

Опорно-справочные конспекты, содержащие естественнонаучные понятия, могут быть использованы не только с целью актуализации опорных знаний, но и в процессе изучения нового материала.

Проведенное с использованием ОСК педагогическое наблюдение показало, что опорно-справочные конспекты позволяют:

- систематизировать опорные знания учащихся;
- раскрыть логическую структуру учебного материала;
- выделить существенные признаки изучаемых понятий;
- оперативно восстанавливать в памяти учащихся опорные знания;

- ознакомить учащихся со способами рациональной записи учебного материала.

Таким образом, работа с ОСК способствует развитию способностей учащихся, позволяет сформировать у них необходимые современному специалисту умения: самостоятельно пополнять свои знания; находить информацию, помогающую ответить на поставленные вопросы; быть аккуратными.

Использование в процессе обучения таких действенных дидактических средств, как рабочие тетради и опорно-справочные конспекты, будет способствовать активизации познавательной деятельности учащихся и совершенствованию их знаний, профессиональных умений и навыков.

### **Компьютерные информационные технологии в процессе формирования у учащихся общетехнических знаний и умений**

Выполнение требований повышения качества профессионального образования и постепенный переход на единый уровень содержания профессионально-технической подготовки молодых специалистов связаны с решением многих организационно-методических задач. Одной из них является обеспечение компьютерной грамотности учащихся учебных заведений ССПО, подготовки их к общению со сложной электронно-вычислительной техникой, овладения ими, прежде всего, компьютерами.

Система ССПО имеет большие преимущества перед общеобразовательной школой в сфере достижения компьютерной грамотности учащихся. Во-первых, предметы профессионально-технического цикла в большей степени, чем общеобразовательные, представляют возможность широкого использования в учебном процессе различных видов компьютерной техники. Во-вторых, система профобразования имеет более мощную учебно-материальную базу, которая продолжает интенсивно совершенствоваться в связи с подготовкой требуемых рынком труда квалифицированных специалистов по наиболее сложным, фондоемким профессиям, связанным с обслуживанием и эксплуатацией оборудования, работающего на базе ЭВМ и микропроцессорной техники (МПТ).

В-третьих, более четкая профессиональная направленность молодежи на овладение новой техникой и технологией, связанной с ЭВМ и МПТ, и непосредственное участие ее в производительном труде обеспечивают практическую реализацию этой грамотности. Указывая на необходимость повышения образовательного потенциала, Президент Узбекистана И.А.Каримов подчеркивает важность оснащения учебных заведений «современной учебной и компьютерной техникой» [1. С. 329].

В настоящее время в системе ССПО широко применяются компьютеры.

Преподаватели предмета «Основы программирования и вычислительная техника» считают, что в специализированном кабинете одним из средств вычислительной техники следует иметь персональные ЭВМ с комплектом оборудования. Кроме того, кабинеты должны оснащаться специальной учебной и методической литературой для преподавателей и учащихся; учебными диафильмами, диапозитивами, плакатами и схемами; набором транспарантов, соответствующих поставленным задачам подготовки высококвалифицированных специалистов.

Широкомасштабная программа внедрения в учебный процесс вычислительной техники неизбежно приведет к тому, что умение обращаться с компьютерами станет неременным условием успешной учебной и производственной деятельности будущих специалистов. Можно уже определить и те виды занятий по общеобразовательным, общетехническим и специальным предметам, на которых целесообразно использование компьютеров: при выполнении опытов, прогнозировании результатов расчета, обработке количественных данных измерений, построении графиков и моделей, оценке точности погрешности и мн.др. Именно эти вычислительные задачи наиболее трудоемки, а однообразие повторяющихся вычислений обычным способом делает их скучными.

Кроме того, использование компьютера значительно упрощает процесс расчетов, которые выполнялись традиционно «в уме» или на бумаге. Например, это действия со стандартными числами, решение линейных уравнений с двумя переменными и квад-

ратных уравнений, действия с обыкновенными и десятичными дробями, ряд операций с таблицами тригонометрических функций, вычисление процентов, нахождение значений обратных величин, перевод градусной меры в радианную.

Опыт применения компьютера в обучении раскрывает ряд его преимуществ. Так, высокая скорость проведения расчетов, их точность и надежность, независимость техники работы от многозначности оперируемых чисел способствуют высвобождению времени для разбора и анализа каждой задачи, увеличению количества решаемых задач на практических занятиях, созданию возможности решать задачи с индивидуальными данными для каждого учащегося, сокращению времени на проверку решения у доски, исключению необходимости работы с таблицами и логарифмическими линейками.

При выполнении вычислений обычным способом учащиеся нередко испытывают значительные затруднения. Так, несформированность вычислительных навыков у отдельных учащихся приводит к снижению познавательного интереса к предмету, отставанию в учебе. Применение компьютера позволяет преодолеть эти трудности. Существенно меняя традиционные представления учащихся о счете, компьютер меняет их взгляд на цели расчета, предоставляет преподавателю возможность ознакомить будущих специалистов с методологией современной прикладной математики, численными методами решения сложных задач при помощи вычислительной техники.

Результаты обучения учащихся учебных заведений ССПО свидетельствуют о том, что большинство воспитанников (около 75%) изучают новый предмет с интересом, без особых затруднений осваивают и применяют компьютеры. Часть учащихся (примерно 25%) оценивают предмет как труднодоступный, испытывая некоторые затруднения в период ознакомления с конструкцией компьютера. Поэтому изучение учебного материала вначале замедляется, но уже вскоре, после овладения учащимися вычислительной техникой, временные потери компенсируются, процесс овладения сложными вычислениями ускоряется и качество обучения в целом повышается.

Заинтересованность учащихся повышается, если преподаватель разнообразит задания: наряду с обязательными расчетами включает запрограммированные на компьютере игры, связанные с измерением параметров. Применение компьютеров в сочетании с графопроекцией обеспечивает, с одной стороны, наглядность предъявления задания, например, логической схемы алгоритма, а с другой, - возможность оперативно контролировать результат. Немаловажное значение имеет отношение учащихся к компьютерной технике, что главным образом зависит от ее состояния, расположения на рабочем месте, хранения. Заметим здесь, что в системе ССПО республики для использования компьютеров созданы специальные рабочие места. Они очень удобны, надежны и обеспечивают безопасность при включении компьютеров. Применение компьютеров в учебном процессе оказывает и своеобразный психологический эффект: учащиеся испытывают эмоциональный подъем, у них снижается утомляемость, повышается быстрота реакции, усиливается внимание при работе с клавишами компьютера.

Большую пользу на этапе освоения компьютерной техники оказывают действующая модель калькулятора и пособия (задачи, игры, каталог, программ) для преподавания с использованием калькулятора. При его активном использовании быстро улучшается координация движения руки и повышается концентрация внимания, т.е. такие качества, которые крайне необходимы при овладении основами компьютерной грамотности учащихся.

Современное развитие микроэлектроники обеспечило создание и широкое распространение электронных вычислительных машин с клавишным вводом информации, имеющих малый вес и размеры и получивших название микрокалькулятора (МК). Отечественная промышленность освоила выпуск различных типов МК - от самых простых, которые позволяют выполнять четыре арифметических действия над числами, заданными в десятичной системе исчисления, определять обратные числа и проценты, до более сложных, с помощью которых можно находить значения элементарных функций и выполнять ряд операций с использованием памяти МК.



Как и любая другая техника массового потребления, МК рожают новые проблемы и эмоции. И у них имеются как свои приверженцы, так и противники. Последние в МК видят лишь одно - опасность падения навыков счета. Но даже не каждый обладатель МК подозревает, что частое обращение к электронному помощнику приучает его концентрировать внимание, координировать движения рук, развивает алгоритмическое мышление.

Использование МК в учебном процессе позволяет высвободить время для более глубокого изучения материала и более прочного овладения основными знаниями и умениями. При этом учащиеся приобретают навыки использования разнообразных клавишных устройств, встречающихся во многих массовых профессиях и повседневной жизни.

У учащихся иногда складывается ложное представление о том что математика, например, связана только с расчетами, а МК заменяет логарифмическую линейку или усвоенные вычислительные действия.

В связи с этим задача преподавателя - показать возможности программируемых МК в овладении основами естественно-математических наук, включая калькулятор в методику обучения предмету.

Бесспорно, методика обучения при использовании МК, как и других технических средств, совершенствуется, становится более гибкой, но общие организационно-методические принципы в своей основе в целом сохраняются. Главное здесь - логическая мыслительная и вычислительная активность учащегося, его напряженная и заинтересованная работа на уроке.

В процессе использования МК в творческом конструировании можно выделить следующие направления:

1. Встраивание МК в стенды для удобства пользования ими (например, создание лабораторных макетов для изучения с помощью микрокалькуляторов элементов программирования).

2. Встраивание МК в стенды с добавлением электронных схем, не связанных с электронными схемами микрокалькулятора (стенды для тестирования личности в профориентационном кабинете).

3. Перестройка электронных схем микрокалькуляторов в це-

лях придания изделию новых свойств (например, вплоть до создания собственно управляющей микро-ЭВМ).

Таким образом, программируемые МК имеют широкие технические и педагогические возможности и могут активно использоваться в учебном процессе. Между тем не следует ограничивать возможности микрокалькуляторов только использованием для решения дидактических задач. Необходимо создавать логические системы, предназначенные преподавателем для управления процессом обучения. Именно преподавателям принадлежит решающий голос в обосновании необходимости внедрения средств вычислительной техники, поскольку это - средство обучения и оно должно найти свое конкретное место в системе дидактических средств учебно-воспитательного процесса в профессиональных учебных заведениях.

На данном этапе научно-технических достижений ведущая роль в широком внедрении микро-ЭВМ принадлежит программируемым МК. В качестве критерия овладения учащимися навыками работы на МК выступают: скорость (быстрота) выполнения вычислений, очередность их выполнения, самостоятельность в работе, правильность и полнота овладения возможностями микрокалькулятора.

К недостаточно разработанным в настоящее время методическим вопросам можно отнести:

- использование МК для ускорения расчетов при решении технических задач, в лабораторно-практических работах, при расчетах физических и электротехнических величин;
- применение МК в процессе формирования аналитико-вычислительных умений, проверки знаний учащихся при самоконтроле;
- применение МК в целях формирования у учащихся операционного алгоритмического стиля мышления.

Эти и другие вопросы можно решать путем усвоения учащимися определенных алгоритмов деятельности через изучение и применение программирования, практику их общения с компьютерами.

В связи с этим наряду с увеличением выпуска калькуляторов начинают создаваться учебно-наглядные пособия, учебная и мето-

дическая литература о комплексном обеспечении нового предмета «Основы информатики и электронно-вычислительной техники» в помощь учащимся и преподавателям для изучения во всех учебных заведениях страны. Введение единого курса позволит концентрированно знакомить учащихся с алгоритмами работы на МК, а затем обрабатывать и закреплять процесс их использования на теоретических занятиях и уроках производственного обучения. Для формирования аналитико-вычислительных умений учащихся широкое использование находит инженерный калькулятор.

Возраст учащихся профессиональных учебных заведений в основном составляет 15-18 лет, что соответствует такому периоду в жизни человека, когда у него развиваются и укрепляются представления и совокупность представлений об окружающем мире, которые группируются в единое целое, определяющее его характер и образ мышления как личности, человека. В результате изучения основ наук, а также под влиянием школы и общества у учащегося развиваются научное мировоззрение, способности познания, становится более абстрактным мышление.

Способности и наклонности в этом периоде развития личности проявляются не только в усиленном внимании и влечении к определенному учебному предмету или группе предметов, но и в стремлении творчески показать свои знания и умения в выбранном направлении. Между тем следует отметить, что отдельные учащиеся не имеют в этот период четко обозначенных интересов и стремлений, они сталкиваются с трудностями при изучении определенных учебных предметов и требуют постоянного контроля со стороны преподавателя. Из этого вытекает, что к обучению почти в каждой группе учащихся необходим дифференцированный подход как в выборе учебных методов и средств, так и в способах их применения.

Обучение представляет собой два процесса: приобретение знаний и приобретение навыков и умений, причем первый из них играет первостепенную роль в учебно-воспитательном процессе. При обучении перед учащимися ставятся различные задания, где они должны проявить свои вычислительные способности и уме-

ния. От уровня вычислительной подготовки учащихся зависит скорость и качество выполнения теоретических выкладок и упражнений, направленных на отработку умений в сфере соответствующего учебного предмета. Вычислительные умения должны формироваться и совершенствоваться у учащихся на протяжении всего курса обучения математике.

С помощью МК существенно упрощается вычислительная работа и уменьшается время, затрачиваемое на всевозможные расчеты в любом учебном предмете, связанном с вычислениями. Это позволяет сосредоточить внимание учащихся на существе изучаемого вопроса, рассмотреть его более глубоко. При применении МК может быть существенно увеличено число решаемых на учебном уроке задач, поскольку учащиеся освобождены от чисто механического труда вычислений на бумаге, занимающего много времени. Здесь особо важно отметить, что прежде чем допускать работу учащихся с МК, они сначала должны досконально изучить принципы вычислений на бумаге и в уме, уметь пользоваться разными вспомогательными материалами (логарифмированием и нахождением антилогарифмов по таблицам и с помощью логарифмической линейки, извлечением корня и возведением в степень по таблицам и на бумаге и т.п.). МК должен применяться только как вспомогательное средство, чтобы в случае отсутствия его учащийся не стал беспомощным и не растерялся. Практика показывает, что для того, чтобы не терять навыки устного счета, при применении МК там, где это возможно, следует дать приближенное устное решение задачи, а затем сравнить его с результатом вычислений на МК.

С применением МК учащимся могут быть предложены задачи не с «круглыми», а с реальными значениями числовых параметров, что позволит лучше связывать обучение с жизнью, развивать политехническое умение учащихся. Методическое достоинство применения МК в обучении состоит в том, что с его помощью можно организовать проведение машинных экспериментов. С их помощью, исходя из анализа результатов вычисления, можно прийти к некоторому предположению либо экспериментально подтвердить некоторый теоретический факт. Так, например, после-

довательное вычисление значений частного для значений аргумента, стремящихся к нулю, может служить основой для мотивировки соответствующего утверждения о пределе. При объяснении правил действия с приближенными значениями чисел представляют интерес наблюдения за тем, как постепенно выявляются десятичные знаки результата выполнения какого-либо арифметического действия при его последовательном выполнении с десятичными приближениями исходных чисел по недостатку и избытку. Их полезно применять также для коррекции, например, графика функции, построенного на основе общих соображений, путем вычисления значений функции в некоторых точках.

Разнообразие моделей МК позволяет выбрать из них наиболее удобный в практике использования прибор в зависимости от вида предстоящей вычислительной работы. Если в основу классификации электронных МК положить функциональный тип, т.е. характеризовать их по типу и объему выполняемой работы, то в настоящее время МК можно подразделить на три группы: арифметические (или простейшие), инженерные и программируемые МК.

Инженерные МК предназначены для выполнения достаточно сложных расчетов, которые наиболее часто встречаются в инженерной и, отчасти, в научной практике. К таким расчетам, в первую очередь, следует отнести:

- вычисление стандартных функций (прямые и обратные тригонометрические функции, натуральные и десятичные логарифмы и антилогарифмы, корни степени  $X$  и  $Y$ , показательные функции);
- вычисление среднего значения величины, среднего отклонения и среднего квадратичного отклонения числа перестановок;
- расчет угловых коэффициентов и точек пересечения, операции линейного регрессивного анализа.

Одним из первых инженерных МК является «Электроника БЗ-18А», с помощью которого можно выполнить 28 функций с 8-разрядными десятичными числами, представленными при вводе-выводе в форме с естественной запятой. Для хранения данных и накопления результатов имеется один регистр памяти (РП), а для хранения промежуточных результатов вычислений - рабочий регистр (РР). Наличие клавиши совмещенной функции позволит

использовать каждую клавишу для выполнения двух операций. Обозначение совмещенной функции осуществляется после нажатия на клавишу F.

Кроме упомянутой модели инженерного МК, широко распространены инженерные МК «Электроника БЗ-18М», «Электроника БЗ-19М», «Электроника БЗ-36», «Электроника МК-51» и др. Модель инженерного МК «Электроника БЗ-36» имеет ряд следующих характерных особенностей, отсутствующих в других моделях инженерных МК: выполнение операций с операторами как в форме естественной запятой, так и в экспоненциальной форме; выполнение вычислений арифметических выражений с двумя уровнями скобок и операций расширенной регистровой арифметики.

Поскольку инженерный МК «Электроника БЗ-36» имеет широкие функциональные возможности, удобен и более надежен в эксплуатации и применяется в системе ССПО, уделим особое внимание принципам и приемам работы именно на этом МК.

Для того, чтобы учащиеся могли умело и рационально пользоваться МК в учебном процессе, быту и по избранной профессии, им нужно хорошо изучить принципы работы и научиться проводить с помощью МК необходимые действия. Учащиеся это делают под руководством преподавателя.

При обучении учащихся принципам работы с инженерным МК можно придерживаться следующей поэтапности:

- ознакомление с МК, его клавиатурой, подготовкой его к работе (включение для работы с автономного источника питания либо через блок питания от сети);

- ознакомление с регистрами МК (регистр индикации (РИ), РР, РП);

- ознакомление с общими принципами ввода информации в МК и ее гашение;

- ознакомление с плавающей запятой при работе с десятичными дробями, ввод десятичных дробей;

- ввод многозначных положительных и отрицательных чисел, умение обратить обыкновенную дробь в десятичную;

- ознакомление с применением клавиши совмещенной функции F;

- ознакомление с определением значений функции (тригонометрические функции, десятичные и натуральные логарифмы и антилогарифмы, извлечение корня и возведение в степень, нахождение обратной величины числа, перевод градусов в радианы и обратно, определение факториала);

- ознакомление с РП и его применением, отработка навыков записи чисел в РП и вызова его содержимого на индикатор, очистка регистра памяти;

- отработка навыков вычисления с использованием РП, 4 арифметических действия в РП;

- отработка навыков вычисления с большими числами с использованием клавиши ввода порядка числа ВП;

- отработка умения выполнять приближенные вычисления, работа с округленными числами;

- разъяснение допустимых диапазонов задания чисел и точности вычисления.

Рассмотрим подробнее практическую реализацию такого поэтапного обучения работе с инженерными МК.

Чтобы ознакомить учащихся с клавиатурой МК, ее обозначениями, применением, существует несколько вариантов. Первым шагом является фронтальная словесная разъяснительная работа преподавателя, знакомящего учащихся с той частью клавиатуры МК, с помощью которой проводится ввод информации МК, гашение индикации, выполнение вычислений и т.п. Учащиеся следят за действиями преподавателя, выполняя те же операции на МК, которые имеются на их рабочих местах. Практический опыт показывает, что этот вариант можно улучшить, если в распоряжении преподавателя имеется плакат или рисунок передней панели МК в увеличенном масштабе, с помощью которого преподаватель ведет обучение и объяснительную работу.

Следующий шаг в направлении повышения наглядности - это применение графопроекции с соответствующими кодотранспарантами, изображающими, например, общий вид рассматриваемого МК, его клавиатуру с выделением определенных функциональных клавиш, порядок ввода чисел и выполнения вычислений в виде написанной программы и результатов вычис-

лений, наблюдаемых на индикаторе МК.

Транспаранты изготовлены для вводных занятий по теме «Устройство и выполнение действий на МК «Электроника БЗ-36». На каждом транспаранте в его верхнем левом углу изображен рассматриваемый МК. При помощи наложения следующего транспаранта имеется возможность выделить определенную клавишу МК, с которой преподаватель ведет рассказ, и тем самым повысить наглядность и визуальное воздействие на восприятие учащихся.

На транспарантах изложены следующие темы:

1. «Электроника БЗ-36». Общее описание.
2. Изучение клавишей панели МК.
3. Индикатор, изменение регистров.
4. Ввод целых, отрицательных чисел и десятичных дробей.
5. Нормализованный вид числа.
6. Роль клавиши  $\leftarrow$  и использование ее. Клавиши арифметических действий.
7. Ввод чисел  $A/B$ ;  $A \times B/C$ ;  $A\%$ . Составление программы Г.М.С и ее использование.
8. Клавиши скобок  $[(, )]$  и использование их для составления программ ввода выражений:  $A \times B + C \times /$ ;  $A/B + C/$ ;  $A + B/C$ .
9. Использование клавиши  $\longleftrightarrow$  для изменения порядка действий.
10. Операции с константой.
11. Роль и использование клавишей ЗП, П+, П-, Пх, П+, ИП, СП.
12. Второй режим: вычисление функций.

В качестве примера приводим содержание одного транспаранта, например П, с объяснением роли и применения клавишей ЗП, П+, П-, Пх, П+, ИП, СП. Транспарант состоит из шести отдельных налагаемых друг на друга листов. На первом листе изображена клавиатура МК с соответствующими надписями. На втором и третьем листах имеется текст на английском и русском языках о функциональном отношении вышеупомянутых клавишей. На четвертом листе даны выражение  $A \times B + C \times$ , численные значения его величин и программа решения:

$$\langle A \rangle \times \langle B \rangle = F \text{ ЗП } \langle C \rangle \times \langle D \rangle = F \text{ П+ } F \text{ ИП.}$$



После ввода исходных данных и проведения вычислений по программе учащиеся наблюдают на своих МК результат и сверяют его правильность после наложения преподавателем последнего, шестого, листа транспаранта с результатом данного и с помещенным на пятом листе упражнения результатом. Преподаватель поясняет, что для решения другой задачи сначала необходимо очистить РП, что можно сделать тремя способами:

- нажать поочередно клавиши F , СП;
- записать в память МК «О» путем нажатия клавиш С, F, ЗП;
- выключить МК.

На пятом листе транспаранта дано выражение  $A:B+C$ ; численные значения этих величин и программа решения задачи:

$$A + B = F \text{ ЗП } C + ) = F \text{ П} + F \text{ ИП.}$$

Результат решения задачи также дан на последнем, шестом, листе транспаранта.

Следующий шаг в направлении увеличения наглядности при обучении учащихся работе с инженерным МК - это применение действующей демонстрационной модели микрокалькулятора (ДДММ).

ДДММ имеет такие размеры клавиатуры и индикации, которые позволяют наглядно всей учебной группе демонстрировать как сам процесс ввода чисел и команд, так и наблюдение за увеличенной индикацией полученных промежуточных и окончательных результатов вычислений. По сравнению с другими вариантами обучения работе с МК ДДММ имеет большие преимущества, поскольку показ здесь не статический, а динамический, он втиснут в рамки созданных кодотранспарантов, число которых должно быть в разумных пределах. При этом, если имеется слишком большое количество транспарантов, то отыскание нужного уже создает определенные трудности и трату рабочего времени (например, при повторении пройденного материала). Это вовсе не означает, что при наличии ДДММ полностью отпадает необходимость применения транспарантов. Наоборот, применение ДДММ и транспарантов должно быть комплексным, дополняющим друг друга. В этом случае ДДММ используется для объяснения назначения отдельных клавишей клавиатуры МК, порядка введения

чисел и команд, наблюдения и анализа полученных результатов вычислений. При этом учащиеся следят за работой преподавателя с ДДММ (или своего однокурсника), анализируют, осмысливают эти действия, повторяют на своих МК и сравнивают полученные результаты. Кодотранспаранты в этом случае имеют более информативный, вспомогательный характер: на них можно изображать программы решения определенных задач, возможные варианты этих решений, графическую часть задач и т.п.

Для того, чтобы обучение работе с МК сделать более интересным, применяются игровые методы обучения, например, отгадать слово, которое можно прочесть на индикаторе МК после проведения определенных действий и вычислений. Чтобы наглядно показать учащимся преимущества применения МК, преподаватель дает учащимся задание по решению определенных упражнений в трех вариантах:

- на бумаге;
- на МК;
- на программируемом МК.

В каждом варианте определяется время, затраченное на решение упражнений, - результаты эти красноречивей всех других доводов и аргументов.

Практический опыт показывает, что определенные трудности представляет обучение учащихся действиям с памятью МК. Этот барьер можно преодолеть решением игровых задач в начале обучения работе с МК и в конце урока алгебры. Такие упражнения учащиеся выполняют охотно и с интересом.

Приобретенные на вводных занятиях навыки и умения пользования МК в дальнейшем применяются и закрепляются на уроках алгебры и геометрии. Так, на первом курсе по алгебре МК применяют для определения значений функции при данных численных значениях аргумента, для определения координат точек при конструировании графика функции и т.п. На втором курсе МК применяют для изучения тригонометрических функций, на третьем - при решении тригонометрических уравнений и определений интеграла, для определения контрольных точек при конструировании графических изображений функции, а на уроках гео-

метрии - для определения площадей поверхностей, объемов фигур и др.

Программируемый МК имеет все основные блоки ЭВМ: устройство ввода и вывода, оперативную память, постоянную память с библиотекой программ, устройства, управляющие последовательным прохождением команд и выполнением арифметических операций, и т.п. Изучение особенностей работы на таких МК позволяет освоить и основные принципы программирования на ЭВМ: размещение переменных в ячейках памяти, кодирование команд, принятие решений об условном или безусловном переходе от одной части программы к другой, умение записать короткой последовательностью команд подчас весьма длинную последовательность вычислительных операций.

Наиболее характерен и широко распространен из образцов программируемых МК «Электроника БЗ-34». Рассмотрим на его примере порядок составления программ и решения некоторых задач с физическими и электрическими величинами.

В адресной системе этой модели в качестве кодов используются обычные двухзначные десятичные числа, что упрощает составление программ и обеспечивает возможность изменения адресации переходов и обращений к регистрам памяти в процессе автоматических вычислений. В данном подразделе показаны 20 программ по решению задач с электрическими величинами и 5 программ по оптике.

Последовательность составленных программ соответствует порядку изложения учебного материала в книге «Электротехника и основы промышленной электроники».

На транспаранте даны формула закона Кулона и обозначения входящих в нее величин, а также программа решения задачи в соответствии с этой формулой. По существу программа - это запись величин данной формулы в память МК в определенной последовательности без ввода исходных данных в виде чисел.

Для записи программы вычислений в МК последний переводится в режим программирования. Здесь возможны два случая:

- МК до ввода программы был выключен;
- МК до ввода программы был включен.

Если МК до ввода программы был выключен, то после его

включения МК переводится в режим программирования путем нажатия клавиш F и вводится программа вычисления.

Если до ввода программы вычислений МК был включен и на нем велись расчеты по какой-то программе, то для ввода новой программы МК должен быть либо выключен, либо до ввода новой программы (в режиме «автоматическая работа») нажата клавиша В/О, после чего МК переводится в режим программирования и вводится новая программа. Для записи программ в МК имеется специальная программная память, состоящая из 98 ячеек. Для автоматической остановки и индикации результата вычислений на индикаторе каждая программа в конце обязательно должна содержать команду останова С/П, после чего МК переводится в режим автоматической работы путем нажатия клавиш F и АВТ. Таким образом, программа вычислений по данной формуле вводится в МК.

Следующий этап - это ввод в МК исходных данных для решения конкретной задачи.

Для хранения исходных данных и промежуточных результатов в МК предусмотрена так называемая регистровая память, состоящая из 14 адресуемых регистров: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, А, В, С, Д.

Для записи набранного на индикаторе (регистр X) числа в память нажимаются клавиша П и одна из клавиш 14 адресуемых регистров памяти (0+9, А, В, С, Д). При этом число, переданное в соответствующий адресуемый регистр памяти, сохраняется и на индикаторе МК (регистр X). Для проверки правильности набора засылаем в память числа, последнее может быть вызвано из адресуемого регистра памяти на индикатор МК путем нажатия клавиши ИП и соответствующего регистра памяти, например 7, при этом число в регистре памяти сохраняется. Если число набрано неправильно, то на индикаторе МК (регистр X) набирается правильное число и снова засылается в определенный регистр памяти описанным выше образом, при этом ранее записанное в данный регистр памяти неправильное число автоматически стирается.

Здесь следует отметить, что исходные данные должны вводиться в строго определенные регистры памяти, так как решение

задачи по программе проходит в определенном порядке, записанном в самой программе с использованием определенных регистров памяти. В противном случае получится неверный результат.

После ввода исходных данных указанным выше образом проводится решение задачи путем пуска программы, для чего нажимаются клавиши В/О и С/П.

После прохождения расчетов по программе (в зависимости от длины программы - в течение нескольких секунд или более) на индикаторе МК высвечивается результат вычислений - задача решена.

Может случиться, что данная задача должна решаться в нескольких вариантах, т.е. с другими исходными данными. Для этого следует только набрать на индикаторе МК новые исходные данные, заслать их в соответствующие регистры памяти и опять пустить программу путем нажатия клавиш В/О и С/П. Применение программируемого МК таким образом очень выгодно преподавателю при составлении контрольных заданий в нескольких вариантах (с меняющимися исходными данными), а также при проверке правильности решения контрольных заданий учащимися.

После завершения вычислений по данной программе (например, задачи по закону Кулона) в МК должна вводиться новая программа для решения другой задачи (например, определение емкости плоского конденсатора). Для этого МК либо включается, либо выключается. При этом записанная в него ранее программа и исходные данные автоматически стираются, либо нажимается клавиша В/О (в автоматическом режиме) и МК переводится в режим программирования путем нажатия клавиш F, ПРГ, после чего вводится следующая программа. После ввода новой программы и перевода МК в режим автоматической работы в соответствующие регистры памяти засылаются новые исходные данные описанным выше образом. Затем для проведения расчетов производится пуск программы путем нажатия клавиш П/О и СП и считается результат вычислений на индикаторе МК.

Последние задачи взяты из учебника физики для 10-го класса общеобразовательной школы (глава X - действие света, световые

кванты). Подобным образом имеется возможность решать задачи и из других глав данного учебника для направленного дальнейшего развития у учащихся таких умений, как программирование с размещением переменных в ячейках памяти, кодирование команд, принятие решений об условном и безусловном переходе от одной части программы к другой и т.п. Полученные навыки работы с программируемым МК в учебных заведениях ССПО помогут молодым специалистам довольно быстро освоить работу на станках с числовым программным управлением, что в целом позволит обеспечить подготовку конкурентоспособных технических кадров с привитыми навыками самообразования, самостоятельного критического мышления и творческой деятельности.

### **Опытно-экспериментальная работа по формированию у учащихся общетехнических понятий**

В условиях реформирования национальной образовательной системы подготовки кадров одной из важных задач является выявление особенностей усвоения учащимися учебных заведений ССПО общетехнических понятий и других видов знаний, а также обоснование путей совершенствования этого процесса.

Известно, что процесс формирования понятий состоит в последовательном раскрытии качественных и количественных характеристик существенных свойств изучаемых предметов, явлений, доведенных до сознательного практического применения их учащимися.

Широкие общетехнические понятия служат опорой для систематизации разрозненных профессиональных сведений, поднимают отдельные понятия специальных предметов на более высокий теоретический уровень. Овладение понятиями дает учащемуся возможность осмыслить общие положения, сущность процессов, принципы действия технических устройств или строение материала, что способствует развитию его самостоятельного мышления. Так, в качестве одного из важнейших показателей развития мышления учащихся выделяется их умение применять знания в новых условиях как необходимый критерий усвоения.

Более высокий уровень усвоения отражает интеллектуальные свойства личности специалиста, к которым относятся обобщенность мыслительной деятельности, осознанность и самостоятельность мышления.

Понятийный аппарат такого общетехнического предмета, как электротехника, имеет ряд специфических особенностей, которые должны учитываться в учебном процессе. По генетическому признаку используемые в электротехнике понятия подразделяются на две группы. В первую, наиболее представительную, входят естественнонаучные понятия, используемые для характеристики протекающих в технических объектах природных явлений («электрический ток», «разность потенциалов», «сопротивление» и др.). Эти понятия возникли в физике и используются для описания явлений природы, независимо от того, где они протекают - в естественных или искусственно созданных объектах.

Вторую группу составляют технические понятия, возникающие в связи с созданием технических объектов. Они отражают либо структуру (ротор, обмотка, щетка и др.), либо процесс функционирования (нагрузка, номинальный режим работы, коэффициент полезного действия и т.д.).

Методика формирования понятий этих двух групп на занятиях по электротехнике не должна быть одной и той же. Понятия первой группы уже изучались в общеобразовательных предметах, процесс их формирования прошел несколько этапов. На занятиях по электротехнике должно осуществляться дальнейшее развитие этих понятий, установление их связей с техническими знаниями, доведенными до уровня использования в технических системах.

Технические понятия, как правило, незнакомы либо мало знакомы учащимся. Преподаватель должен обосновать необходимость введения соответствующего термина, определить его, раскрыть связи и закономерности, которые будут использованы в работе технических объектов, а главное - довести усвоение понятия до уровня, необходимого для оперирования им в производственной деятельности специалиста.

То обстоятельство, что многие естественнонаучные понятия, необходимые для понимания технических объектов, уже изуча-

лись, не снимает с преподавателя ответственности за правильное и осознанное усвоение их учащимися. Следует учитывать, что между изучением этих понятий в курсе физики и использованием их на занятиях, например электротехники, имелись длительные промежутки их малоактивного применения. Учащиеся могли забыть отдельные существенные признаки понятий и их связи. Учитывая это, нужно принимать во внимание также и то, что в профессиональные колледжи приходят учащиеся, имеющие различный уровень подготовки за курс общеобразовательной школы, и, весьма возможно, что ими недостаточно усвоены некоторые естественнонаучные понятия.

Другая особенность понятийного аппарата общетехнических дисциплин состоит в концентрации используемых понятий. Например, уже при изучении первой темы электротехники на протяжении всего трех-четырёх часов используются понятия из шести тем физики. Одновременное применение в учебном процессе большого количества понятий возможно только при условии хорошего усвоения каждого из них. И даже если одно из понятий не усвоено, то создается ситуация при которой учащийся перестает понимать либо объяснения преподавателя, либо текст учебника. В связи с этим необходима дифференцированная работа с учащимися по ликвидации их пробелов в опорных знаниях.

Разработанная нами методика формирования системы общетехнических понятий основывается на понятии “профессионально-языковая компетенция учащегося”. Существенную роль в формировании личности играет овладение языком. При всем разнообразии своих функций язык - это, прежде всего, основной носитель информации разного рода.

*Языковая компетентность* - качество личности, характеризующее комплексом знаний, умений и навыков, обеспечивающих индивиду возможность воспринимать, понимать и порождать сообщения (тексты), содержащие информацию, выраженную средствами естественного языка, сохранять такую информацию в памяти и обрабатывать ее в ходе мыслительных процессов.

В зависимости от того, к какой сфере человеческой деятельности относится тот или иной массив информации, языковые сред-



ства ее выражения приобретают большую или меньшую специфичность, образуя подязыки отраслей наук, профессий и т.д. [19].

Следовательно, наряду с общей языковой специалист должен обладать и профессионально-языковой компетентностью, которую можно определить как его профессионально значимое качество. Оно характеризуется комплексом знаний, умений и навыков, обеспечивающих возможность воспринимать, понимать и порождать сообщения (тексты), содержащие выраженную специфическими средствами естественного языка (подязыка профессии) информацию, относящуюся к объекту его профессии, сохранять такую информацию в памяти и обрабатывать ее в ходе мыслительных процессов. Первый отражает наличие у будущего специалиста определенного объема теоретических знаний, как одного из результатов его обучения [22]. Таким образом, формирование этого компонента профессионально-языковой компетентности происходит в той или иной мере целенаправленно, поскольку терминологические системы соответствующих профессий областей знаний составляют часть содержания учебных дисциплин. Однако при этом термин не рассматривается как языковая форма выражения понятия. Между тем профессионально-языковую компетентность можно представить как владение термином в качестве слова, единицы языка.

В силу этого к основным определяющим компонента профессионально-языковой компетентности следует относить второй - владение термином как особой языковой единицей, обусловленной и системой понятий данной области знаний, и системой языка. Соответствующие умения, очевидно, легко применимы к терминам любых наук, а не только специфичных для данной профессии. На наш взгляд, знания и умения, составляющие второй компонент профессионально-языковой компетентности, могут оказать существенное позитивное влияние на усвоение специалистом информации и на языковое оформление полученной им самой новой информации.

Однако, как мы считаем, гораздо более важное значение имеет наличие таких знаний и умений у учащегося, овладевающего профессией, поскольку усвоение знаний представляет собой «цент-

ральное звено учебной деятельности обучающегося» [11], а знание языковых средств построения терминологических систем может способствовать более глубокому пониманию и более прочному усвоению учебной информации и тем самым повышать эффективность учебной деятельности, выступая как фактор ее успешности.

Профессионально-языковая компетентность учащегося характеризуется тем или иным уровнем ее сформированности.

Нами выделяются три таких уровня.

*Первый, низший, уровень* - знание значений отдельных терминов, т.е. знание либо соответствующих этим терминам научных понятий (как общенаучных или общетехнических, так и специфичных для данной области знаний, профессии), либо выражаемых ими отношений между понятиями.

*Второй уровень* - умение определить основные признаки понятия по составу и расположению терминов, т.е. умение получить целостное представление о понятии, исходя из знания значений каждого отдельного термина, входящего в определение понятия, а также решать обратную задачу, зная основные признаки понятия, и подобрать для каждого из них соответствующий термин.

*Третий, высший, уровень* - умение на основе знания значений каждого термина и основных признаков соответствующего понятия определить положение этого термина в терминологической системе, его связи с другими терминами и связи данного понятия с другими. Таким образом, третий уровень, синтезируя, обобщая знания и умения первых двух, позволяет по термину установить место понятия в понятийной системе области знаний или учебной дисциплины.

С целью выяснения возможности целенаправленного формирования профессионально-языковой компетентности учащихся нами разработана модель комплекса упражнений, направленных на овладение ими специфических знаний и умений, составляющих профессионально-языковую компетентность. На наш взгляд, обучение представляется целесообразным начинать с общих терминов, поскольку они, как правило, обозначают категории поня-

тий той или иной степени общности (от общенаучных до общих для ряда смежных наук) и более широко распространены.

Учащимся предлагаются следующие задания:

1) выделить из терминов обозначающие какую-либо категорию понятий (например, «процесс»), определить термин, выражающий эту категорию;

2) распределить понятия по категориям (например, «процесс» и «аппарат»), определить термины, выражающие эти категории;

3) определить общее значение терминов (отнести их к какой-либо категории);

4) образовать от терминов, относящихся к одной категории, термины, обозначающие другую категорию;

5) сопоставить определения понятий, выделить общий термин и сделать вывод о его значении;

6) объяснять в приведенном определении понятия выбор латинского (греческого) слова для образования термина;

7) объяснить в приведенном термине выбор латинского (греческого) слова;

8) сопоставить определения понятий и сделать вывод о значении латинских (греческих) корней терминов;

9) определить значение латинских (греческих) корней терминов;

10) сопоставить определения понятий, выделить термины, отличающие понятия друг от друга, и сделать вывод об их значении;

11) пояснить значение выделенных (графическими средствами) терминов.

Выполнение учащимися этих упражнений подводит их к упражнениям, формирующим умения второго уровня профессионально-языковой компетентности. Поскольку основные признаки понятия содержатся в определении термина, эти упражнения строятся на возможности устанавливать соответствие между термином и частью определения, указывающей на какой-либо признак понятия. Последовательно ставятся такие задания:

12) объяснить, какой части определения соответствует каждый термин;

13) объяснить значение каждого термина;

14) подобрать термин для каждой части данного определения (либо для каждого признака из данного набора признаков понятия);

15) исходя из значения термина, выбрать из данных признаков те, которые необходимы и достаточны для характеристики выраженных этими терминами понятий;

17) выбрать из данных определений наиболее точное для термина и обосновать выбор;

18) исходя из термина, назвать признаки, необходимые и достаточные для характеристики выраженного им понятия.

Выполнение этих типов упражнений формирует у учащихся умение определять по термину основные признаки понятия и в силу того, что каждый признак, как правило, сам представляет собой какое-либо понятие (за исключением низших уровней родовидовой классификации, где видовым признаком может служить, например, конструктивная особенность аппарата), служит основой для перехода к третьему уровню - определению по термину связей понятия с другими. Нами выделяется три вида таких связей с типами упражнений для каждого из них.

Первый вид – родовидовые связи (гипонимия). Вначале учащимся предлагается такое упражнение:

19) найти в каждой группе не относящийся к ней термин.

Группы терминов, составленные для этого упражнения, содержат либо несколько соподчиненных видов и соответствующий родовой термин, либо несколько подвидовых терминов, относящихся к одному видовому термину, и один подвидовой термин, относящийся к другому видовому, причем эти видовые термины, в свою очередь, относятся к одному и тому же родовому термину.

Таким образом, учащиеся получают понятие об отношениях подчиненности и соподчиненности. При выполнении этого упражнения удобно использовать графические формы отображения родовидовых связей (графы типа «дерево»).

Следующий этап - умение по терминам определять признак, по которому классифицированы понятия, выраженные этими терминами. Предлагаются два типа упражнений:

20) сопоставить определения понятий и сделать вывод о том, по какому признаку они классифицированы;

21) исходя из терминов, определить, по какому признаку классифицируются выраженные ими понятия;

22) рассмотреть группы понятий, найти термины, выражающие родовые, видовые и подвидовые признаки, обращая при этом внимание на порядок расположения этих терминов.

При выполнении этого упражнения учащиеся получают представление о языковых способах выражения родовых, видовых и подвидовых признаков. На основе этого знания выполняется задание:

23) составить схемы родовидовых связей данных групп терминов (в графической форме).

Трудность этого задания можно варьировать, включая в группы термины разной степени «близости» в системе связей (в «дереве» классификации).

Второй вид связи понятий - их объединение в категории на основе отнесенности соответствующих объектов к таким определенным классам, как процессы, свойства и т.п. Используются следующие упражнения:

24) определить общий признак понятий, выраженных терминами, подобрать обобщающий термин;

25) дополнить группу терминов, подобрать обобщающий термин.

В этих упражнениях группы содержат термины, выражающие понятия одной категории.

Третий вид - связи понятий внутри характерной для данной научной или учебной дисциплины (и соответствующей области действительности) системы отношений, образующих некоторую целостность. Например, «исходные вещества - процесс - агент - аппарат - конечный продукт - остаток». В этом случае применяются такие задания:

26) объяснить, почему термины объединены в данную группу и определить типы отношений понятий;

27) дополнить группу терминов еще одним и обосновать;

28) назвать термины, имеющие отношение к данному, и обо-

снова (указать тип отношения к данному для каждого названного термина).

Предлагаемая модель, как нам представляется, способна обеспечить достижение достаточного уровня сформированности профессионально-языковой компетентности учащегося во всех ее аспектах, поскольку включает упражнения, охватывающие весь комплекс умений и навыков, входящих в ее состав.

С целью выявления наличного уровня сформированности профессионально-языковой компетентности учащихся профессионального колледжа и возможности его повышения на основе предложенной модели с использованием терминологии дисциплины «Электротехника» мы разработали комплекс упражнений, направленный на последовательное формирование умений профессионально-языковой компетентности от первого до третьего уровня, а также тесты, предназначенные для определения уровня ее сформированности на разных стадиях эксперимента.

Указанная учебная дисциплина была выбрана в силу того, что, во-первых, она тесно связана с общеобразовательным предметом «Физика», который учащийся, с учетом школьного курса, изучает в течение четырех лет, во-вторых, дисциплина имеет достаточно развитую и хорошо систематизированную терминологическую базу.

В ходе констатирующего эксперимента тестирование прошли 82 учащихся 3-го курса профессионального колледжа по направлению подготовки.

Формирующий эксперимент проводили в экспериментальной и контрольной группах. В экспериментальной группе на занятиях использовался разработанный нами комплекс упражнений. Учащиеся обеих групп прошли повторное тестирование. Количество протестированных учащихся составило 36 чел. в экспериментальной группе и 39 - в контрольной.

Согласно результатам констатирующего эксперимента, профессионально-языковая компетентность учащихся стихийно формируется только на первом, наиболее простом уровне, а на высших, наиболее важных уровнях в ходе учебного процесса она вообще не формируется.

По результатам большее количество правильных ответов в контрольной группе формирующего эксперимента в отличие от констатирующего объясняется, видимо, использованием, в основном, терминологии, относящейся к той части курса, которую учащиеся проходили непосредственно перед проведением формирующего эксперимента, тогда как тест для констатирующего эксперимента был составлен на основе терминологии, относящейся к предыдущему учебному материалу.

Эффективность предлагаемой нами модели и разработанного на ее основе комплекса упражнений, специально предназначенных для формирования умений, составляющих профессионально-языковую компетентность, подтверждается результатами учащихся экспериментальной группы в формирующем эксперименте. Проведение в этой группе занятий с использованием этого комплекса позволило увеличить количество правильных ответов на 23,3% по сравнению с контрольной группой.

На первом уровне профессионально-языковой компетентности сохранилось различие во владении учащимися терминами (соответственно 96,1 и 71,3 % правильных ответов в экспериментальной и контрольной группах). Наибольшую трудность для учащихся представляет собой умение определять признаки понятия, исходя из термина (увеличение количества правильных ответов по двум группам составило 14,1 %, что заметно ниже среднего уровня прироста). Большой же прирост (33,1 %) количества правильных ответов на задания третьего уровня объясняется тем, что выполнение одного из них, направленного на выявление умения определять категорию понятий (находить общий термин для группы понятий), связано с установлением соответствия между термином и какой-либо категорией понятий, что, как подтверждают результаты выполнения заданий первого уровня в тестах и соответствующих упражнений в ходе занятий, не представляет собой трудности при условии знания термина для данной категории понятий.

Для установления возможности переноса сформированных умений на терминологическую систему другой учебной дисциплины, а также проверки изложенных выводов на основе терминологии

гии дисциплины «Материаловедение» мы составили тест, по структуре аналогичный примененным в констатирующем и формирующем экспериментах. Тестирование прошли 23 учащихся из состава экспериментальной группы и 24 - контрольной.

Результаты проведенного исследования подтвердили выдвинутую гипотезу о том, что процесс формирования у учащихся общетехнических знаний станет эффективнее, если рассматривать учебный материал как сочетание специального языка предметной области и естественного языка. При этом специальный язык обычно функционирует в сфере терминологии и обозначения узких понятий, а естественный является основой для составления высказываний.

Затруднения в ответах учащихся возникают из-за того, что они не умеют владеть терминологическим языком учебной дисциплины.

Применение разработанного на основе предлагаемой нами модели комплекса упражнений, специально направленных на формирование у учащихся знаний и умений, составляющих профессионально-языковую компетентность, позволяет значительно повысить уровень ее сформированности.

Таким образом, согласно опытно-экспериментальным результатам, можно утверждать, что процесс формирования у учащихся понятий состоит в последовательном раскрытии качественных и количественных характеристик существенных свойств изучаемых предметов, явлений, доведенных до сознательного практического применения их учащимися. Профессионально значимым качеством специалиста следует считать понятие «профессионально-языковая компетенция учащегося», характеризующее комплексом знаний, умений и навыков, обеспечивающих ему возможность воспринимать, понимать и порождать сообщения (тексты). Разработанная нами модель комплекса упражнений направлена на овладение учащимися специфических знаний и умений, составляющих профессионально-языковую компетентность и значительно повышающих уровень ее сформированности.



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Коренное реформирование сферы образования, в том числе профессионального обучения, в масштабах всей нашей страны составляет основу реализации национальной модели образования и подготовки кадров. Подчеркивая важность образовательного потенциала, Президент Узбекистана И.А.Каримов указывает на следующее: «Одновременно надо четко уяснить себе ту простую и очевидную истину, что не вооружив нашу молодежь современными научно-техническими и гуманитарными знаниями, не обучив ее профессиям и квалификации современного производства, мы не решим ни одну из стоящих перед республикой проблем» [18. С. 51].

Совершенствование теоретической подготовки учащихся и углубление знаний может быть достигнуто последовательной реализацией преемственности в обучении общетехническому предмету на основе определенных правил, отражающих ее содержательный и процессуальный аспекты. В этом плане наиболее результативна методика реализации преемственности, построенная с учетом этих правил и на основании выбора рациональных методов, приемов и средств обучения.

Преемственность как методологический принцип педагогики в свою очередь связана с принципом систематичности и последовательности. Педагогическая система преемственности в обучении по своему составу трехкомпонентна и включает преемственность в становлении личности учащегося, в содержании обучения и в его методах, формах и средствах.

Анализ исследования познавательно-практической деятельности учащихся показал повышение уровня усвоения ими понятий в условиях овладения способами и приемами мыслительной деятельности (сравнением, рассуждением, обобщением и др.). Более же высокий уровень усвоения отражает интеллектуальные свойства личности, к которым относятся обобщенность и осознанность мыслительной деятельности, самостоятельность мышления.

К относительно самостоятельной области профессионального образования следует отнести общетехническую подготовку, базис которой наряду с основами электротехники, механики, материаловедения, черчения, информатики и вычислительной техники, включает экономику и основы предпринимательства. «Каждый должен ясно понимать, - указывает И.А.Каримов, - что без глубоких и прочных знаний сегодня просто нельзя компетентно решать вопросы, добиться сдвигов в работе.» [18. С.50].

Национальной программой по подготовке кадров предусматривается необходимость повышения активизации познавательной деятельности учащихся с учетом использования различных педагогических методов и средств. «Забота о методах обучения и воспитания молодежи, - подчеркивает И.А.Каримов, - об их образовательном и профессиональном уровне для каждого из нас является священным долгом.» [18. С.53-54].

Из разнообразного арсенала приемов и методов активизации познавательной деятельности учащихся необходимо выделить такие дидактические средства, как рабочие тетради и опорно-справочные конспекты. Применение рабочих тетрадей позволяет решать многоаспектные учебно-познавательные задачи: 1) оптимально использовать учебное время урока; 2) организовать четко познавательную деятельность учащихся; 3) развивать самостоятельность познавательной деятельности; 4) активизировать деятельность учащихся в процессе изучения нового материала, его закрепления и обобщения. Опорно-справочные конспекты, выполняющие роль справочных материалов, особо значимы для актуализации ранее усвоенных учащимися знаний.

Определяя требования к формированию содержания общетехнических предметов, мы пришли к выводу, что общеметодологи-

ческую основу отбора содержания профессиональной подготовки должен составлять принцип единства содержательного и процессуального аспектов обучения.

Системный подход позволил выделить учебное общетехническое знание как целостность, обладающую специфическим содержанием и структурой. В связи с этим наиболее приемлемой и конструктивной концепцией единства общетехнических знаний является его трактовка в качестве энциклопедической совокупности знаний.

Для практического анализа системы общетехнических знаний, конструирования их содержания разработана методика экспертной оценки и анализа связей объектов технического знания с основными единицами научного знания и, прежде всего, с понятиями. Использование ее будет способствовать решению самой главной задачи - профессиональной подготовке высококвалифицированных кадров в условиях работы в самых современных отраслях производства.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Каримов И.А. Мыслить и работать по-новому – требование времени. Т.5. Т.: Узбекистон, 1997. - 332 с.
2. Каримов И.А. Гармонично развитое поколение - основа прогресса Узбекистана. Речь на девятой сессии Олий Мажлиса Республики Узбекистан, 29 августа 1997 года//Мечта о совершенном поколении. Т.: Шарк, 1999. – 184 с.
3. Каримов И.А. Узбекистан, устремленный в XXI век. Т.: Узбекистон, 1999.
4. Атутов П.Р., Брагинский В.М. О понятиях «политехническое образование» и «общетехническая подготовка»//СП. 1985. №2. С.45-48.
5. Батышев С.Я. Проблема взаимосвязи общего и профессионально-технического обучения учащихся в средних профтехучилищах//СП. 1983. №4. С. 82-87.
6. Батышев С.Я. Профессионально-техническая подготовка учащихся - ключевая проблема педагогической науки //СП. 1984.№4. С.11-18.
7. Беляева А.П. Теоретические основы содержания образования в средних профтехучилищах: Автореф. дис.... докт. пед.наук. М., 1979. - 51 с.
8. Гершунский Б.С. Прогнозирование содержания обучения в техникумах: Уч. - метод. пос. М., 1980. -144 с.
9. Давыдов В.В. Виды обобщения в обучении. М.: Педагогика, 1972. - 422 с.
10. Загвязинский В.И., Атаханов Р. Методология и методы психолого-педагогического исследования: Уч. пос. М.: Академия, 2001.

11. Зимняя И.А. Педагогическая психология. М.: Логос, 1999. – 233 с.
12. Иванов Б.И., Чешев В.В. Становление и развитие технических наук. Л., 1977.
13. Идеи национальной независимости: основные понятия и принципы. Т.: Узбекистон, 2003. – 80с.
14. Калюга С.У. О содержании политехнических знаний //СП. 1984. №6. С. 44-48.
15. Коженцев Ю. Т., Нефедова Н. В. Новые компьютерные технологии в преподавании гуманитарных и технических дисциплин // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. 1996. №3. С. 197-200.
16. Козлов Б.И. Возникновение и развитие технических наук. Л.: Наука, 1988.– 246 с.
17. Кривошеев А.О. Разработка и использование компьютерных обучающих программ //Информационные технологии. 1996. № 2. С. 14-17.
18. Мечта о совершенном поколении. Т.: Шарк, 1999. – 184 с.
19. Митрофанова О.Д. Научный стиль речи. Проблемы обучения. М.: Русский язык. 1985.
20. Новацки Т. Теория и практика самостоятельной работы. М., 1985.
21. Новые педагогические технологии// Вечерний Ташкент. 2002. 24 апр.
22. Педагогика и психология высшей школы. Ростов-на-Дону: Феникс, 1998.
23. Разумовский В.Г. Политехнический принцип в преподавании физики// СП. 1975. № 3. С. 36-41.
24. Усова А.В. О критериях и уровнях сформированности познавательных умений учащихся//СП. 1988. №12. С.45-48.
25. Федорова О.Ф. Некоторые вопросы активизации учащихся в процессе теоретического и производственного обучения. М.: Высшая школа. 1970.- 280с.
26. Шапоринский С.А. Политехническое и техническое знание// СП. 1982. №8. С. 78-82.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	3
ГЛАВА I. Теоретические предпосылки совершенствования содержания и процесса преподавания общетехнических предметов в учебных заведениях ССПО .....	7
Роль общетехнических знаний в структуре профес- сиональной подготовки конкурентоспособного специалиста .....	7
Политехническая функция общетехнических знаний .....	23
Реализация преемственности в преподавании общеобразовательных, общетехнических и специальных предметов .....	31
Специфика учебного общетехнического знания и особенности познавательной деятельности учащихся при его усвоении .....	42
ГЛАВА II. Способы активизации познавательной деятельности учащихся в процессе усвоения общетехнических знаний .....	56
Задания и задачи, развивающие техническое мышление учащихся .....	56
Дидактические средства активизации познавательной деятельности учащихся .....	63
Компьютерные информационные технологии в процессе формирования у учащихся общетехнических знаний и умений .....	76
Опытно-экспериментальная работа по формированию у учащихся общетехнических понятий .....	93
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	104
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ .....	107

**НАРГИЗА САИТОВНА АЛИЕВА**

**АКТИВИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА УСВОЕНИЯ ОБЩЕТЕХНИЧЕСКИХ  
ЗНАНИЙ УЧАЩИМИСЯ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ СПО**

Утверждено к печати Научным советом Ташкентского государственного педагогического университета им. Низами Министерства высшего и среднего специального образования Республики Узбекистан

Редактор А.С. Михерева

Подписано к печати 16.06.2004. Формат 60x84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Бумага офсетная. Усл. печ. л. 7,0. Уч.-изд. л. 6,0. Тираж 1000 экз.  
Заказ № 38. Цена договорная.

Издательство «Фан» АН РУз: 700047, Ташкент,  
ул. академика Я.Гулямова, 70  
Отпечатано в типографии ФБ АН РУз







