

УДК 377(075.8)
ББК 74.00я73
Э747

ВВЕДЕНИЕ

Предлагаемое учебное пособие написано на основе исследования методической деятельности педагога профессиональной школы, структуры и содержания методического знания в учебных дисциплинах «Методика преподавания технических дисциплин», «Организация и методика производственного обучения» и др. Основной содержанием послужил двадцатилетний опыт чтения лекций в Российском государственном профессионально-педагогическом университете студентам по образовательной программе «Профессиональное обучение», а также на ФПК преподавателям вузов и аспирантам.

В чем состоит специфика содержания методики профессионального обучения, представленного в данном пособии? Методика профессионального обучения рассматривается нами как самостоятельная ветвь педагогического знания о конструировании, применении и развитии специальных средств регуляции обучающей деятельности педагога. В процессе формирования и развития профессиональных знаний и умений происходит взаимодействие личности педагога как носителя приемов, методик и технологий обучения и личности учащегося. Профессионально-личностное взаимодействие преподавателя и учащихся тесно переплетается с содержательно-деятельностной стороной обучения, образуя с помощью специально разработанных средств учебно-воспитательную ситуацию, оказывающую действенное влияние на результаты обучения.

Средства обучения, с помощью которых осуществляется регуляция обучающей и учебной деятельности педагога. Если рассматривать процесс методической деятельности педагога. Если рассматривать средства обучения не в качестве «посредников» на уроке между педагогом и содержанием обучения или между учащимся и содержанием урока, а как цель и результат, готовый «продукт», то можно абстрагироваться от их содержания. Педагог-методист, мастер производственного обучения, создавая средства обучения, работает с учебным материалом. Учебный материал — это текст в материальном плане, завершенный отрезок локальной системы знаний. Конструирование методических разработок связано с постоянным обращением к другой системе знаний — методической, к другому тексту, меняющемуся контексту, обусловливающему выявление все новых смыслов системы знаний, изучаемой на уроке.

Сущность методической деятельности заключается в самом акте творчества, в выявлении и порождении смысловых структур новых знаний и их оформлении в формы, доступные усвоению уча-

Рецензенты:

доктор педагогических наук, профессор *Н.Н. Бульинский* (Челябинский государственный агроинженерный университет);
кандидат педагогических наук *Г.А. Клюева* (Пермский областной институт повышения квалификации работников образования);
доктор педагогических наук, профессор *Я. К. Чапаев* (Российский государственный профессионально-педагогический университет)

Эрганова Н. Е.

Э747 Методика профессионального обучения: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Н. Е. Эрганова. — М.: Издательский центр «Академия», 2007. — 160 с. ISBN 5-7695-3183-5

В учебном пособии представлена теория методического знания и методической деятельности педагога, рассматриваются основные проблемы методики профессионального обучения: методического проектирования и конструирования средств обучения, взаимосвязи и взаимообусловленности методик и технологий профессионального обучения, — что позволяет целостно представить современную модель методического знания. Предлагаются конкретные методические разработки и технологии конструирования различных средств обучения: предметно-знаковых систем, логических регулятивов обучающей деятельности педагогов и форм организации познавательной и учебно-производственной деятельности учащихся.

Для студентов профессионально-педагогических специальностей. Будет также полезно мастерам и педагогам профессиональной школы.

УДК 377(075.8)
ББК 74.00я73

*Оригинал-макет данного издания является собственностью
Издательского центра «Академия», и его воспроизведение любым способом
без согласия правообладателя запрещается*

Эрганова Н.Е., 2007
Образовательно-издательский центр «Академия», 2007
ISBN 5-7695-3183-5 Оформление. Издательский центр «Академия», 2007

1.1. Методика профессионального обучения как наука и учебная дисциплина

1.1.1. Исторический обзор развития методического знания в профессиональном обучении

История развития методического знания имеет большое мировоззренческое и воспитательное значение в подготовке профессионально-педагогических кадров. В истории развития методического знания в профессиональном обучении нами выделено семь периодов. В основу периодизации положены ведущие подходы к преподаванию, методы и технологии обучения, присущие данному временному периоду.

В метрическом отношении каждый период характеризуется количеством ученых-педагогов, активно работающих над тем или иным методом, системой обучения; количеством публикаций по апробации внедряемого в практику обучения метода или системы обучения; наличием научно-исследовательских центров, работающих над внедрением систем профессионального обучения, лабораторий, высших учебных заведений, являющихся потребителями развивающегося методического знания. Длительность каждого периода (отрезок времени, в котором развивается тот или иной метод или система обучения) составляет в среднем около 23 лет.

Древняя Русь. Первая половина XVIII в. С древних времен, уже на ранних этапах развития человеческой цивилизации велась профессиональная подготовка, которая требовала своего методического обеспечения. В средние века не было различий между учебной и научной литературой, в нее входили разнообразные словарные материалы, статьи о создании письма, орфографии и грамматики, азбуки, конфессиональные тексты, образцы писем, обращений и другие материалы. Анализируя эти источники, можно сказать, что до первой половины XVIII в. не существовало отдельных изданий по методике обучения какому-либо ремеслу. Можно предположить, что ведущим методическим приемом был прием копирования работ ремесленников. Описаны основные методические идеи в области профессиональной подготовки дан-

ными. Этот процесс духовный, он протекает в высших сферах сознания педагога. Именно во внутренней речи педагога смысловые структуры содержания фокусируются в точке обращения к самому себе, но с позиции собеседника — обучаемого.

Основные положения данного пособия носят как научно-методический, так и практический характер. Не претендуя на полноту и окончательность теоретических и практических положений выстроенной системы методических знаний, оно, по мнению автора, должно способствовать более четкому и содержательному представлению методической деятельности педагога и мастера производственного обучения.

В целом учебное пособие призвано содействовать повышению методической компетентности педагогов профессиональной школы.

В учебном пособии использованы материалы диссертационных исследований С. К. Завражной и Л. В. Колясниковой, выполненных под научным руководством автора.

Автор выражает особую признательность профессору В. С. Безруковой за оказанную помощь в разработке концепции курса «Методика профессионального обучения».

ного периода выдающимися педагогами Л. Ф. Магницким, В. Н. Та-тищевым.

Первая половина XVIII в. — 60-е гг. XIX в. Это второй период развития методики профессионального обучения. Под влиянием бурно развивающейся промышленности стала формироваться сеть профессиональных учебных заведений в России. Для подготовки квалифицированных рабочих была необходима разработка методики выполнения производственных работ, подлежащих изучению. Подготовка рабочих для нужд производства осуществлялась путем индивидуального ученичества, при котором обучение сводилось к бессистемному объяснению мастера. В качестве методической системы в учебных заведениях того времени применялась предметная система производственного обучения. Она получила распространение под влиянием теоретических работ и методического опыта К.Ю.Цируля, Н.В.Касаткина.

60-е гг. — конец 90-х гг. XIX в. Третий период развития методического знания характеризуется появлением первой научно обоснованной системы производственного обучения. Группа инженеров учебных мастерских Московского технического училища, в которую входили А.П.Платонов, А.М.Михайлов, Г.И.Гослау, В.П.Марков, Д.К.Советкин, разработала в 1868 г. «систематический метод преподавания механического искусства». Апробированный в училище метод обучения ремеслу был применен уже в 70-х гг. в технических железнодорожных училищах и одобрен Департаментом землевладения как «программный» метод обучения. При распространении этого метода на Западе и в Америке эта система производственного обучения получила название русской системы. В настоящее время в научно-методической литературе она известна как операционная система производственного обучения. Методика профессионального обучения обогатилась в этот период сложнейшей операцией при подготовке квалифицированных специалистов. Было обосновано применение системы упражнений по формированию практических умений и навыков.

90-е гг. XIX в. — конец 30-х гг. XX в. Зарождение капитализма в России, экономическое развитие страны, появление новой техники и технологий потребовали новых специалистов для промышленного производства. Одновременно с формированием системы профессионального образования началось становление методики производственного обучения как самостоятельной ветви педагогического знания. Работу над совершенствованием системы профессионального обучения в технических и ремесленных школах и училищах вели С.А.Владимирский, П.И.Устинов, Г.Ю.Гессе и др. С. А. Владимирский сформулировал важнейшие методические принципы профессионального обучения:

- содержание программ производственного обучения должно включать типичные для данной специальности работы по изго-

товлению изделий, расположенные в порядке постепенного возрастания трудности их исполнения;

- объем и содержание программ должны соответствовать требованиям к знаниям и умениям, которые будут предъявлены к молодому рабочему после окончания школы;

- исполнение учебных работ следует сопровождать объяснениями, большинство учебных работ целесообразно выполнять по чертежам с точным соблюдением размеров;

- материалы и орудия обработки должны быть более употребительными и давать возможность исполнять работы с требуемой степенью точности и в возможно короткое время;

- приемы обработки должны быть такими, чтобы требуемая точность выполнения работы достигалась при наименьшей затрате времени и при наименьшем расходе материалов.

С. А. Владимирский продолжил развитие методического знания в области систем производственного обучения. Основная идея обоснованной им операционно-предметной системы производственного обучения состояла в том, что после предварительного изучения важнейших приемов и операций учащиеся должны быть обучены наиболее типичным для данной производственной деятельности комбинациям приемов. Для того чтобы научиться умело применять усвоенные приемы, они изготавливали конкретные изделия при сборочных, монтажных работах и т.д.

Одновременно с С. А. Владимирским операционно-предметную систему производственного обучения разрабатывал мастер технической школы П.И.Устинов. Обучение учащихся по системе П.И.Устинова начиналось с предварительного изучения основных приемов и операций слесарного, кузнечного и слесарно-сборочного дела. После ознакомления с основными приемами и операциями учащиеся под руководством мастера приступали к выполнению утвержденного программой списка учебно-производственных работ. Работы выполнялись в порядке возрастающей сложности.

Особое внимание обращалось на правильность и сознательность применения наиболее целесообразных трудовых приемов и инструментов, на точность отделки изделий. Точность выполненных производственных работ постепенно повышалась и должна была соответствовать той, какая необходима для практического применения изготавливаемых учащимися изделий или деталей. П. И. Устинов широко практиковал обучение ремеслу непосредственно в цехах завода.

Ведущей формой организации профессионального обучения в этот период считались практические занятия на фабриках и заводах (цехах и участках), рудниках, железнодорожных мастерских. Учащиеся на таких занятиях могли не только ознакомиться с самим производством, но и выполняли практические работы, на-

пример снятие эскизов чертежей, проведение сборки и разборки готовых механизмов и т.д.

В этот период стала ощущаться потребность в научно обоснованной системе методических знаний. 20-е гг. прошлого столетия ознаменовались становлением и развитием специального педагогического образования. В Коммерческом институте в Москве на коммерческо-техническом отделении проводилась подготовка будущих преподавателей специальных дисциплин. В содержание психолого-педагогической подготовке наряду с психологией и педагогикой была включена методика преподавания специальных дисциплин. М.М.Рубинштейн обосновал построение научной системы методических знаний. Он предложил в общеметодическую подготовку будущих инженеров-педагогов включить философию и методологию технических наук, историю техники, анатомо-физиологические сведения о человеке. На завершающем этапе обучения будущих инженеров-педагогов они должны были изучать частно-методические вопросы, связанные с преподаванием отдельных дисциплин.

Накопленный опыт в теории и практике профессионального обучения в дореволюционный период имел принципиальное значение для развития профессионального обучения и в дальнейшем лег в основу многих дидактических систем 20—30-х гг. XX в. В школах фабрично-заводского ученичества (ФЗУ) раньше, чем в других учебных заведениях, возникла комплексная система планирования учебного материала. Основной особенностью в построении комплексных программ явился отход от предметного преподавания. Учебный предмет и его содержание предполагалось изучать по комплексным темам, которые давали учащимся все необходимые для данного возраста знания, умения и навыки. Комплексные и комплексно-проектные программы, с одной стороны, конструировали новое содержание образования, с другой — нарушали межпредметные связи, что приводило к поверхностному, неполнобокому усвоению знаний.

Проведенный в 1924 г. Всесоюзный съезд по рабочему образованию обобщил накопленный опыт и результаты дискуссий о направлении развития методики производственного обучения. На съезде была выработана концепция по подготовке квалифицированных рабочих. В основу концепции отбора содержания в программы производственного обучения была положена трудовая операция, как основа обучения; в основу методологии производственного обучения — процессуальность, а не предметность. В мастерской учений получал так называемую обработочно-производственную установку, т. е. изучались основные производственные процессы и приобретались навыки путем упражнения (тренировки) по основным операциям. Далее учащиеся получали организационно-производственную установку, т. е. овладевали пооперационным

анализом, самоконтролем, учетом, работой по инструкционным картам и чертежам. Созданный в начале 20-х гг. прошлого века Центральный институт труда (ЦИТ) с первых дней своего существования сосредоточил внимание на двух проблемах организации производственного обучения:

- построение «лабораторного метода на производстве»;
- разработка системы рационального обучения квалифицированных рабочих и инструкторов.

В 1924 г. в институте под руководством А. К. Гастева проводились работы по разработке ускоренного метода профессионального обучения. Они были реализованы в так называемом установочном методе ЦИТа. Сотрудники института предложили разложить сложный производственный процесс на ряд простейших элементов — трудовых действий. Эта система была названа методом ЦИТа или моторно-тренировочной системой и строилась на предложенной А. К. Гастевым универсальной формуле: расчет—установка—обработка—контроль. Важную роль при обучении по данной технологии играли письменные инструкции, обеспечивающие жесткую алгоритмизацию учебного процесса. Соблюдение инструкций являлось неуклонным требованием и для ученика, и для инструктора. Сотрудники института впервые в практику производственного обучения ввели специальные тренажеры для обучения приемам опилования и рубки. А. К. Гастев предложил ввести педагогику в «рамку инструкций», отстаивая алгоритмизацию обучения. Он стоял у истоков развития программированного обучения и справедливо отмечал, что доктрина трудовых установок — это концепция программированного профессионального обучения, чем предвосхитил внедрение кибернетического подхода в обучение. Созданный ЦИТом в 1927 г. трест «Установка» подготовил для различных отраслей промышленности свыше 1,5 млн рабочих, десятки тысяч инструкторов производственного обучения для курсов и школ ФЗУ.

Постановлением Центрального Исполнительного Комитета (ЦИК) и Совета Народных Комиссаров (СНК) СССР от 15 сентября 1933 г. «О школах фабрично-заводского ученичества» было принято решение о сокращении сроков обучения в школах ФЗУ и преращении их в профессиональную школу по подготовке рабочих массовых профессий. Руководство и контроль за учебно-программной документацией и методической работой в школах ФЗУ в 30-е гг. XX в. осуществляли управления (отделы) учебных заведений хозяйственных наркоматов и ведомств. Следствием децентрализации руководства подготовкой кадров явилась раздробленность методической работы, породившая многовариантность учебных планов, программ и методических рекомендаций, их нестабильность. Программно-методическая документация, определявшая содержание профессионально-технического образования, не всегда

внедрении в производственное обучение классно-урочной системы, о методах производственного обучения и о самой методике производственного обучения. Все это способствовало развитию методики профессионального обучения как науки.

60-е — конец 80-х гг. XX в. В 1960-е гг. в нашей стране продолжалось совершенствование производственных технологий, в производстве все шире применялись достижения науки и техники, средства комплексной механизации и автоматизации, внедрялись новые технологические процессы с использованием высококачественных материалов. Возросло число профессий, связанных с обслуживанием прогрессивных технологических процессов, новой техники. Трудная деятельность рабочих многих профессий приблизилась к труду инженерно-технических работников. Система профессионально-технического образования требовала изменений не только в структуре, но и в содержании образования. Важнейшей особенностью новых программ была направленность их на широкое развитие самостоятельных творческих работ учащихся. Изменялся подход к производственному обучению: от операционно-комплексной к новым системам производственного обучения — конструкторско-технологической, технологической и т.п.

Все это дало мощный толчок в развитии систем производственного обучения. В 1960—1970 гг. ученые обобщали целый комплекс новых систем производственного обучения: предметно-технологическую (И.Д.Клочков, М.А.Жиделев), проблемно-аналитическую (С.Я. Батышев), приемно-комплексно-видовую (К.Н.Катханов) и др. Идея типизации технологических процессов, предложенная еще в 1930-х гг. проф. А. И. Соколовским, была положена в основу одного из перепективных направлений в технологии машиностроения. Проблемно-аналитическая система получила распространение в 60—70-е гг. при подготовке рабочих автоматизированного производства. Ее разработал С.Я. Батышев. Эта система способствовала развитию интеллектуальных умений и навыков, которые играли все большую роль в труде высококвалифицированных рабочих. Проблемно-аналитическая система производственного обучения позволяла дать теоретическое обоснование изучаемым технологическим процессам, придавала процессу обучения политехническую направленность и повышала требования к общеобразовательной подготовке, к уровню профессионального образования будущих рабочих, способствовала их всестороннему развитию.

Широкое распространение в профессионально-технических училищах (ПУ) в то время получили различные тренажеры для формирования индивидуальных профессиональных навыков работы. Одним из средств повышения эффективности уроков производственного обучения явилось письменное инструктирование, которое начало вновь активно использоваться с конца 1960-х гг.

учитывала требования технического прогресса к профессиональному составу и квалификационному уровню рабочих кадров.

30-е — конец 50-х гг. XX в. Этот период характеризуется появлением единой государственной системы подготовки квалифицированных рабочих, которая обеспечивала пополнение заводов, фабрик и шахт квалифицированными рабочими и дала мощный толчок развитию методики профессионального обучения. Большое внимание стало уделяться разработке содержания профессионального образования. Квалификационные характеристики по рабочим профессиям рассматривались как форма госзаказа на подготовку рабочего. В основу производственного обучения была положена операционно-комплексная система производственного обучения, применявшаяся еще в начале 30-х гг. Она легла в основу системы производственного обучения по группам профессий в области металло- и деревообработки. Профессиональная подготовка по этим профессиям сосредоточивалась в учебных мастерских, так как производственный и трудовой процессы совпадали по своей структуре.

В сентябре 1930 г. был открыт Уральский (Свердловский) индустриально-педагогический институт, который должен был подготовить преподавателей технических и специальных дисциплин и мастеров производственного обучения. В 1932 г. он был преобразован в педагогический институт. В этот период активно развивались взгляды на теоретические основы методической подготовки будущих инженеров-педагогов. А.А. Красновский и С.Я. Купидонов подчеркивали, что методическая подготовка должна обеспечиваться частными методами, различающимися по составу и содержанию в зависимости от специальности. Другая точка зрения на построение методического знания принадлежит А.Ф.Евстигнееву-Белякову. Он определил, что частные и специальные методики обучения должны строиться на двух основаниях: на методологии данной науки и психологофизиологических особенностях аудитории.

В течение 1946—1947 гг. Министерством трудовых резервов активно разрабатываются частные методики производственного обучения по основным профессиям (металлообрабатывающим, строительным, металлургическим и угольным), в которых сжато излагались общие основы организации и методики производственного обучения.

Опыт развития теории и практики методики производственного обучения позволил к началу 50-х гг. создать в нашей стране общий курс методики производственного обучения. В 1953 г. издается систематизированный курс «Методика производственного обучения», подготовленный ведущими методистами системы трудовых резервов под руководством А. М. Вейсбланда. На страницах журнала «Производственное обучение» развернулись дискуссии о

Достоинство письменного инструктирования состояло в том, что учащиеся могли в любой момент обратиться к инструкционной карте и самостоятельно найти ответ на вопросы. Обычно инструкционные карты разрабатывали мастера производственного обучения совместно с преподавателями специальных и общетехнических предметов.

В 1960—1970 гг. возродились инженерно-педагогические факультеты и кафедры при различных педагогических и инженерных институтах. Проблема содержания методической подготовки будущих инженеров-педагогов вновь стала актуальной. Благодаря научным исследованиям А.А.Бытева, В.И.Никифорова, Б.А.Солова методическая подготовка стала рассматриваться как относительно самостоятельная система, образующая ядро в структуре профессиональных знаний и умений будущих инженеров-педагогов. Методическую составляющую профессиональной подготовки составляли предметы: методика преподавания технических дисциплин, технические средства обучения, методика воспитательной работы. Методика производственного обучения велась как факультативная дисциплина.

Всероссийным научно-исследовательским институтом профтехобразования была проведена разработка принципов создания учебно-программной документации, группировки родственных профессий, отбора дидактически целесообразного материала и т.п. Начиная с 1973/1974 учебного года было введено перспективное-тематическое планирование, суть которого состояла в продуманном и рациональном распределении программного материала каждой темы урока. Это способствовало взаимосвязи предметов между собой и с производственным обучением. За 1980 — 84 гг. Всероссийным научно-методическим центром было разработано около 500 различных методических рекомендаций по учебным дисциплинам начального профессионального образования.

В начале 80-х гг. XX в. большое внимание стало уделяться теории и практике межпредметных связей, которые способствовали значительному повышению эффективности уроков теоретического и производственного обучения и создавали возможность педагогам избежать ненужного повторения учебного материала. Усилиями ученых НИИ профтехпедагогики Академии педагогических наук СССР (ныне Институт педагогики и психологии Российской академии образования) данная проблема развивалась в направлениях взаимосвязи общего и профессионального образования, теории интеграции в профессиональном обучении, взаимосвязи теоретического и производственного обучения, совершенствования структуры уроков теоретического и производственного обучения.

В 1979 г. в Свердловске был открыт инженерно-педагогический институт для подготовки преподавателей общетехнических и спе-

циальных дисциплин и мастеров производственного обучения по двум отраслям — машиностроению и электроэнергетике. В методическую составляющую профессиональной подготовки будущих специалистов входило три учебные дисциплины: методика преподавания технических дисциплин (для каждой отдельной отрасли этот предмет конкретизировался), методика производственного обучения и технические средства обучения. Для отрасли машиностроения этот предмет назывался «Методика преподавания машиностроительных дисциплин», для электроэнергетики — «Методика преподавания электроэнергетических дисциплин».

В 1980-х гг. формировалась концепция бинарного (совмещенного) урока, отражающая специфику профессионального обучения. Основные работы в этом направлении выполнялись под руководством профессора Н.М.Таланчука. Идея бинарного (совмещенного) урока производственного обучения и специальной технологии состояла в том, чтобы устранить разрыв во времени изучения тем, по предметам «Специальная технология» и «Производственное обучение».

По сути Н.М.Таланчук создал новую форму организации учебной и учебно-производственной деятельности, которая подтолкнула почву для внедрения в практику профессионального обучения технологию модульного обучения и концентрированного обучения.

Развитие теории интеграции в обучении, появление новых интеграционных форм взаимодействия педагога и обучаемых в процессе формирования теоретических знаний и практических умений и навыков подготовили основы для интеграции методики производственного и теоретического обучения.

Таким образом, мы обосновали выделение относительно самостоятельной отрасли научно-педагогических знаний, которая названа «Методика профессионального обучения».

1990-е гг. — по настоящее время. Социально-экономические условия предъявили новые требования к содержанию профессионального образования. Новое содержание реализовывалось через Государственные образовательные стандарты. Государственные образовательные стандарты обеспечивали базовый уровень профессионального образования, конвертируемость образования на государственном и международном уровнях, повышение качества обучения и установление преемственности уровней профессионального образования.

В 1990-е гг. развивались интеграционные процессы в теории и практике профессионального образования, знания и умения практикующей педагогики (В.С.Безрукова), педагоги-практики получили возможность разрабатывать авторские учебные программы и авторские методики обучения. В эти годы И.А.Халиуллин обосновал модель интегративного урока как целенаправленное

взаимодействие и интеграцию деятельности различных участников образовательного процесса для решения задач учебно-познавательной и учебно-производственной деятельности обучающихся. Интегративный урок проводился преподавателем общеобразовательных дисциплин, инженером-педагогом, который объяснял технические и технологические основы изучаемых технических устройств, а мастер производственного обучения показывал технологию монтажа, обслуживания или ремонта оборудования. В эти годы журнал «Профессионал» широко публиковал примеры различных интегративных уроков.

В рассматриваемый период в обучающую деятельность преподавателей и мастеров производственного обучения вошли опорные конспекты, листы рабочих тетрадей, структурно-логические схемы, задачи с межпредметным содержанием, обобщенные алгоритмы выполнения учебно-производственных работ, учебные эвристические программы. Их многочисленность и дидактическая значимость в повышении качества обучения дают право говорить о свершившемся в нашей стране в конце XX в. «методическом взрыве».

В последующем периоде своего развития методика профессионального обучения совершенствовалась подходы, принципы и методы профессионального обучения, выходя на уровень технологичности. Инновации в профессиональном образовании стали источниками развития технологического подхода в обучении и появления первых профессионально-педагогических технологий. Благодаря научно-исследовательскому поиску ученых, в профессиональную подготовку специалистов стали внедряться модульные технологии обучения, технологии концентрированного обучения, дистанционного обучения, авторские технологии обучения педагогов профессионального обучения. Помимо основной функции — обучение профессии — у педагогов профессиональной школы появляются новые виды профессионально-педагогической деятельности, значение которых для развития образовательных программ учебных заведений будет возрастать. К ним относятся: создание моделей специалистов, разработка программ развития учебного заведения, поиск и разработка технологий профессионального обучения, проектирование содержания обучения. Условием труда профессионально-педагогических кадров обусловило необходимость профессиональной подготовки педагогов-технологов.

1.1.2. Специфика методики профессионального обучения как научной области педагогических знаний

Методика профессионального обучения является важнейшим компонентом профессиональной подготовки педагогов профессиональной школы. Методические знания обслуживают профес-

сиональную деятельность преподавателя и мастера производственного обучения, тесно связаны с приемами, методами этой деятельности и, конечно же, с личностью самого педагога и его творчеством.

Какой педагог становится любимым у своих учеников? Этот вопрос постоянно задается студентам университета и учащимся профессионально-технических училищ. И все они на первое место среди качеств, которыми должен обладать педагог, ставят знание своего предмета. Однако высшее образование не обеспечивает полной системы профессиональных знаний по всем профессиям. Известны случаи, когда студенты на педагогической практике затрудняются проводить занятия по специальным дисциплинам. Отсюда огромный спрос у молодых педагогов на методические разработки, в которых дается не методическая система обеспечения формирования новых знаний, а раскрывается готовое содержание учебного материала.

Очевидно, проблема состоит не в том, чтобы педагоги профессионального обучения изучили содержание всех технических дисциплин, включенных в учебные планы профессиональных училищ, а в том, чтобы научить работать с учебным материалом, приемам и методам формирования технических знаний и профессиональных умений и навыков.

Часто в профессиональное училище приходит специалист высокой квалификации, отлично знающий свой предмет, автор нескольких изобретений, но означает ли это, что будет обеспечена плодотворная работа учащихся на уроке? Не всегда. Для организации учебного процесса нужно хорошо знать не только учебный предмет, но и закономерности учебного процесса, психологию учебной деятельности учащихся. Соединение знания предмета со знаниями процесса обучения не происходит автоматически. Немало хороших инженеров, мастеров производства уходят из профессиональных учебных заведений из-за того, что не могут организовать учебный процесс по предмету.

Для того чтобы представить теоретическую систему знаний по методике профессионального обучения, необходимо определить объект, предмет, построение понятийно-терминологического аппарата, методы изучения практики работы педагогов. *Объектом познания методики профессионального обучения* является процесс обучения определенному предмету в учебном заведении. Например, если речь идет о методике обучения электротехнике в начальном профессиональном образовании, то объектом методического познания является процесс обучения электротехнике, т. е. цели изучения этого предмета, содержание программы, методы и формы организации учебно-познавательной деятельности учащихся и результаты обучения. В то же время процесс обучения — объект изучения педагогики профессионального обучения. Общность

объектов познания методики и педагогики указывает на единую природу методических и педагогических знаний. Однако в чем отличие методики от педагогики?

Различия методики обучения и педагогики следует искать в сущности обучающей деятельности педагога-предметника и методической деятельности педагога-методиста. Предметом деятельности педагога-предметника является организация процесса обучения по предмету (рис. 1). Преподаватель-предметник организует когнитивную (учебную) деятельность учащихся на основе содержания и соответствующих методов обучения. Результатами обучающей деятельности являются обученный учащийся, его система профессиональных знаний и умений, развитая личность и профессиональные способности.

Преподаватель-методист организует взаимодействие деятельности преподавателя-предметника и деятельности учащихся с целью формирования новых знаний и умений. Взаимодействие можно спланировать и организовать с помощью специально разработанных средств, применяемых в обучении. Средства обучения в широком смысле оптимизируют процесс обучения по предмету и обеспечивают получение планируемых результатов обучения на уроке. Следовательно, результатом методической деятельности являются специально разработанные средства обучения, образующие «канал», по которому происходит регуляция обучающей деятельности педагога и когнитивной деятельности учащихся по усвоению профессиональных знаний, умений и навыков.

В центре внимания педагогики находятся диалектическое единство, взаимосвязь, интеграция структурных элементов процесса обучения. В методике доминируют вопросы: как обучать? с помощью каких средств обучения происходит трансформация содержания обучения в знания и умения учащихся?

Что же является предметом познания методики профессионального обучения? *Предмет познания методики профессионального обучения* — это относительно самостоятельная ветвь педагогических знаний и умений о конструировании, применении и развитии специальных средств обучения, с помощью которых осуществляется регуляция обучающей деятельности преподавателя (мастера производственного обучения) и когнитивной деятельности учащихся по формированию профессиональных знаний и умений и развитию обучаемых.

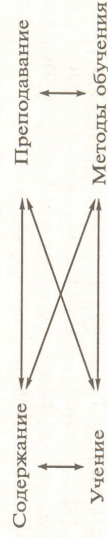


Рис. 1. Взаимосвязь основных компонентов процесса обучения

Однако среди педагогов-исследователей, занимающихся предметными методиками обучения, бытует мнение, что методика является прикладной частью соответствующей науки. Казалось бы, достаточно хорошо знать соответствующую науку, чтобы уметь ее преподавать. В соответствии с этим мнением методика обучения конкретному предмету — прикладная дисциплина, содержащая рецептурные рекомендации о порядке и способах преподавания данной дисциплины. По нашему мнению (мы рассматривали этот вопрос в вводной части), знание предмета — это лишь один из факторов реализации методики обучения. Более точное разъяснение кроется в рассмотрении объектов познания технических наук и методики обучения. Объектами познания технических наук являются технические устройства и системы. Методика профессионального обучения не занимается техническими устройствами, не формирует методы их исследования. Объект ее познания — общественный процесс обучения и воспитания учащихся средствами изучаемой науки. Предмет рассмотрения методики профессионального обучения — закономерности методической деятельности педагога профессиональной школы по разработке специальных средств обучения.

1.1.3. Основные понятия методики профессионального обучения и методическая терминология

Немаловажную роль в развитии практики методической работы педагога и ее теоретического осмысления, обоснования играет система понятий и соотносимых с ними терминов. *Понятие* — это форма мышления, отражающая существенные свойства и связи явлений, это единица мышления. Любое познание осуществляется человеком как формирование понятий и их связей. *Термин* — это слово или словосочетание, точно обозначающее какое-либо научное понятие.

Как и в любой науке, в методике профессионального обучения ее основные понятия служат фундаментом процесса обучения предмету и в то же время являются показателем уровня ее развития. Основанное на опыте развития методики профессионального обучения, научное знание формируется в понятиях, в определении этих понятий по законам логики. Построение научного знания всегда начинается с введения строгих и точных определений.

При упорядочении понятийно-терминологического аппарата методики профессионального обучения может быть предложено несколько оснований для классификации. Мы рассмотрим классификацию по источникам форм мир о ван и я, в соответствии с которой выделяются три группы понятий и терминов (рис. 2).

Методические понятия. Данные понятия подразделяются на четыре подгруппы.

1. Методические понятия и термины, являющиеся результатом деления общих дидактико-методических понятий. Например, «урок производственного обучения по изучению трудовых приемов и операций», «обучение чтению электротехнических схем», «обучение снятию размеров» (методические понятия).

2. Названия методов, методических приемов, характерных не для дидактики в целом, а для обучения техническим дисциплинам. В отличие от первой подгруппы эти термины не являются результатом вычленения из дидактико-методических понятий и не имеют с ними прямых преемственных связей. К ним относятся, например, «технический диктант», «описание схемы соединения элементов в электрических цепях», «построение чертежей деталей», «расчет режимов резания» и др.

Одни термины возникли в результате становления методической практики, например «устные задачи по сопоставлению материалов», «технический диктант»; другие заимствованы из производственной сферы: «инструктаж», «технический эксперимент» и т.д.

3. Названия различных средств обучения техническим предметам (сюда входят названия различных демонстрационных устройств и механизмов, печатных изданий, используемых в процессе обучения), например: «электромонтажная мастерская», «кабинет специальной технологии», «рабочая тетрадь по методам оптимизации» и др.

4. Понятия и термины из истории методики профессионального обучения. В эту подгруппу входит сравнительно небольшое количество понятий, уже не употребляемых в повседневной практике обучения: «русская система производственного обучения», «ручной метод обработки материалов» и др.

В методике профессионального обучения могут быть выделены многочисленные явления, приемы, методы, понятия, понятия которых еще не сформировались и, естественно, нет соответствующих им терминов. Не имеют названия многие упражнения в производственном обучении, хотя они уже давно сформировались в учебно-инструкционных картах. Не имеют названий и не определены как понятия уровни сформированности профессиональных знаний и умений.

1.1.4. Перспективы развития методики профессионального обучения

Методика как специальная отрасль педагогических знаний в России начала развиваться с 1789 г. Толчком для ее развития послужила реформа народной школы. За сравнительно короткий срок — к 1800 г. было создано более 70 учебно-методических по-

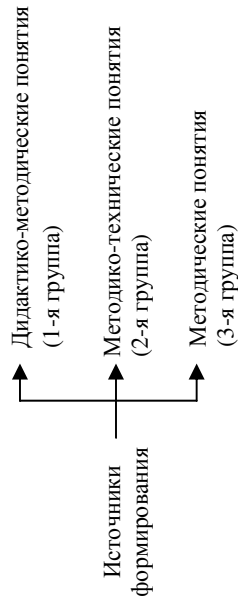


Рис. 2. Классификация методических понятий

К первой группе относятся термины, пришедшие в методику из базовых наук: дидактики, теории воспитания, педагогической психологии и др. Понятия и термины, применяемые методикой в преподаваемой науке, т. е. в технических науках, а также смежных с ними — физике, математике, образуют вторую группу — методико-технические понятия. К третьей группе понятий относятся собственно методические понятия и термины.

Дидактико-методические понятия. Дидактико-методические понятия используются в методиках преподавания разных предметов и варьируются применительно к каждому предмету, например в дидактике — цели обучения, развивающее обучение, в методике — цели обучения электротехнике, развитие технического мышления.

Приведем примеры дидактико-методических понятий: формирование технического мировоззрения учащихся; наглядность в обучении технической механики; знания учащихся по специальной технологии; содержание предмета по электротехнике и т.д.

Методико-технические понятия. Вторую группу образуют методико-технические, или технико-методические понятия, опирающиеся на техническую и технологическую терминологию. Ее составляют понятия и термины преподаваемой науки — техники.

Они определяют названия объектов изучения, т.е. разделов, тем или подтем уроков, либо названия технических и технологических явлений, процессов, которые входят в круг усвоения учащимися, и необходимы для решения научно-методических задач и развития методики профессионального обучения. Например, в данную группу понятие «электрическая цепь переменного тока» входит не в качестве объекта исследования технической теории, а как методико-техническое понятие — объект познания учащимися, часть содержания учебного материала. Содержание этих понятий в методическом употреблении существенно отличается от технического употребления. Термины в методическом употреблении нередко упрощаются ради повышения доступности и варьируются в зависимости от уровня подготовки учащихся. При раскрытии содержания методико-технических понятий указывается на необходимость отбора учебного материала и типичные методы изучения данного содержания.

собий. История развития методики профессионального обучения началась с появления в 1868 г. первых научно обоснованных программ производственного обучения, которые благодаря методическому творчеству русских инженеров В.П.Маркова и Д.К.Советкина стали основой русской системы производственного обучения.

В настоящее время происходят интересные изменения в структуре методического знания. В наиболее развитых методиках обучения общеобразовательным дисциплинам выделяются закономерности обучения предмету — *дидактика учебного предмета*. Эти процессы характерны для методик обучения русскому языку, математике, физике, иностранному языку.

Развитие методики профессионального обучения происходит по двум относительно самостоятельным направлениям. Наиболее развита методика производственного обучения. На ее основе сформировалась теория профессионального обучения. Относительно самостоятельно развиваются частные методики преподавания технических дисциплин: электротехники, черчения, технической механики и т.д. Вместе с тем нельзя не отметить, что методики преподавания технических дисциплин по своему научному уровню еще далеки от методик преподавания общеобразовательных предметов. Объясняется это многими причинами. Отметим главные из них.

Во-первых, закономерности формирования технических понятий и профессиональных умений и навыков в профессиональной школе исследованы не в полной мере.

Во-вторых, теоретические основы методической деятельности педагога профессионального образования не исследованы до сих пор, поэтому она часто представляется как обучающая деятельность педагога-предметника.

В-третьих, слабо обобщаются методические системы педагогов и мастеров производственного обучения по различным предметам профессионального образования.

В-четвертых, отсутствуют изданные методики, дидактические материалы по техническим предметам.

Как будет происходить дальнейшее развитие методики профессионального обучения? Думается, что две линии развития — методики преподавания технических дисциплин и методики производственного обучения — сохранятся. Однако доминировать будет тенденция, отражающая взаимосвязи теоретической подготовки и производственного обучения. Наиболее ярко эта тенденция проявилась в *технологиях обучения*.

Технология обучения — это феномен современного обучения, в котором объединены, взаимосвязаны, интегрированы в единую систему теория, искусство обучения и методика. В ней достигается единство методического конструирования, применения ТСО и практики обучения. В технологиях обучения явно прослеживается

инструментальная основа методической деятельности, для них необходима разработка разнообразных средств обучения. Причем конкретная технология требует разработки только ей присущих средств обучения. Например, модульная технология обучения требует разработки учебных элементов, обучающих модулей, разнообразных блоков: информационного, исполнительского, контролирующего, методического и т.д. Модульное обучение при формировании профессиональных умений и навыков требует разработки модулей трудовых навыков (МТН), МТН-программ и т.д. В технологии дистанционного обучения существуют свои инструментальные средства разработки и особенности их применения в учебном процессе.

Применение технологий обучения в подготовке специалистов в различных типах учебных заведений требует дальнейшего развития методической деятельности и теории методического знания в профессиональном обучении.

1.2. Методическая деятельность педагога профессиональной школы

1.2.1. Сущность методической деятельности педагога

Методическая деятельность в полной мере не исследовалась и не описывалась как самостоятельный вид профессиональной деятельности педагога. В педагогической литературе существуют три точки зрения на методическую деятельность.

Согласно первой точке зрения, методическая деятельность сводится к методической работе, связанной с самообразованием педагога, работой с дидактическими средствами, повышением квалификации в предметной области. Вторая — заключается в том, что к методической относят деятельность, связанную с обучением конкретному предмету. В этом случае авторы не рассматривают специфику в методической и обучающей деятельности педагога, а термины «методическая деятельность», «обучающая деятельность» используются как синонимы.

Исследователи, которые придерживаются третьей точки зрения, методическую деятельность представляют как совокупность относительно самостоятельных умений с четко выраженной спецификой в структуре профессионально-педагогической деятельности.

Педагоги-практики осознают специфику и важность методической деятельности. По значимости предмета она занимает у них третье место вслед за преподаванием предмета и воспитанием. Мы рассматриваем методическую деятельность как самостоятельный вид профессионально-педагогической деятельности. При всем многообразии методик обучения, их дифференциации, разноплановос-

ти содержания обучения различным предметам в самых разных образовательных системах существуют общие теоретические основы выполнения, единая структура этого вида профессиональной деятельности педагога, общие основные процедуры выполнения методических разработок.

Цель методической деятельности — обслуживание практики обучения.

Функции методической деятельности:

- аналитическая;
 - проективная, связанная с перспективным планированием и разработкой содержания обучения, планированием и подго-товкой обучающей деятельности;
 - конструктивная, включающая систему действий, связанных с планированием предстоящего занятия (отбором, композицион-ным оформлением учебной информации), представлении форм проявления учебного материала, ведущих к взаимодействию педагога и учащихся в процессе формирования новых знаний и профессиональных умений и навыков;
 - нормативная, способствующая выполнению образовательных стандартов, требований учебных программ, условий осуществле-ния образовательного процесса в данном типе учебного заведе-ния;
 - исследовательская.
- Методическую деятельность педагога нельзя наблюдать непо-средственно. Анализ, наблюдению поддается обучающая деятель-ность педагога. Методическая деятельность, приемы и способы ее осуществления — это сложный мыслительный процесс. Для того чтобы разделить педагогический процесс и его обеспечение: ме-тодическое, материально-техническое или организационное, — необходимо определить отличия в их предмете деятельности.
- Объектом методической деятельности* педагога профессиональ-ной школы является процесс формирования профессиональных знаний, умений и навыков.

Предмет методической деятельности составляют различные приемы и методы, способы реализации и регуляции процесса формирования новых знаний и умений с учетом специфики со-держания конкретного предмета. Эта деятельность проявляется опосредованно через методические продукты (результаты), создан-ные в ходе методического проектирования и конструирования.

Субъектами методической деятельности являются педагог или коллектив педагогов. Опыт педагога-новатора ассоциируется с конкретным методическим приемом, который сконструирован и удачно включен в собственную методическую систему. Вышшими формами представления методического творчества в практике обучения являются его обобщение в различных публикациях, от-крытие собственных школ-семинаров преподавателей, защита

научной работы по результатам исследования собственной научно-методической системы.

Продуктами (результатами) методической деятельности явля-ются: методически переработанный, отобранный учебный мате-риал в различных формах представления информации; алгоритмы решения задач; листы рабочей тетради; приемы, методы обуче-ния; методическое обеспечение учебной дисциплины; учебные программы; обучающие программы и т.д. Продуктами методиче-ской деятельности пользуются учащиеся на уроках.

Таким образом, под *методической деятельностью* следует по-нимать самостоятельный вид профессиональной деятельности педагога по проектированию, разработке и конструированию, исследованию средств обучения, позволяющих осуществлять ре-гуляцию обучающей и учебной деятельности по отдельному пред-мету или циклу учебных дисциплин.

1.2.2. Виды методической деятельности

В основу определения вида деятельности положено содержание функционального компонента педагогической деятельности. *Вид методической деятельности* — это устойчивые процедуры осуще-ствления планирования, конструирования, выбора и применения средств обучения конкретному предмету, обуславливающие их развитие и совершенствование. К видам методической деятельно-сти, выполняемым педагогами профессиональной школы, мы относим:

- анализ учебно-программной документации, методических комплексов;
 - методический анализ учебного материала;
 - планирование системы уроков теоретического и практиче-ского обучения;
 - моделирование и конструирование форм предъявления учеб-ной информации на уроке;
 - конструирование деятельности учащихся по формированию технических понятий и практических умений;
 - разработку методики обучения по предмету;
 - разработку видов и форм контроля профессиональных зна-ний, умений и навыков;
 - управление и оценку деятельности учащихся на уроке;
 - рефлексию собственной деятельности при подготовке к уро-ку и при анализе его результатов.
- Названные виды методической деятельности, конечно, не охватывают всего многообразия методической практики профес-сионально-педагогических кадров. В процессе методической под-готовки студенты овладевают теми видами, которые обеспечива-ют подготовку педагога к занятиям.

Освоение методической деятельности проходит через формирование *методических умений*. *Умение* — это свойство личности будущего педагога выполнять определенные действия в новых условиях на основе ранее приобретенных знаний. В соответствии с предметной сложностью и спецификой работы профессиональной школы методические умения можно классифицировать по нескольким группам. Приведем одну из возможных классификаций.

Первая группа методических умений связана с овладением дидактико-методическими основами профессиональной деятельности педагога профессиональной школы. Она включает:

1. Умение проводить анализ учебно-программной документации по обучению специалиста.
2. Умение подбирать учебную литературу для изучения конкретной темы.
3. Умение выполнять логико-дидактический анализ содержания учебного материала, учебника.
4. Умение проводить методический анализ локального отрезка учебной информации.
5. Умение разрабатывать различные формы предъявления учебного материала: блок-схемы, алгоритмы решения технических задач, опорные конспекты и т.д.
6. Умение располагать учебный материал на доске, оформлять решение технических задач.
7. Умение разрабатывать комплексные методические приемы теоретического и практического обучения.
8. Умение разрабатывать различные формы определения уровня сформированности знаний и умений учащихся.
9. Умение разрабатывать различные формы организации учебной и учебно-практической деятельности учащихся.
10. Умение проводить анализ уроков теоретического и производственного обучения.

Вторая группа методических умений учитывает специфику изучения учебного материала. В нее входят:

1. Умение планировать систему уроков по изучаемой теме на основе методического анализа.
 2. Умение планировать учебную и учебно-производственную работу учащихся по профессиональной деятельности.
 3. Умение конструировать учебные и практические задачи и отбирать соответствующие учебные действия и практические операции.
 4. Умение организовывать деятельность учащихся на уроке и управлять ею.
 5. Умение применять методы теоретического и производственного обучения.
 6. Умение анализировать методические разработки.
- Третья группа методических умений синтезирует ранее сформированные умения и предполагает:

1. Умение применять методические рекомендации, методики и технологии обучения на практике.

2. Умение создавать вариативную методику обучения в зависимости от целей и реальных условий обучения.

3. Умение создавать собственную методическую систему обучения и представлять ее в методических рекомендациях.

Методические умения могут быть сформированы на определенных уровнях.

Первый уровень сформированности методических умений характеризуется осознанием цели выполнения того или иного методического приема, осмыслением его операционного состава и выполнением по образцу, предложенному в методических рекомендациях. На этом уровне формируются методические умения в процессе изучения учебного предмета «Методика профессионального обучения».

Второй уровень — применение отдельных методических приемов или их комплексов в ситуациях, связанных с учебным процессом конкретного учебного заведения. Методические умения этого уровня приобретаются будущими педагогами профессиональной школы на педагогической практике.

Третий уровень характеризуется переносом отдельных методических приемов, их комплексов и видов методической деятельности на новые предметные области. Перенос чаще всего осуществляется на основе осознания целей и использования сформированной ориентировочной основы методической деятельности и методического творчества. Нетрудно заметить, что этот уровень представляет методическая деятельность педагога-практика.

1.2.3. Уровни и формы осуществления методической деятельности

Различают два уровня описания любой деятельности: эмпирический и теоретический. Нами выявлено, что не каждый преподаватель и не сразу включает в методическую работу. Первоначально молодого педагога захватывают процесс преподавания своего предмета, поиск удачных приемов, методических разработок по преподаваемой учебной дисциплине, выбор средств наглядности, учебного материала, материально-технического обеспечения занятия. На осознание значимости методической деятельности для результатов обучения уходит от 1 года до 3 лет. Особенность методической деятельности педагога в этот период — неявный характер методического компонента в общей структуре профессионально-педагогической деятельности.

Осознание того, что методическая деятельность имеет качественно иной характер, отличный от обучающей деятельности, помогает преподавателю понять значимость влияния методиче-

ских разработок (продуктов) на результаты обучения. Преподаватель-методист, систематически занимающийся методическими разработками, является *субъектом непрофессиональной методической работы*. Результатами его методической деятельности пользуются в основном учащиеся.

Процесс обобщения опыта методической работы неизбежно связан с привлечением внимания педагогов-коллег. Педагог ставит задачи обобщения и передачи методического опыта, что переводит методическую деятельность с практического уровня на теоретический и обуславливает необходимость оформления ее в самостоятельный вид профессиональной деятельности педагога.

Методическая работа педагога превращается в *профессиональную методическую деятельность*, которая создает условия и обеспечивает разработку сложных, зафиксированных в знаково-предметных системах регулятивных средств обучения различного назначения, методов, методик обучения, обучающих программ, обучающих модулей и т.д. Методическая деятельность такого уровня появляется с открытием специальных институтов. В России таким институтом был Центральный институт труда (ЦИТ), который открылся в 1930 г. Результатом его работы стала не только подготовка профессиональных рабочих и мастеров-инструкторов для подъема промышленности в то время, но и создание новой системы производственного обучения — моторно-тренировочной, которая явилась впоследствии прототипом модульной системы производственного обучения. Благодаря профессионально выполненным методическим разработкам в производственном обучении впервые были внедрены письменный инструктаж, тренажерные комплексы для отработки практических приемов и т.п.

Субъектами методической деятельности рассматриваемого уровня являются педагоги-технологи, которые разрабатывают для педагогического процесса средства обучения, методическая работа которых не сопутствует обучающей деятельности, а является профессиональной деятельностью.

Педагог-технолог — это специалист интегрального типа, органически сочетающий в себе функции деятельностного (образовательно-воспитательного) и метадеятельностного (организационно-методического) характера.

Объектами деятельности такого специалиста являются макроструктуры учебной информации. Это учебные программы, комплексы учебников, учебных пособий, техническая документация, научные статьи и банки информации, экономические, технологические программы развития региона. Предметом методической деятельности на теоретическом уровне являются приемы создания, конструирования методов обучения, методик и технологий обучения, которые обладают признаками системности, воспроизводимости и продуктивности в практике обучения.

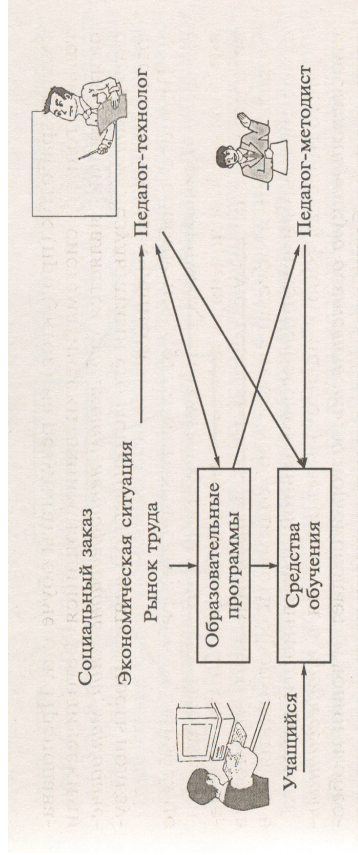


Рис. 3. Схема взаимосвязей субъектов, объектов и результатов методической деятельности

Продуктами методической деятельности данного уровня являются *дидактико-методические комплексы*, содержащие:

- системы обучения (в том числе системы профессионального обучения);
- региональные стандарты;
- учебные программы предметов;
- комплексы средств обучения;
- методы обучения;
- методики обучения отдельным предметам;
- технологии обучения.

На рис. 3 показана схема взаимодействия субъектов, их взаимосвязей в методической деятельности разного уровня.

Профессионал в сфере методической деятельности занимается проектированием, разработкой и конструированием образовательных систем, которые, с одной стороны, должны удовлетворять целям и задачам, системе требований общества и производства, а с другой — обеспечивать практику обучения комплексом специально разработанных преподавателем учебно-программных средств.

1.3. Средства обучения в деятельности педагога профессиональной школы

1.3.1. Понятие средств обучения. Классификация средств обучения

Методика обучения определяет процессуальную сторону формирования знаний и умений. В процессе обучения для организации взаимодействия «преподаватель — учащиеся» включаются

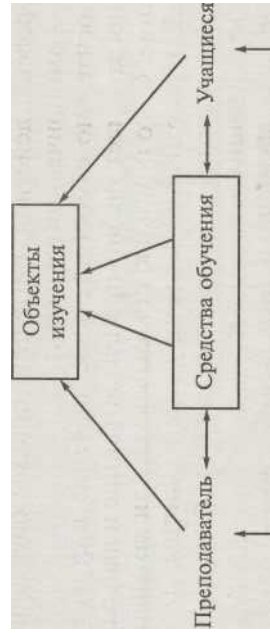


Рис. 4. Схема взаимодействия субъектов и средств обучения

посредствующие элементы. С их помощью увеличивается объем передаваемой учебной информации, оптимизируется процесс формирования новых понятий, профессиональных умений, улучшается восприятие изучаемых технических объектов, физических явлений, лежащих в основе работы рассматриваемых технических устройств и т.д. Эти посредствующие элементы в теории обучения включаются в понятие средств обучения (рис.4).

Все многообразие средств обучения можно классифицировать на материальные объекты, знаковые системы, логические регулятивы обучающей деятельности (рис. 5).

Каждая из указанных групп имеет свои подгруппы.

Материальные объекты: учебное оборудование; инструменты; приборы; демонстрационное оборудование; технические средства обучения, включая ИВТ.

Знаковые системы: учебники и учебно-методические пособия; дидактический материал; карточки-задания, инструкционные карты, опорные конспекты, рабочие тетради т.д.; изобразительные пособия: плакаты, планшеты, схемы, диаграммы и т.д.

Логические регулятивы обучающей деятельности: подходы, принципы, правила, методы, методики обучения — теоретиче-

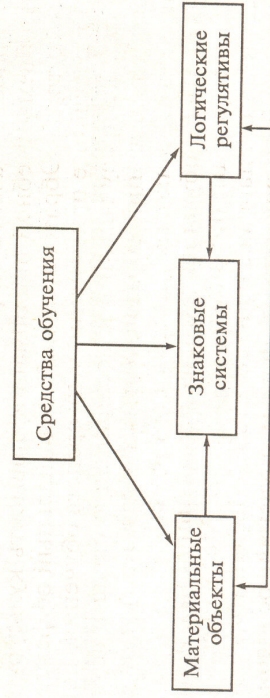


Рис. 5. Классификация средств обучения

ский уровень; действия, операции, приемы обучающей деятельности — эмпирический уровень.

Относительно самостоятельное значение в структуре средств обучения занимает учебно-производственное и лабораторное оборудование. С его помощью показываются или замещаются объекты учебного познания, моделируются различные режимы работы, увеличиваются познавательные возможности, чувственное восприятие учащихся.

На уроке во время различных демонстраций используется вспомогательное оборудование, не несущее информационной или тренировочной функции, но помогающее педагогу организовать учебный процесс по предмету. Группа средств обучения, выделенная по способу их производства, представляет собой материально-технические объекты, с помощью которых реализуются информационная, управляющая, контролирующая и другие функции обучения. Материальные средства играют значительную роль на начальном этапе формирования новых знаний и способов деятельности учащихся.

1.3.2. Знаковые системы обучения

В процессе обучения педагог наряду с учебниками использует разнообразный дидактический материал, несущий информационную нагрузку урока (карты программированного контроля, кодослайды, диафильмы, инструкционные карты). В последнее время деятельность педагога по формированию новых знаний и умений немаловажна без средств организации познавательной деятельности учащихся (опорных сигналов, структурно-логических средств, листов рабочей тетради, обобщенных алгоритмов решения задач и т.д.). Их многочисленность и дидактическая значимость в формировании знаний и умений учащихся дают право говорить о свертывшемся в нашей стране в конце XX в. «методическом взрыве». Эти средства позволили повысить производительность учебной деятельности, развить творческие способности учащихся, увеличить объемы учебной информации, повысить культуру педагогического труда. Образовательный и социальный эффект, полученный в результате применения этих средств обучения, показывает, что они по праву вошли в классификацию средств обучения. По способу реализации образовательных задач эта группа относится к предметно-знаковым системам обучения.

В процессе обучения техническим дисциплинам используются различные предметно-знаковые системы. Методическая деятельность педагога направлена на то, чтобы объединить в единый комплекс содержание, методы, формы обучения, основой которого является учебник по предмету. Изучая специальную технологию, учащиеся и преподаватель не могут пользоваться одним учебни-

ком. В программах по предмету рекомендуются от трех до пяти учебников и учебных пособий. Это обстоятельство осложняет изучение предметов. Планируется создание учебника по специальной технологии для каждого профиля профессии. Рассмотрим методическую систему учебника по электротехнике под редакцией профессора А.Я.Шихина [19].

Учебник электротехники определяет систему научных знаний по электротехнике в соответствии с целями обучения, требованиями программы. Содержание учебника организует процесс обучения по предмету в целом. В связи с этим методическая система учебника должна: действовать формативно (технической карточки); последовательно и систематично излагать каждую часть содержания; обоснованно и доступно для учащихся излагать теоретические основы электротехники; наглядно представлять основные функциональные зависимости между параметрами электротехнических устройств; включать достаточное количество упражнений и задач для организации самостоятельной работы учащихся; отражать особенности профессиональной подготовки учащихся.

Содержание учебного материала, методический аппарат и оформление учебника оказывают влияние на мышление учащихся, развитие памяти, интереса к изучению техники. Учебники прежде всего предназначены для учащихся, поэтому содержание текста, выбор задач, используемый математический аппарат должны ориентироваться на базовую подготовку учащихся профтехучилищ.

Структура содержания учебного материала по электротехнике ориентируется на структуру программы по предмету [14]. Учебный материал разбит на три больших раздела: первый — «Электрические и магнитные цепи», второй — «Электротехнические устройства», третий — «Производство, распределение и потребление электрической энергии». Таким образом, при построении общей структуры содержания учебного материала применен индуктивный метод. Изучение идет от простейших идеализированных элементов электрических цепей к реальным электротехническим и электронным устройствам, а затем рассматривается практическое использование их в производстве.

Содержание каждого раздела структурировано по нескольким ведущим темам. Например, в разделе 1 «Электрические и магнитные цепи» выделены шесть тем, в разделе 3 «Производство, распределение и потребление электрической энергии» — три темы. Это позволяет систематизировать большой объем учебного материала в единую логически связанную систему. Как правило, изучение каждого раздела начинается с общих понятий и теоретических положений функционирования типичных электротехнических устройств. Затем рассматриваются конкретные устройства:

электронные приборы, электроизмерительные приборы, электрические машины и т.д. Завершается тема изучением особенностей практического применения рассматриваемых устройств. Например, в теме «Трансформаторы» рассматриваются автотрансформаторы и трансформаторы специального назначения, в теме «Электрические цепи переменного тока» описываются электрические фильтры.

Каждая тема разбита на параграфы. Порция учебного материала каждого параграфа изучается, как правило, в течение одного урока. Содержание рассматриваемого вопроса излагается дедуктивным методом. Каждый параграф начинается с определения или описания основного математического соотношения параметров электротехнического устройства (уравнения). Затем уравнение анализируется и выводятся основные соотношения параметров при рассматриваемом режиме работы.

Анализ содержания материала учебника показывает, что применен объяснительно-иллюстративный подход к объяснению принципов работы электротехнических устройств и методов расчета параметров электрических цепей. Проблемный подход реализуется в упражнениях и задачах, помещенных в конце каждой темы.

Рассмотрим методический аппарат учебника. Логически обоснованная структура каждого параграфа позволяет включить различные приемы управления вниманием учащихся. Основополагающие теоретические положения обозначены знаком ▲. Под заголовком «Запомните» выделены положения, которые учащиеся должны хорошо усвоить, чтобы ориентироваться в принципе действия устройств или в решении электротехнических задач.

Завершают каждую тему основные выводы по рассмотренному материалу под рубрикой «Самое важное». Для расширения самостоятельной работы учащихся в конце каждой темы приводится примерный перечень тем докладов и рефератов, предлагаемых им для написания.

Наглядность в учебнике электротехники имеет несколько методических функций. Прежде всего она выполняет познавательную функцию. Методической целью наглядности является постепенное формирование образа изучаемого объекта: от простых представлений об элементах конструкции электрических цепей и электронных устройств к более сложным — об электрических устройствах и системах передачи электрической энергии. Отметим, что для методики необходимо найти кратчайший и доступный путь осмысления изучаемого материала. Поэтому большую ценность имеет применение в учебнике различных цветов в рисунках элементов устройств и их конструкций, в графиках и векторных диаграммах.

Наглядность выполняет функцию управления деятельностью учащихся. Прежде всего наглядность формирует у учащихся ори-

ентировочные познавательные действия. К ориентировочным действиям относятся построение принципиальных схем, векторных диаграмм, графиков функциональных зависимостей между параметрами электрических устройств.

Рассматривая средства наглядности в учебнике, нельзя не отметить их эстетическую функцию. В учебнике все средства наглядности (схемы, графики, рисунки, различные цветové выделения символов и обозначений) обеспечивают целенаправленное управление вниманием учащихся и позволяют им в доступной форме осознать и осмыслить основные теоретические положения электротехники.

1.3.3. Логические регулятивы обучающей деятельности педагога

В роли логических регулятивов (конструкций) выступает мыслительный аппарат педагога по планированию, самоанализу, представлению обучающей деятельности. Трудно расчленить отдельные группы логических средств. Обучающая деятельность, как и любая профессиональная деятельность, может быть описана на эмпирическом и теоретическом уровнях. Представить деятельность педагога на эмпирическом уровне — значит показать систему действий, операций, приемов организации учебно-познавательной деятельности учащихся по формированию знаний и умений.

Теоретический уровень абстрагируется от практической деятельности отдельного педагога, при этом обобщаются наиболее ценные находки педагога. Структуры обобщения обучающей деятельности различны. Наиболее распространенными являются методы и методики обучения. Являясь составной частью системы средств обучения, метод, в свою очередь, представляет собой определенную систему взаимосвязанных элементов: логических операций, нормативных принципов, правил обучающей деятельности. Эти разнообразные регулятивные средства, применяемые для формирования знаний и умений, выполняют функции полных объектов, инструментов в обучении. Но в отличие от материальных объектов они являются логическими конструктами, определенными в тех или иных текстах. В этом смысле они похожи на предметно-знаковые средства обучения. Отличие их состоит в том, что они являются предписанием к процессу обучения, а не ограничением информации в объекте учебного познания.

Методические приемы. Из всех перечисленных выше логических регулятивов наиболее распространенными являются методические приемы. Многие методики обучения, разработанные самими самими педагогов, состоят из описания обобщенных приемов обучения, или методических приемов. Это не случайно. Методический прием тесно связан с рефлексией собственных действий педагога. В ходе рефлексии, действуя в идеальных моделях обуче-

ния, педагог дифференцирует репродуктивные и продуктивные действия, анализируя, мысленно объединяя действия, которые принесли ему наибольший успех на уроке. Таким образом, объективной основой появления новых приемов обучения являются конкретные действия педагога, давшие ему открытия на уроке. Очень часто методические приемы не имеют названия, но они персонифицируются. Опорные сигналы — суть методической системы В.Ф.Шаталова — в практике обучения просто называются приемами В.Ф. Шаталова. Прием комментированного упражнения, открытый и обоснованный С. Н. Лысенковой, долгое время ассоциировался с методической системой самого педагога и т.д.

Приемы обучения являются образцами для подражания и усваиваются путем показа или описания. На многочисленных открытых уроках, методических семинарах педагогов-новаторов, методических форумах демонстрируются приемы обучения. Проведение школ-семинаров показывает, что педагоги-новаторы через демонстрацию стремятся объективизировать свой методический опыт. Сотни и тысячи педагогов через школы-семинары педагогов-новаторов приобщаются к истокам методического творчества.

Среди всех методических приемов можно выделить наиболее сложные, обладающие определенной целостностью, включающие отбор, группировку комплекса операций. Мы называем такие приемы комплексными. К ним относятся инструктаж на уроках производственного обучения и демонстрационный эксперимент на уроках теоретического обучения.

Подход к обучению. Близкими по значению к понятию «метод» являются «подход к обучению» или «тип обучения», «способ обучения». В научно-методической литературе, как правило, они отождествляются с методом обучения, а метод часто определяется через эти понятия. В методиках обучения способ обучения, подход к обучению наряду с методами выступают особыми регулятивами обучения. В отличие от метода подход к обучению указывает на проект или выбранную стратегию обучения и в этом смысле ближе к понятию «модель обучения». М.В.Кларин представляет модель обучения как «обозначение схемы или плана действий педагога при осуществлении учебного процесса, ее основу составляет преобладающая деятельность учащихся, которую организует, выстраивает учитель» [9].

Такие популярные в методике подходы к обучению, как системный, структурный, системно-функциональный, проблемный, модульный, модельный, образованы на базе общенаучных категорий, имеющих для методик обучения методологическое значение.

Принципы обучения. Другим видом логических регулятивов обучения, имеющих рецептурный характер, являются принципы обу-

чения. Принцип — распространение в методиках обучения и предметных дидактиках средств регуляции. Популярность принципов обучения свидетельствует об их важности как формы регуляции. Опыт анализа теорий обучения показывает, что принципы обучения имеют двоякую природу и выполняют две разные функции. Одна группа принципов отражает объективные связи во взаимодействии преподавателя и обучаемого на различных этапах формирования знаний, умений и навыков. Методика профессионального обучения активно использует принципы системности знаний, межпредметных связей, преемственности в формировании понятий и профессиональной направленности обучения.

Вторая группа принципов включает в себя так называемые методические принципы, содержащие конструктивный аспект взаимодействия субъектов в обучении. Самое общее определение принципа обучения (без выражения его функциональных особенностей) представляет его как начало, исходное положение.

Под *методическим принципом* мы понимаем конкретизированное выражение специальных требований к деятельности преподавателя, детерминирующее конкретные методы работы учащихся на уроке по конкретному предмету.

Правила обучения. Переходной формой между принципом и методом обучения являются правила обучения — простейшие методические структуры, содержащиеся в кратком виде указания на ряд необходимых операций по достижению тех или иных целей обучения. Особенно интенсивно эта регулятивная форма разрабатывалась в XVIII—XIX вв. Конструирование правил обучения свидетельствует о том, что деятельность преподавателя по обобщению приемов обучения обособилась как вид самостоятельной профессиональной деятельности.

В первых методиках обучения естественнанию (частных методиках) представлены некоторые переходные формы между принципами и методами обучения и простейшими методическими структурами: самостоятельные правила, содержащиеся в кратком виде указания на ряд необходимых операций.

Метод обучения. Появление логических конструкций — методов обучения — отвело потребности практики обучения, ибо без них невозможно объективизировать методический опыт, передать последовательность рецептурного знания, т. е. осуществлять преемственность в культуре мышления педагога. В методах проблемного обучения регулятивный аспект особенно ярко выражен в правилах деятельности преподавателя и учащихся, через которые представлен каждый из методов обучения.

Пока развитие методов обучения осуществляется в дидактическом аспекте, их конструктивная природа слабо осознается. Педагог принимает их как пассивное отражение и описание индивидуальных приемов обучения, а не итог процессов схематизации,

систематизации и конструктивной логической перестройки мыслительной деятельности педагога.

Методика обучения. Появление методических руководств, или методик обучения, — логический итог развития средств обучения, а также конкретизация условий применения тех или иных методов обучения на материале конкретного предмета. Методические руководства — это объединение нескольких методов в одном материале посредством специальной организации содержания учебного материала в систему более высокого уровня организации. В методиках обучения методы претерпевают изменения: их правила реализации уточняются и систематизируются. Стремление в какой-то мере управлять мышлением педагога, т. е. поднять методические умения до личного опыта, дает этому виду средств обучения четко выраженную нормативную функцию.

Стиль регуляции. В методиках обучения гораздо яснее, чем в методах, выражено тяготение к разным способам воздействия на личности субъектов обучения — педагога и учащихся. Методологи выделяют три основных типа регуляции: мягкую, делающую акцент на самоопределение педагога и учащихся, на их инициативу и творчество; жесткую, или директивную, при которой активной силой становится объективный фактор (конструкция), а педагог оказывается посредником в реализации общей модели обучения, и интерактивную, побуждающую субъектов обучения к диалогу. Методики мягкого типа регуляции имеют широкую область применения и оказывают помощь педагогу на самых важных этапах работы. При мягком стиле регуляции акцент взаимодействия делается на самоопределение педагога и учащихся в обучении, на самостоятельный выбор средств формирования знаний, умений и навыков, на их инициативу и творчество. Одним из примеров методик такого типа являются методики преподавания физики, разработанные в начале XX в. в Америке. В них методика рассматривается как руководство в системе идей, которые дают свободу учителю, не предопределяя детально содержание, последовательность и метод обучения, но в то же время задают общую модель обучения. Яркими представителями мягких типов взаимодействия между педагогом и обучаемым являются игровые технологии обучения, при которых обучаемые ставятся систематически в позиции выбора средств и методов решения проблемных ситуаций и моделей учебного познания.

Напротив, жесткий тип руководства отличается отточностью позиции автора, но область его применения, как правило, сужается, он пригоден для решения узкого класса задач. При жестком, или директивном, способе регуляции активной силой взаимодействия субъектов образовательного процесса является объективный фактор, жесткая конструкция, например ИТН-программа, образовательный стандарт, обучающий модуль, учебный блок и т. д.

Область применения интерактивных технологий, напротив, расширяется в связи с применением технологий дистанционного обучения. Интерактивный тип регуляции побуждает к диалогу взаимодействующих субъектов в процессе обучения.

Цикл жизни методики. Цикл жизни методики определен периодом, в течение которого применяются, развиваются и взаимодействуют две основные составляющие — содержание обучения и методы обучения.

Когда происходит изменение парадигмы содержания предмета или появляется необходимость изменения процессуальной модели взаимодействия преподавателя и учащихся (подходов, принципов или методов обучения), заканчивается цикл конструирования, планирования и развития методики обучения. Другая причина окончания цикла методики обучения — это личностные достижения педагога, длительность его активной профессиональной деятельности.

Каждый этап цикла жизни методики (их всего семь) имеет свое содержание.

1-й этап — изучение существующего методического опыта по преподаваемому предмету, передового педагогического опыта, апробация типичных методических приемов, методов обучения, становление педагогического опыта;

2-й этап — планирование, проектирование и конструирование модели авторской методики обучения;

3-й этап — осуществление мероприятий по материально-техническому, информационному и иным видам обеспечения методики обучения;

4-й этап — апробация авторской методики обучения в учебном процессе;

Таблица 1
Структура жизненного цикла методики профессионального обучения в рамках образовательного процесса

Процессы и результаты образовательной деятельности	Состав этапов жизненного цикла	Длительность жизненного цикла, годы
Внедрение авторской учебной программы	1 - 7 - й	2-5
Издание нового учебника по предмету	1-й, 2-й, 4 - 6-й	3-5
Требуемый уровень учебных достижений учащихся	4 - 6-й	3-4
Личностные достижения педагога	1-й, 2-й, 4 - 7 - й	1 и более
Создание полного учебно-методического обеспечения по предмету	1-й, 2-й, 4-й, 5-й	2 и более

5-й этап — проведение экспертизы методики обучения, опытно-поискового эксперимента;

6-й этап — интерпретация результатов опытно-поискового эксперимента, обобщение методического опыта через различные выступления педагога, публикация научно-методических статей, методик обучения;

7-й этап — передача авторской методической системы через авторские семинары.

Процессы и результаты образовательного процесса, влияющие на цикл жизни методики профессионального обучения, приведены в табл. 1.

1.4. Формы наглядного представления учебной информации

1.4.1. Наглядные средства технического знания

Методическая деятельность, методическое творчество определяют мышление педагога. Методическое мышление педагога, в котором он «живет», подготавливая учебный материал к уроку, во многих отношениях своеобразно. Свообразие методического мышления проявляется в средствах, направленных на конструирование учебно-познавательной деятельности, в отборе средств наглядного представления содержания технического знания. Педагог профессиональной школы обязан уметь читать графическую техническую информацию, кроме того, он должен найти четкие, емкие и доступные для понимания учащегося формы представления сущности технической идеи как результата мыслительной деятельности конструктора, изобретателя, инженера.

Проблема наглядного представления специально отобранного технического знания рождает особый язык — язык методической деятельности. Еще не так давно считалось, что слово педагога является универсальным средством обучения. Однако в процессе обучения словесное описание технической идеи обнаруживает свою невыразительность и громоздкость. Слово не обладает наглядностью, поэтому педагог не может в объяснении одновременно охватить все элементы конструкции и подробно раскрыть физический принцип действия устройства. В силу этих и других причин в обучении применяют различные наглядные формы представления сущности технической идеи и редуцирования учебной информации. Система визуального представления понятий востребована, если она придает процессу обучения новое качество, делает для ученика более очевидной, наглядной работу с содержанием понятий, показывает сущность явлений и процессов.

Наиболее широко при изучении технических дисциплин используются чертежи, схемы, диаграммы, графики. Умение графи-

чески передавать содержание учебного предмета должно означать не только построение схемы, а раскрытие ее смысла. Необходимо, чтобы наглядная картина, возникшая в сознании учащегося при работе со знаковыми конструкциями, отражала характерные и основные связи и отношения между техническими понятиями. Остановимся на обучающем значении этих видов наглядного представления технического знания.

Выбирая чертеж в качестве средства наглядного отображения технического замысла, преподаватель заостряет внимание на дидактических функциях чертежа. Чертеж в обучении осуществляет декомпозицию отображаемого объекта. Однозначно отражая один и тот же технический объект, он на определенных этапах формирования нового знания дает разные срезы технической информации об объекте изучения. В силу этого изучаемый технический объект может быть представлен как ряд относительно самостоятельных предметов, сконструированных с помощью геометрических построений. С помощью чертежа происходит осмысление механизма взаимодействия физических сил. Это служит основой для расчета формы деталей и т.д., поэтому обучающая роль чертежа проявляется не только в наглядном изображении внешних форм деталей машин, узлов и механизмов. Например, в сборочных чертежах выделяются соотношения между основными элементами, узлами, механизмами, тем самым отражается схема выполнения практических действий.

Наиболее распространенными наглядными средствами при изучении техники и технологии производства являются различные схемы. В зависимости от основного назначения они подразделяются на следующие типы: блок-схемы (функциональные), принципиальные и монтажные. Каждая схема выполняет определенную функцию в изучении технической практики. Например, включение в опорный конспект блок-схемы позволяет показать состав элементов технической системы (части, основные узлы, блоки), а также взаимосвязь, взаимодействие между основными частями. Каждый узел или блок технической системы, устройство в блок-схеме показываются в виде прямоугольника или окружности с кратким названием. Например, в опорный конспект по теме «Устройство и принцип действия трансформатора» целесообразно включить блок-схему передачи электрической энергии на расстоянии (рис. 6).

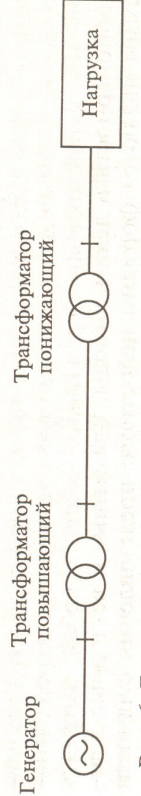
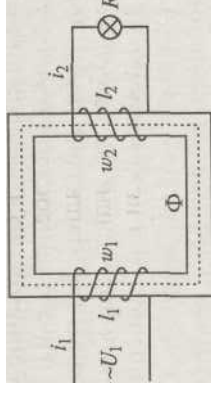


Рис. 6. Блок-схема передачи электрической энергии на расстояние

Рис. 7. Принципиальная схема трансформатора



Выбирая блок-схему в качестве средства отбора и представления содержания учебной информации, преподаватель выделяет основные функциональные части прибора, отмечает их назначение и взаимосвязь между ними. В схеме, которая в данном случае выступает показателем обобщенности знания, связей и отношений (пространственные, временные, причинно-следственные) материализуются. Сделать их явными, видимыми — задача педагога-методиста. Этими характеристиками объектов часто пользуются для ознакомления учащихся с принципом работы устройства на начальном этапе формирования у них технических представлений и понятий. Однако по блок-схеме невозможно изучить конструкцию и принцип действия устройства. Для этого необходимо воспользоваться принципиальными схемами устройств. Использование принципиальных схем в процессе формирования технических понятий позволяет:

- рассмотреть элементную базу устройства;
 - определить виды соединения между элементами;
 - установить входные, выходные параметры рассматриваемого устройства;
 - рассмотреть принцип действия технического объекта.
- Принципиальная схема устройства, применяемая как средство наглядности, должна содержать условные обозначения элементов, при этом необходимо соблюдать требования ГОСТов. Обобщенным указанным требованиям на примере принципиальной схемы трансформатора (рис. 7).

Другим видом наглядных средств, которые разработаны в технике и могут широко применяться в методиках обучения, являются диаграммы. Трудно представить объяснение сложных функциональных зависимостей между параметрами электрических цепей без рассмотрения потенциальных, временных и векторных диаграмм.

В основе построения диаграмм лежит метод измерений, посредством которого определяется тот или иной параметр электрической цепи. Отражая количественную сторону параметров сигналов, диаграмма позволяет сравнивать их между собой, выявлять закономерности и делать выводы. Временные и векторные диаграммы являются формами целостного представления сущности явлений и процессов в электротехнических устройствах. Эти виды

наглядных средств дополняют друг друга. Векторная диаграмма представляет форму отбора информации о действующем значении рассматриваемых параметров, начальном угле колебаний и сдвиге фаз между колебаниями сигнала во времени. Временная диаграмма представляет изменение мгновенного значения сигнала во времени. Отражая один и тот же физический процесс, временные и векторные диаграммы дают информацию о разных значениях одного и того же параметра. Поэтому в обучении для целостного наглядного представления учебной информации временные и векторные диаграммы показываются вместе.

1.4.2. Искусственные средства структурирования учебной информации

До сих пор мы рассматривали формы представления отобранной учебной информации средствами, разработанными в техническом знании. В практике обучения используются специальные искусственные системы отбора и структурирования учебной информации. В педагогике *знаковая наглядность* — это графическое построение, основой которого являются знаки-символы, организованные в пространные так, чтобы выделялись основные элементы содержания и вскрывались существенные связи между ними. Она не только «обозначает» содержание, но и раскрывает его смысл. Текст знаковой наглядности, являясь опорной конструкцией по своей форме, может дать новую информацию по существу отобранного явления, процесса.

К искусственным системам структурирования информации относятся *приемы мнемотехники*, или *мнемонические приемы*. Это системы различных приемов, облегчающих запоминание и увеличение объема изучаемого материала путем образования искусственных ассоциаций. Мнемотехника распространялась в практике обучения с большим трудом. Говорили даже, что она вредна, так как считалось, что она уводит от разработки научных путей развития памяти [12].

В методике профессионального обучения применяются следующие мнемонические приемы:

- аббревиатуры;
- «магический треугольник»;
- правила буравчика (прямое и обратное) и правила правой и левой руки;
- обобщенные символические записи;
- выражение скрытой логики взаимосвязанных процессов через цепь причинно-следственных связей.

Представляя аббревиатуру как средство выражения определенного объема учебной информации, мы, во-первых, связываем начальные заглавные буквы с существующими обозначениями в

технике, например марок проводов, кабелей, специальных материалов, типов двигателей и т.д.

Во-вторых, в аббревиатурах представляются в систематизированном и обобщенном виде все существующие марки проводов или кабелей, типы двигателей. Таким образом, под аббревиатурами, обозначающими реальные объекты, понимаются обобщенные предметы.

В-третьих, усвоив общую структуру маркировки, учащиеся на конкретных примерах отрабатывают ее расшифровки. Таким образом, в наших методах обучения речь идет не о запоминании конкретных аббревиатур и ассоциаций явлений и процессов, с ними связанных. У учащихся формируются обобщенные алгоритмы дешифровки, декодирования условных обозначений (рис. 8).

Другой пример можно привести с мнемоническим приемом, раскрывающим логическую цель причинно-следственных связей. Как правило, с помощью этого приема выводится структурная формула, раскрывающая принцип действия технического устройства.

Опорный конспект по техническим дисциплинам трудно представить без применения различной символики:

- > — больше;
- < — меньше;
- ↑ — увеличение параметра;
- ↓ — уменьшение параметра;
- — сложная опосредованная зависимость;
- ↔ — взаимное противодействие;
- ↑↓ — направлены навстречу друг другу;
- ↑↑ — направлены согласнo.

С помощью стрелок не только показывается связь между соответствующими параметрами устройства в процессе его работы, но и определяются взаимосвязь и взаимозависимость наиболее значимых, существенных свойств рассматриваемого явления. Очень часто в методике изучения технических дисциплин используется термин «обозначение», под которым понимается условный знак, используемый для передачи информации о фактах, признаках понятий в обучении. Это единичное изображение без расширенной образно-смысловой нагрузки.

Педагог в своей деятельности продумывает, разрабатывает, отбирает и придумывает различные средства наглядной и емкой передачи смысла формируемых знаний или практических действий. Это различные схемы, схематические условные и искусственные знаки, передающие смысл и значение понятий. Знаки своего символического звучание обычно получают в контексте наглядной конструкции. К числу последних относятся опорные сигналы. Для них характерен особый лаконизм, это несколько (иногда даже одно)

учебного материала (сокращенно ЭЗУМ). Суть придуманного им краткого вида записи содержания учебной информации состоит в следующем: «...вместо слов и целых предложений используются различные сочетания букв, цифр, специальных символов и рисунков для фиксации содержания получаемых знаний. Это достигается путем перекодирования словесных записей, т.е. сжатия информации, выявления в ней самого главного, основного, что должно остаться в памяти учащегося на длительное время» [7].

Формула содержания — это компактная, отличающаяся композиционным единством конструкция, раскрывающая смысл. Опорный сигнал — ассоциативный символ (знак, слово, схема, рисунок), заменяющий некое смысловое значение. Объектами представления экономной записи являются основные структуры учебной информации: понятия, законы, принципы действия устройств, классификационные схемы, операции.

Спецификация учебных элементов. Спецификация как форма наглядного изображения отобранного учебного материала представляется собой таблицу, в один столбец которой заносится перечень понятий изучаемой темы, в следующих столбцах показываются уровни усвоения понятий и тип ориентировочной основы деятельности. Такого вида спецификация является наглядным средством представления дидактического анализа учебного материала.

Спецификацию учебных элементов мы дополнили классификационными признаками понятий, включив в нее столбцы с признаками понятий по времени их изучения. В данном прикладе мы выделили опорные и новые понятия. К опорным относятся понятия, изученные на предыдущих уроках рассматриваемого курса или смежных предметов и служащие основой или смысловой опорой для формирования понятий на данном уроке, к новым — понятия, формируемые на уроке.

Граф учебной информации. Другим средством представления структур учебной информации являются графы. Графы широко применялись в начале 80-х гг. XX в. в дидактических и методических исследованиях.

Граф учебной информации представляет собой наглядное отображение структуры учебной информации. В вершине графа помещается понятие в виде окружности, ребра графа показывают связь данного понятия с определенным содержанием признаком. Классификация содержательных признаков размещается на ребрах графа.

Структурно-логическая схема. Структурно-логическая схема представляет собой граф, ребра которого изображены в виде стрелок, их направление указывает логику объяснения преподавателем содержания учебной информации. Описанные выше формы представления отобранного учебного материала отражают дидактические характеристики изучаемого учебного материала. Они дают возмож-

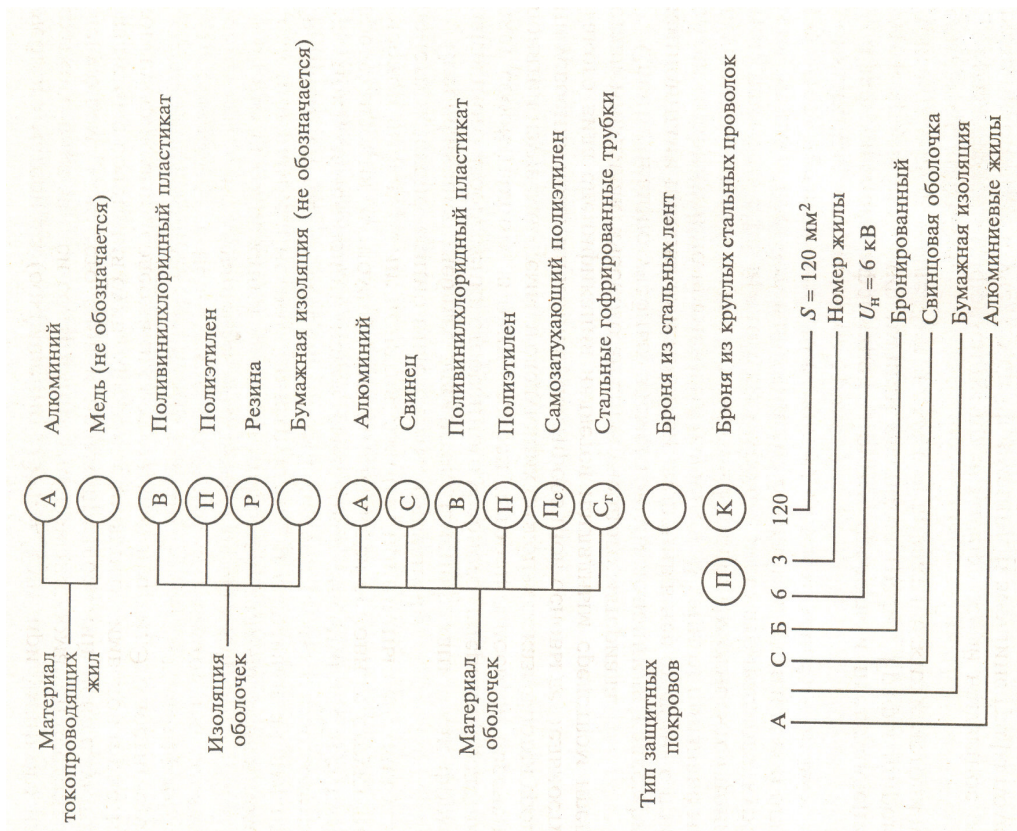


Рис. 8. Дешифровка аббревиатур маркировки кабелей

обозначений, соединенных между собой, заставляющих вспомнить информацию.

Многие находки педагогов в методике обучения не обобщены и не объективизированы, они так и остались приемами работы конкретного педагога. Не все педагоги образовательных учреждений имеют возможность описать в публикациях найденные ими приемы обучения, как это сделал В. П. Дьячков. Собственные приемы преподавания учебного материала он назвал экономной записью

струируются столбцы таблиц. Основной объем учебной информации заполняют видовые или единичные понятия. Эти понятия в технике метаталана обозначаются кругами. Кроме того, маленькими кругами обозначают нумерацию, а также отдельные моменты важных вопросов (приложение).

Для того чтобы метаталан-техника выполнял задачи по определению мыслительных операций, структурированию учебных элементов (понятий), материализации их содержательных признаков и причинно-следственных связей, необходимо строго соблюдать следующие правила:

- формулировка высказываний должна быть краткой;
- информация должна фиксироваться на самих элементах;
- на каждой карте фиксируется только один аргумент или понятие;
- текст должен быть разборчиво написан (не более трех строк на элементах-картах);
- следует использовать не более четырех цветов;
- игнорирование цвета не разрешается;
- изменение формы элемента без изменения значения не допускается;
- изменение цвета элемента без изменения значения не допускается.

Метаталан как знаковое визуальное средство отвечает определенным психологическим и эргономическим критериям. Психологический аспект использования метаталан-техники полностью соответствует особенностям зрительного восприятия. Элемент метаталана — знак, отмеченный объект. Он обладает чувственно воспринимаемыми свойствами — формой и цветом.

Форма знака способствует его распознаванию. Кроме того, форма не напоминает о содержании понятия (учебном элементе) или идее, а только представляет их. Формы элементов метаталана четкие, различимые и простые, что соответствует специальным требованиям, которые диктуются необходимым в обучении чувственным восприятием материальных форм знака. Как подчеркивают некоторые психологи, чем проще физическая форма объекта, тем легче ее восприятие, тем меньше количество информации требуется для восприятия фигуры. Выделение фигуры позволяет сравнительно быстро локализовать взгляд на предъявляемую учебную информацию. Поэтому если элементы выполняют функцию обозначения (представления) учебных элементов, то они должны относительно постоянно, устойчиво, стабильно употребляться в установленных значениях.

Элементы метаталана выполняют многообразные когнитивные функции, также они способны закрепить, фиксировать в определенной форме результаты отражения (опредмечивания) мыслительных процессов.

ность спроектировать процесс обучения в целом (поставить цели изучения предмета, спланировать систему уроков, выбрать общие методы обучения, тесты и т.д.).

В граф учебной информации мы также внесли изменения, уточняющие содержательные признаки понятий, улучшающие наглядные свойства графа и дающие возможность применить его для решения методических задач. Например, мы рекомендуем выделять вершины графа, обозначающие опорные понятия, штриховыми линиями (/), а вершины, обозначающие новые понятия, оставлять пустыми. В вершины графа учебной информации, разработанного по нашей методике, помещаются символы, определяющие содержательные признаки понятия, а уровни представления объектов изучения соотносятся с порядками графа и т.д. Разработанный по данной методике граф учебной информации дает возможность преподавателю наглядно определить, какие понятия необходимо актуализировать для формирования новых. Граф помогает определить, какие понятия будут сформированы в ходе демонстрационного эксперимента, объясняющего физические процессы, протекающие в устройстве, которое изучается на данном уроке. Он также наглядно показывает, какие виды тестов необходимо применять для определения уровня сформированности понятий и т.д.

1.4.3. Метаталан-техника

Метаталан-техника возник в Китае и в настоящее время широко применяется в профессиональном, университетском и профессиональном образовании в Европе. Он представляет собой инвариантное множество знаковых форм (элементов), имеющих определенное назначение. К элементам метаталана относятся полосу, «облако», овал, прямоугольник, круг. За каждым элементом закрепляются определенные существенные характеристики того или иного понятия, вывода или обобщения. Например, полосы используются для обозначения коротких и лаконичных формулировок законов или выводов либо операций по выполнению той или иной деятельности. Полосой выделяются названия, заголовки или категориальные понятия. «Облаком» в метаталан-технике обозначают фундаментальные понятия, которые обобщают самостоятельную теорию или закономерность, а также вопросительные предложения и заголовки. Овалы используются для представления понятий фактического характера, идей, существовавших в науке гипотез, для обозначения причинно-следственных связей и дополняющей информации к прямоугольникам. Прямоугольники также являются элементами метаталан-техники. Как правило, с этими элементами ассоциируются основы какой-либо конструкции. Ими определяются опорные понятия, с их помощью кон-

Цвет как атрибут предметного образа непосредственно воздействует на ощущения и чувства, повышает внимание. При работе в металлан-технике рекомендуется применять белый, светло-зеленый, светло-желтый, светло-розовый цвета. Использование цвета в металлан-технике ограничивается важными perceptивными особенностями, поэтому следует соблюдать следующие правила:

- использовать не более трех-четырёх цветов в одном металлане;
- иллюстрировать одним цветом одинаковые положения, при знаки понятий;
- избегать яркого белого цвета, так как он ослепляет и утомляет глаза учащихся;
- обеспечивать хороший контраст фигур и фона;
- избегать комбинации красного и желтого цветов, так как не которые учащиеся не могут их различать;
- не забывать о том, что цвет может вызывать ассоциации, на пример красным, желтым и оранжевым, как правило, выделяют ся указания, требующие обязательного выполнения.

1.5. Психологическое обеспечение методики профессионального обучения

Эффективность того или иного методического приема формирования профессиональных знаний, умений и навыков, успешность проведения урока во многом определяются теми психологическими закономерностями, которые лежат в основе учебно-познавательной и учебно-производственной деятельности учащихся. Такая зависимость обусловлена не просто связью психологии и методики, а их взаимопроникновением.

Нам представляется целесообразным ограничиться рассмотрением следующих основных психологических программ:

- восприятие учебной информации;
- понятийное мышление;
- понимание учебной информации;
- мотивация.

Эти психологические программы в основном обеспечивают разработку современных методик, технологий обучения и принятия решений педагогом. В методике профессионального обучения они выполняют ориентировочную функцию, служат основой для принятия компетентного решения при разработке или использовании различных средств обучения.

1.5.1. Восприятие учебной информации

Нами выделены два ведущих направления исследования восприятия: когнитивное (информационно-процессуальное) и

экологическое. Указанные подходы выражают основные тенденции развития психологии восприятия. Кратко охарактеризуем каждый из них.

К восприятию относят совокупность процессов регистрации стимульной информации, селекции, означивания и включения в контекст. Восприятие включает два основных этапа. На первом — создается «сенсорный слепок» физической реальности, воздевающей на органы чувств. Данная форма репрезентации внешнего мира получила название иконического (для зрения) и эхоического (для слуха) образов. Распознавание образа, или отнесение его к определенной категории, происходит на втором этапе. Оно представляет собой сравнение стимула с той информацией, которая получена о нем ранее и хранится в долговременной памяти в закодированном виде. Таким образом, чувственное восприятие представляется как двухэтапный процесс преобразования информации, начиная с воздействия стимулов на органы чувств и кончая ее самостоятельным функционированием в кратковременной памяти.

При экологическом подходе главным является то, что отражается в этом процессе, что служит его действенным стимулом, а не то, как совершается процесс восприятия, каковы его средства и механизмы. Согласно этой точке зрения, все процессы в природе изначально целостны, поэтому процесс восприятия определяется «не единичными элементарными ощущениями и их сочетаниями, а всем "полем" действующих на организм раздражителей, структурной воспринимаемой ситуации в целом» [4].

Несмотря на то что когнитивный и экологический подходы к восприятию противоречат друг другу, в настоящее время отмечена тенденция к синтезу этих двух направлений. Поэтому неслучайно объектом восприятия все чаще становятся целостные динамические сцены реального мира. Акцент исследования смещается с изучения процессов получения информации на процессы ее организации и использования.

Для реализации концепции восприятия в когнитивной деятельности выдвигается теория схем. Формы схем познания могут быть различными (сценарий, план, когнитивная карта). В современной теории восприятия схема детерминируется как «особое когнитивное образование, интегрирующее информацию, получаемую в разные моменты времени, и репрезентирующее наблюдаемую пространственно-временные отношения среды» [15]. В качестве схемы предлагается предварительный организатор (advance organizer), который служит посредником между учебным материалом и структурой распознавания. Используя advance organizer как опорный пункт, учащиеся создают подходящую схему. Это так называемое смысловое обучение. При таком методе существуют два пути построения схемы, а именно:

-создание новой схемы благодаря «собиранию» основных элементов изучаемой учебной информации;
- модификация какой-то части прежней схемы (не исключается метод аналогий).

1.5.2. Понятийное мышление

Понятийное мышление является наиболее глубоким, существенным отражением действительности. Знаки и слова служат средствами выражения понятий и средствами их образования. Именно этим определяется специфика содержания теоретических понятий. В профессиональном обучении понимание и усвоение понятий невозможны без научно организованного процесса их формирования. Однако сознательное управление таким процессом требует знания как особенностей и сущности самого понятия, так и особенностей и закономерностей процесса формирования технических понятий.

Содержание теоретического обучения образуют технические дисциплины, представляющие основу знаний соответствующих технических наук. Предметом технических наук являются объекты технической практики. В теории электротехники это обобщенные технические устройства: элементы устройств, электрические цепи, электротехнические устройства, электрические сети и системы и т.д.

В системе технических дисциплин понятия обобщают функциональное назначение познавательного образа, описывают физические процессы, лежащие в основе принципа действия, и основные конструктивные параметры.

Выделяют следующие характеристики понятий:

- содержание понятия (простое и сложное);
- объем понятия (единичное, комплексное, категория);
- связи и отношения данного понятия с другими понятиями (родовое и видовое; равнозначное, перекрещивающееся; несовместимое, соподчиненное, противоречащее).

Понятие как познавательная структура непосредственно связано с активной мыслительной деятельностью, направленной в процессе обучения на познание социального опыта и технической практики. В процессе обучения часть социального опыта, лежащая усвоению учащимися, воплощается в текстах учебников. Отмечено, что текст — это и важное средство умственного развития учащихся, и основное средство опосредованной формы коммуникации знаний.

С семиотической точки зрения текст выступает как «особая часть знаковой реальности — языкового континуума... форма объективации сознания. Текст представляет собой некоторую систему смысловых единиц разной степени сложности и значимости, функционирующую

оначально объединенных в единую семантико-смысловую структуру общей концепцией» [6].

При изучении технических дисциплин очень часто приходится иметь дело с различными индуктивными текстами. Критерием понимания индуктивных текстов является перевод с вербального языка на язык действий.

1.5.3. Понимание учебной информации

Психологи, изучающие процессы понимания, констатируют факт, что учебная информация может быть воспринята, но не понята или недостаточно понята, и наоборот. В процессе понимания выделяют следующие этапы: восприятие (соотнесение языковых знаков с их значениями, формальное и смысловое предвосхищение), понимание текста (его осмысливание, связанное с раскрытием символов, эмоциями, оценкой, включающей умозаключение) и его интерпретация (помещение в контекст: предметный или личностный).

Установлено, что восприятие смыслового содержания текста представляет собой сложную аналитико-синтетическую речемыслительную деятельность, смысл которой состоит в переводе последовательности языковых средств на метаязык образных схем, в так называемую систему универсально-предметного кода (УПК), позволяющего представить в целостном виде те предметные отношения, о которых «идет речь» в тексте.

По мнению исследователей, письменная речь наиболее важна в процессе понимания, закрепления и передачи знаний, а восприятие текста выступает в практике письменной коммуникации как заключительный этап, конечный пункт процесса передачи мысли [11]. Поэтому в профессиональном обучении важным является вопрос о степени адекватности восприятия и интерпретации обучаемыми смысловой информации, содержащейся в текстах (речевых сообщениях). Психологи и психолингвисты указывают на тесную связь восприятия и интерпретации текста с его пониманием.

Понимание текста стало предметом изучения лишь в начале 1980-х гг. Понимание рассматривается как трехступенчатый процесс. Первая ступень связана с пониманием предложений, переводом их в глубинные структуры, которые могут быть описаны как своего рода «фреймы», а вторая — с пониманием связанного текста, поиском межпозиционных связей с помощью процедуры логического вывода, умозаключения и т. п. Третья ступень заключается в использовании знаний, имеющих отношение к тексту.

Особую важность имеют в этой связи исследования психолингвистов, которые установили феномен неоднозначности (вариативности) понимания одного и того же текста разными учащи-

мися. Вариативность понимания текста представляют как его интерпретацию. Именно в феномене вариативности (интерпретации) усматривается одна из причин трудности процесса понимания.

Ученые в области лингвистики, психологии чтения, психологии установили другие психологические особенности понимания текстовых форм (учебников, инструкций, технических документов и др.), которые заключаются:

- в несоответствии логики написания текстовых форм и психологии «пользователя»;
- зависимости содержания познавательного образования от перцептивных возможностей учащихся с разными когнитивными стилями разных уровней развития;
- рассогласованности логики текстовых форм с логикой и структурой действий обучаемого.

1.5.4. Мотивация

Мотивация (мотивы) характеризует направленность учащихся на различные основы учебной деятельности. В структуре мотивов выделяется самостоятельная группа — познавательные мотивы, связанные с содержанием учебной деятельности и процессом ее выполнения. Содержательной характеристикой мотива является наличие личностного смысла учения для учащегося через анализ, оценку и принятие решений. На основе этого складываются относительно устойчивое отношение к учению в целом, интерес к учебному материалу, методам работы на уроке. От мотивации зависит, как и в каком направлении будут использованы различные психологические процессы (восприятие, мышление, речь и др.), обусловленные психологическими программами познавательной деятельности.

Мотивация, с одной стороны, «замыкает» основные психологические программы обучения, а с другой — «открывает» любой познавательный акт. Однако чтобы учащегося складывалась внутренняя, устойчивая, обобщенная мотивация, его необходимо включить в самостоятельную деятельность по анализу, преобразованию учебной деятельности, например в решение системы задач, выполнение упражнений, планирование своей учебной работы и т.д.

В процессе производственного обучения учащийся выступает не только как субъект обучения, приобретающий профессиональные знания, умения и навыки. Он одновременно участвует в производственном труде, поэтому его учебно-производственная деятельность связана с разнообразными орудиями труда: от простейших слесарных инструментов до сложных измерительных комплексов, а также индивидуальными материальными результатами своей деятельности. В личностно-психологическом плане учебно-

производственная деятельность обуславливает формирование особой мотивации. В структуру этой мотивации органически включены такие компоненты, как стремление выполнить быстрее и качественнее работу, получить более высокий уровень профессиональной квалификации.

Вопросы и задания

1. Какие периоды выделены в истории развития методического знания в профессиональном обучении?
2. В чем отличие методического знания от педагогического?
3. Приведите основания классификации методических понятий.
4. В чем отличия деятельности педагога-предметника от деятельности педагога-методиста?
5. Приведите примеры реализации для каждой функции методической деятельности.
6. Дайте характеристику целей методической деятельности для каждого из трех уровней ее выполнения.
7. Что лежит в основании классификации средств обучения?
8. Приведите примеры каждой группы средств обучения, которые являются продуктами методической деятельности педагога.
9. Отобразите графически жизненный цикл методики обучения.
10. Дайте дидактическую характеристику наглядным средствам преподавания технического знания.
11. Почему в 20-х гг. прошлого века мнемонические приемы были запрещены в методике преподавания?
12. В чем отличия метапедтехники от приемов ассоциативных связей?
13. Дайте характеристику двум подходам развития психологии воспитания.
14. Какими характеристиками можно представить техническое понятие?
15. Какие существуют закономерности понимания текстовых форм преподавания технического знания?
16. Почему у учащихся профессиональных учебных заведений мотивация практической деятельности значительно выше, чем мотивация теоретической деятельности?

АНАЛИТИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПЕДАГОГА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ШКОЛЫ

- определение широты профессиональной деятельности;
- материалы для составления расписания занятий;
- межпредметные связи дисциплин внутри цикла и между циклами подготовки;
- планирование уроков по теме.

Содержание подготовки специалистов можно разделить условно на два основных блока: теоретическое обучение и производственное обучение.

2.2. Анализ содержания производственного обучения

2.2.1. Профессиональная деятельность специалиста. Структура трудового процесса

Профессиональная подготовка будущих специалистов в профессиональных учебных заведениях ведется на основе производительного труда. Для того чтобы профессиональные умения и навыки учащихся соответствовали уровню современного специалиста, в производственном обучении необходимо воспроизведение основных видов профессиональной деятельности специалистов соответствующего профиля. Это не означает, что в учебных мастерских необходимо организовать реальное производство. Производственный процесс можно смоделировать, используя тренажеры. В то же время для формирования профессиональных умений и навыков содержание производственного обучения должно отражать основные виды работ и логику трудового процесса.

Под *производственным процессом* понимается совокупность действий природных и трудовых процессов, в результате которых получается необходимый продукт, или, в более широком смысле, полезный производственный результат [18]. К. Маркс отмечал, что в процессе трудовой деятельности человек приводит в действие принадлежащие ему естественные силы и естественные процессы (природные), происходящие в предмете и средствах труда.

Необходимо иметь в виду, что *трудовой процесс* — только часть производственного процесса. Производственный процесс отличается от трудового в ряде отраслей производства временем протекания. Например, в химической промышленности время трудового участия человека в производстве значительно меньше, чем само производственный процесс. В ряде профессий производственный процесс совпадает с процессом труда рабочего. Например, слесарь-сборщик контролирует измерительных приборов сборочные и ремонтные операции в основном выполняет вручную, поэтому производственный и трудовой процессы совпадают. Однако трудовой процесс гальваника не совпадает с производственным по

2.1. Анализ содержания профессионального обучения

Анализ содержания обучения является составной частью методической деятельности педагога. Ни один методический прием, ни одно сочетание методов обучения не могут быть применены без осмысления дидактических условий, принципов обучения, содержания урока и уровня обученности учащихся.

Анализу подвергаются все компоненты педагогического процесса и комплексное методическое обеспечение подготовки специалиста (образовательный стандарт, учебный план, учебные программы по предметам, учебники, дидактический материал и т.д.). Для конструирования учебной деятельности учащихся на уроке изучению, осмыслению и переработке подвергаются регулятивные средства деятельности педагога и учащихся. И наконец, проводятся анализ и самоанализ плана предстоящих действий на уроке, приемов формирования новых понятий, а также результатов проведенного урока (системы уроков по теме).

В профессиональной педагогике наиболее полно разработаны процедуры анализа учебно-программной документации. Выделяются следующие объекты анализа:

- образовательный стандарт по профессии;
- учебный план;
- график учебного процесса;
- циклы учебных предметов;
- место каждого предмета в системе дисциплин учебного плана и др.

Результатами деятельности педагога профессионального обучения по анализу учебно-программной документации являются:

- общая ориентация педагога в системе подготовки будущего специалиста;
- определение требований к знаниям и умениям будущего специалиста;

времени: длительность производственного процесса больше, чем время выполнения трудовых операций.

Рассмотрим структуру процесса труда. Процесс труда составляет часть процесса производства. Сам труд как целостная деятельность является, по словам К.Маркса, одним из моментов трудового процесса. Процесс труда именно потому, что он представляет собой целостную деятельность человека в отличие от действий животных, включает кроме действий как таковых предмет и средства труда. Следовательно, процесс труда — более широкое понятие, чем сам труд. Трудовой процесс можно представить следующей схемой (рис. 9).

Предмет труда — это то, на что направлен труд специалиста (сырье, материалы, оборудование).

Средства труда — это то, с помощью чего осуществляется трудовой процесс (измерительные приборы, инструменты, станки и машины и т.д.).

Труд специалиста — это деятельность в сфере материального и нематериального производства, преобразующая предметы труда, изменяющая их в соответствии с потребностями человека.

Наглядно взаимодействие предмета труда, средств труда и непосредственно интеллектуальной и моторно-двигательной деятельности (труда) специалиста представлено на рис. 10.

В организации труда трудовой процесс принято расчленять на следующие части: операция, прием, действие. Для профессий электротехнического профиля это деление условно. Более крупные части трудового процесса принято называть *операциями*, например монтаж, наладку, пайку, измерение. Это крупные части трудовой деятельности рабочего электротехнического профиля. Каждая операция выполняется с помощью нескольких приемов.

Прием — это часть операции, имеющая самостоятельную цель. В операции пайки самостоятельная часть — лужение — является отдельным приемом. Оконцевание жил в операции разделки кабеля является отдельным приемом.

Следующие более мелкие части трудового процесса — действие и движение. *Действие* — законченная совокупность движений (взять паяльник, нажать кнопку «Пуск» и т.д.). Принято считать, что каждое действие включает два-три движения.

Выше мы дали краткую характеристику структуры трудового процесса. Однако, как уже отмечалось, для целого ряда профессий это расчленение условно, так как в них доминируют умственные

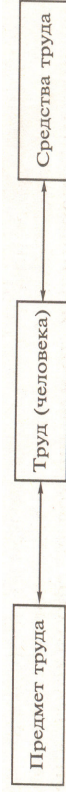


Рис. 9. Схема трудового процесса

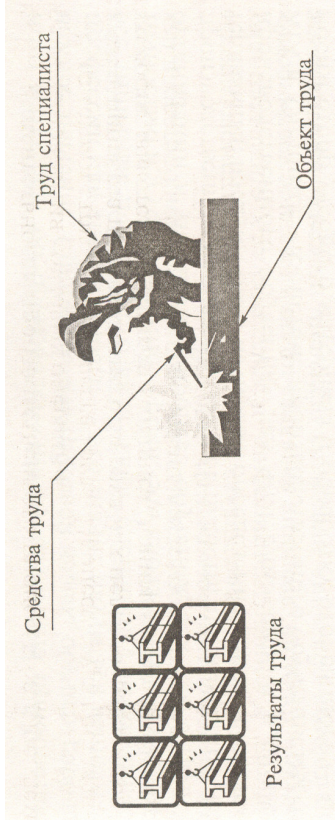


Рис. 10. Взаимодействие компонентов трудового процесса

компоненты деятельности, а значение моторно-двигательной деятельности специалиста минимально. Это особенно характерно для сложных профессий — регулировщика радиоаппаратуры и приборов, электромонтера по ремонту электрооборудования, наладчика оборудования и др. Исследования содержания труда современных рабочих электротехнического производства показывают, что 71 % рабочего времени электрослесаря-ремонтника занимает преимущественно умственный труд, у дежурных электриков и слесарей автоматизированных участков он составляет 81 — 84%, у наладчиков автоматических линий — 93 — 95 % рабочего времени.

Отметим, что одна из особенностей содержания производства — содержание обучения состоит в том, что оно включает основы трудовой деятельности специалиста соответствующего профиля. Трудовая деятельность осваивается в процессе труда, следовательно, структурными элементами содержания производства являются организационные структуры трудового процесса, т.е. конкретные операции, приемы, действия.

2.2.2. Системы производственного обучения

Важной методической проблемой является переход от отдельных компонентов профессиональной деятельности к содержанию программы производственного обучения. В связи с этим правомерен вопрос: почему важно логично учебно-производственной деятельности учащихся соотносить с логикой производственного процесса? В отличие от структуры теоретического знания внутренняя связь между отдельными трудовыми операциями не жесткая. Например, операции зачистки проводов и пайки воспринимаются учащимися на определенном этапе обучения как самостоятельные. Если же при этом не обратить внимания на технологическую связь между данными операциями, то учащиеся не сформируется целостного представления о технологическом процессе по электро-монтажу. По этой причине отбор, расчленение содержания учеб-

ного материала по производственному обучению приобретают важное значение. Сформировать трудовые навыки, обучить рабочих профессии или специальности — это значит научиться выполнять все типичные для данного вида работ операции с необходимой точностью и в установленное время. Это сложный с точки зрения организации и управления процесс обучения, так как в труде в производственном процессе должен быть достигнут результат — материальный продукт. Одно из первых определений понятия «система производственного обучения» дал Ф.Л.Блинчевский в 60-х гг. XIX в. Он писал: «К системе производственного обучения мы относим отбор учебного материала и обработку отобранного — его дидактический анализ, расчленение, упрощение, перегруппировку, введение в нужных случаях вспомогательного материала» [3]. Ключевыми в определении систем обучения являются понятия «отбор содержания» и «обработка отобранного», т.е. расчленение, упрощение, перегруппировка этого содержания. В зависимости от того, как осуществляется отбор и как будет найдена рациональная структура учебного материала, какой будет последовательность расположения его изучения, определяется та или иная система производственного обучения. Развивая теорию систем обучения, А. С. Шапоринский определял систему производственного обучения в «узком смысле» и «широком смысле». В методике профессионального обучения под *системой производственного обучения* понимаются порядок расчленения содержания обучения, группировка его частей в последовательности овладения учащимися умениями и навыками рабочей профессии. Это определение системы производственного обучения в узком смысле, т.е. речь идет не обо всем процессе обучения, а только об отборе содержания учебного материала.

Если иметь в виду систему производственного обучения в широком смысле, то под *системой производственного обучения* следует понимать единство содержания, формы и дидактических средств обучения, которые при определяющей роли содержания учебного материала обеспечивают последовательное и оптимальное овладение учащимися рабочими приемами, трудовыми операциями и видами работ, характерными для конкретной профессии [18].

Следует отметить, что при описании отечественных систем производственного обучения во внимание принимаются отбор и группировка содержания учебного материала по производственному обучению.

В настоящее время в отечественной учебно-методической литературе описано более двадцати различных систем производственного обучения. В начале книги мы показали, что история их развития в основном отражает историю методики профессионального обучения.

2.2.3. История развития систем производственного обучения

Предметная система. Первой системой производственного обучения была предметная. Сущность предметной системы заключается в том, что профессиональное мастерство приобреталось путем изготовления конкретных изделий.

Эта система существовала в условиях мануфактурного производства. Ученики принимались в мастерскую к определенному мастеру. Формой обучения являлось индивидуальное ученичество. Программа обучения включала перечень изделий, изготовление которых необходимо было усвоить обучаемым. Сначала изготавливались более простые, а затем — более сложные изделия (предметы).

Однако данная система производственного обучения имела недостатки. Во-первых, учащиеся получали подготовку в неполном объеме, так как формирование знаний и умений осуществлялось в процессе изготовления изделий (например, обуви), на которые мастерская получала заказ. Во-вторых, результат обучения зависел от профессионального мастерства мастера. В-третьих, контроль за ходом обучения отсутствовал.

В результате, выполняя производственное задание, ученики получали отрывочные, бессистемные умения по избранной профессии.

Из-за этих недостатков предметную систему производственного обучения в настоящее время в профтехучилищах не применяют. Частично ее используют при подготовке рабочих на производстве. **Операционная система.** С ростом и развитием крупного капиталистического производства потребовалась массовая подготовка рабочих кадров. Технологией производства становилась сложнее, и требовалась научно обоснованная система обучения. Авторами новой системы производственного обучения стали инженеры Д. К.Советкин, В. П. Марков. На основе анализа содержания труда токаря, слесаря, столяра ими были выделены составные элементы — приемы труда, входящие в состав трудовой деятельности. Приемы труда стали называться впоследствии операциями. Термин «операция» сами авторы системы не употребляли. Они показали, что будущего рабочего целесообразно обучать профессиональной деятельности, расчленяя ее на основные элементы-приемы в виде работ. При правильном отборе и расположении этих элементов в определенной методической последовательности окзалось возможным быстрое и успешное обучение профессиональному мастерству. Разработанные Д. К. Советкиным в 1868 г. первые программы производственного обучения и тщательно подобранные учебные задания привлекли внимание педагогов Европы и Америки.

лись у учащихся с помощью различных тренажеров. ЦИТ разработал сотни методик, реализующих главную идею — тренировку трудовых движений, доведение их до совершенства. Обучение по системе ЦИТа требовало всего 3 — 6 месяцев. В годы первых пятилеток сотрудники ЦИТа на 400 базах обучили 1,5 миллиона человек 200 профессиям. Хотя данная система производственного обучения просуществовала недолго (в 1939 г. институт был закрыт), элементы методической системы, разработанные ЦИТом, прочно вошли в методику профессионального обучения: письменный инструктаж, трудовой метод, анализ трудовых движений рабочего с помощью фото- и кино съемки.

Дальнейшее совершенствование методики производственного обучения привело к созданию новой системы. В начале 1940-х гг., в период создания государственной системы трудовых резервов, была разработана операционно-комплексная система.

Операционно-комплексная система. Суть рассматриваемой системы состоит в том, что при исследовании трудового процесса выделялись отдельные операции и комплексы операций. Обучение по операционно-комплексной системе строилось следующим образом. После изучения первых двух-трех тем и овладения простейшими операциями учащиеся выполняли комплексную работу, в процессе которой совершенствовались их умения, формировались навыки.

До недавнего времени содержание программы производственного обучения включало перечень комплексных работ по каждой теме. Это нацеливало мастера на определенную методику формирования производственных умений. Схематично это представлено на рис. 11.

Рассматривая данную систему применительно к формированию содержания обучения электромонтажным работам, можно

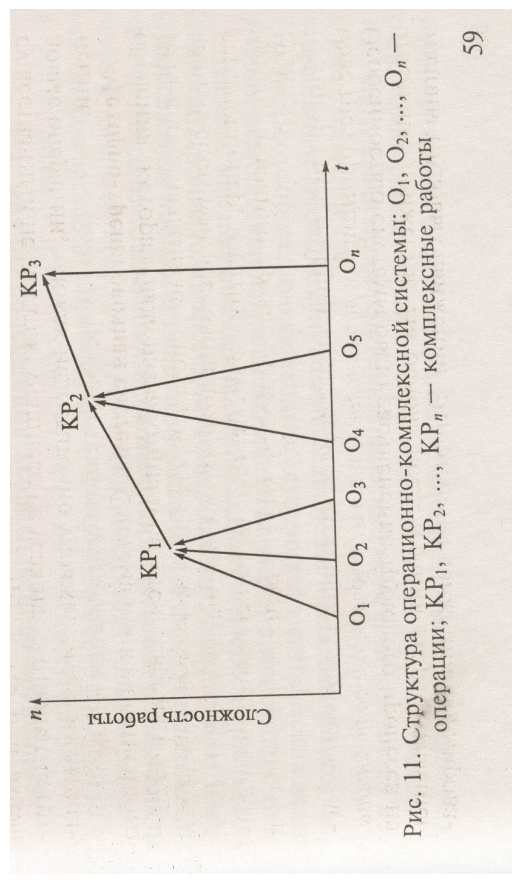


Рис. 11. Структура операционно-комплексной системы: O_1, O_2, \dots, O_n — операции; KP_1, KP_2, \dots, KP_n — комплексные работы

В этих странах данная система производственного обучения применялась под названием русской. Позднее ее назвали операционной системой. Термин «операция» в названии системы указывает на высокую степень расчленения содержания обучения. Всякое расчленение связано с выделением операции. Однако части структуры профессиональной деятельности, выделенные в русской системе, не являются операциями в производственном понимании. Это учебные единицы содержания обучения, отражающие элементы реального трудового процесса, но не совпадающие с ним.

Операционная система дала возможность систематически и последовательно обучать учащихся овладению трудовыми умениями, позволила контролировать знания и умения в процессе выполнения упражнений и тем самым внесла огромный вклад в методику подготовки рабочих кадров.

Предметно-операционная система. Однако в «чистом» виде операционная система применялась недолго. В 1890 г. С. А. Владимирский, директор одного из московских ремесленных училищ, предложил новую систему обучения, которая сочетала достоинства первой и второй систем производственного обучения. Новая система предусматривала изучение трудовых операций в процессе изготовления продукции. Она получила название операционно-предметной системы. Отбор содержания производственного обучения проходил таким образом, что при изготовлении первого предмета осваивались наиболее легкие три-четыре операции, а при изготовлении последующих — наиболее сложные.

Д. К. Советкин счел необходимым значительно увеличить число производственных объектов и приблизил свою систему к предметной системе производственного обучения. Основное достоинство операционно-предметной системы — пробуждение интереса у учащихся к производственному труду. Но она имела существенный недостаток: учащиеся не усваивали отдельные трудовые операции, так как недостаточно упражнялись в их выполнении.

Моторно-тренировочная система. Система производственного обучения, которая была разработана в советское время в 1920 — 1930-е гг., называлась системой ЦИТа, или моторно-тренировочной системой. Основоложником системы стал А. К. Гастев, революционер, соратник В.И.Ленина, поэт, исследователь научной организации труда, директор ЦИТа, репрессированный в 1938 г.

Новая система производственного обучения строилась на основе трех принципов: *рациональности, массовости, скоротечности*. Особенностью системы было расчленение трудового процесса на отдельные движения. На основе исследования разрабатывались эталоны трудовых движений. Эти эталоны движений формировали

выделить следующие операции в содержании темы «Пайка алюминевых и медных жил»:

- соединение однопроволочных алюминиевых жил;
- соединение многопроволочных алюминиевых жил;
- окончание медных жил с помощью наконечников;
- соединение и ответвление медных жил пропаянной скруткой;
- комплексная работа.

В 1960—1970-х гг. ученые обосновали целый комплекс систем производственного обучения:

- технологическую (Е.А.Миллерян);
- предметно-технологическую (М.А. Жиделев);
- приемо-комплексно-видовую (К. И. Катханов);
- проблемно-аналитическую (С.Я.Батышев) и др.

Проблемно-аналитическая система. Эта система применяется для подготовки по группе профессий, связанных с наладкой электротехнических, радиотехнических систем и механизированных комплексов. Для рабочих данного профиля характерна интенсивная умственная деятельность. В их функции входят выявление неисправностей в работе технических устройств, устранение неполадок в работе оборудования. Проблемно-аналитическая система предполагает выделение часто встречающихся неисправностей элементов, блоков, системы в целом. Типичные неисправности, их признаки и причины являются источником проблемных ситуаций в обучении.

Неисправности устраняются трудовыми действиями, которые выполняются по определенному алгоритму. Уяснение алгоритма действий связано с умственной, аналитической деятельностью, поэтому рассматриваемая система обучения называется проблемно-аналитической.

2.3. Анализ содержания теоретического обучения

2.3.1. Структура технического знания

Структура содержания теоретического обучения отличается от содержания производственного обучения. Технические дисциплины, изучаемые в профессиональных учебных заведениях, представляют, как правило, основу соответствующей науки. Предметом основ технической науки являются объекты технической практики. В электротехнике это обобщенные устройства: электрические цепи, различные электротехнические устройства, электроэнергетические системы и т.д.

Изучаемый обобщенный технический объект описывается понятиями, отражающими физический процесс, функциональное назначение и конструктивные параметры технических устройств.

Таким образом, любой технический объект, рассматриваемый в учебном предмете, можно представить в виде системы понятий, состоящих из трех групп:

- 1) понятия, определяющие назначение устройства;
 - 2) понятия, описывающие физический принцип действия устройства, системы;
 - 3) понятия, описывающие конструкцию изучаемого объекта.
- Рассматривая электрическую цепь или прибор, мы обязательно указываем его функциональное назначение, изучаем физический процесс, который лежит в основе функционирования данного устройства, и конструктивные характеристики данного устройства.

На основании изложенного выше можно сделать вывод о специфике содержания производственного и теоретического обучения. В первом случае на формирование содержания влияет структура трудовой деятельности специалиста конкретного производства, во втором — структура технического знания, т.е. логическая взаимосвязь понятий, описывающих теорию функционирования объектов технической практики.

Понятия имеют основные характеристики: содержание, объем, связи и отношения между понятиями.

Преподавателю эти характеристики необходимо знать, чтобы объективно судить, как понятие усвоено учащимися.

Под **содержанием понятия (определением)** понимают совокупность существенных свойств (сторон) класса предметов или явлений, отражаемых в сознании с помощью данного понятия.

Под **объемом понятия** понимают количество объектов, охватываемых данным понятием. Все предметы и явления окружающей действительности связаны и взаимно обуславливают друг друга. Отражение этих объективных связей между предметами и явлениями в сознании человека происходит через связи и отношения между понятиями.

Система взаимосвязи понятий обобщается в законах, т.е. в понятиях более высокого уровня обобщения, определяющего количественные характеристики и связи между понятиями. В свою очередь, совокупность законов образует самостоятельную теорию технического знания. Например, теория электрических цепей базируется на трех законах: законе Ома, первом законе (правиле) Кирхгофа, втором законе (правиле) Кирхгофа.

Из теории выводятся следствия, т.е. частные случаи практического применения соответствующих законов.

Обобщая сказанное, представим структуру теоретического знания в виде схемы (рис. 12).

Рассмотрим специфику содержания технологических учебных дисциплин. Технологии как отдельной науки не существует. Этот учебный предмет построен на основе объединения содержания

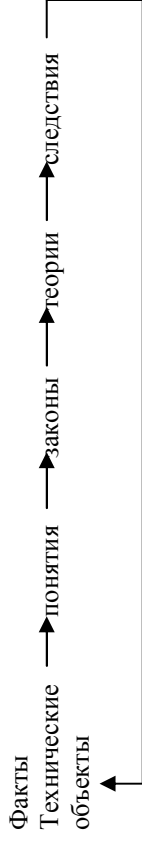


Рис. 12. Структура теоретического знания

нескольких технических наук в одну учебную дисциплину. На основе исследования структуры содержания технологических дисциплин сделаны следующие выводы:

- до 50% учебного материала составляет теория науки;
- до 35% — предписание к деятельности, т.е. технология;
- до 5% — данные о свойствах сырья и материалов;
- до 10% учебного материала содержит сведения об организации и экономике производства.

Несмотря на интегративный характер содержания учебных дисциплин, представляющих технологии производства и непосредственную их близость по содержанию с производственным обучением, преодолеть различия между логикой производственной деятельности и логикой развития понятий теоретической дисциплины невозможно.

Таким образом, приходим к выводу, что специфика содержания производственного обучения и технических дисциплин обусловлена методологическими принципами построения структур — трудовой деятельности специалистов и технического знания.

2.3.2. Формирование содержания технических предметов

В настоящее время содержание учебных программ в образовательных учреждениях строго не регламентируется. Образовательные стандарты по подготовке специалистов содержат минимальный перечень учебных элементов учебных дисциплин федерального компонента, которые преподаватель обязан включить в рабочую программу по учебной дисциплине. Преподаватели получили право формировать содержание учебных предметов в рабочих и авторских программах по предмету. Однако практика проектирования содержания предметов зависит в основном от опыта преподавателя, материально-технического обеспечения учебного предмета, условий функционирования образовательного учреждения.

Большинство преподавателей не знает объективных факторов, которые необходимо учитывать при формировании содержания учебных дисциплин, для того чтобы сделать правильное научно-методическое обоснование формируемой системы знаний и умений.

Содержание учебных предметов формируется на основе системы знаний соответствующей науки. Любая наука имеет свою историю и логику развития. Особенностью развития электротехники

как науки является то, что это первая в истории отрасль научных знаний, которая возникла в результате практического применения открытий физики. Поэтому электротехнику долгое время называли наукой о применении электричества.

По мере открытий в физике электрических и электромагнитных явлений создавались новые возможности для технических изобретений, например телеграфа, электрической лампы и электрического освещения, электродвигателя и т.д.

В настоящее время эта сфера научных и инженерных знаний представляет собой сложный комплекс научных дисциплин, играющих огромную роль в развитии производительных сил современного общества. В учебном пособии мы заостряем на этом внимание будущих педагогов профессиональной школы в связи с тем, что современная система знаний по электротехнике входит в систему подготовки современных специалистов по большому числу специальностей.

В российской науке выделяют четыре этапа развития электротехники.

I этап (1860—1880) — разработка простейших электротехнических устройств и их опытное исследование. К первым устройствам относятся телеграф, электрическая лампа, создание вольт-това столба — источника постоянного тока. Развитие прикладной электротехники положило начало теории цепей постоянного тока. В этот период были определены основные понятия теории электрических цепей. Физика являлась ориентиром в разработке изобретателями первых электротехнических устройств.

II этап (1880—1900) связан с разработкой системы электротехнических устройств. В этот период были изобретены электрическая машина, трехфазная система электрических токов М.О.Долливо-Добровольским. Французский ученый М.Депре и русский физик Д.А.Лачинов с помощью математического анализа физических процессов в системе «генератор — линия — двигатель» показали, что дальность электропередачи может быть достигнута при увеличении напряжения. Этот теоретический вывод подытожил знания в области исследования электрических цепей и дал толчок к возникновению новых электротехнических теорий. Эти теории получили развитие и трансформировались в теорию электрических машин и теорию электрических цепей. Таким образом, в этот период учеными осознавалась необходимость в специальных знаниях, методах исследования и способах обобщения практики.

III этап (1900—1917) — «экспансия» электротехники во все отрасли техники и промышленности. В этот период в электротехнике сформировались законченные электротехнические теории: теория электрических цепей, теория электрических машин, теория вращающихся электромагнитных полей, теория симметрич-

ных составляющих. Интенсивно разрабатывались собственный ка-тегориальный аппарат электротехнической науки, система по-казателей работы электротехнических устройств: коэффициент полезного действия, сопротивление нагрузки, ток возбуждения и т.д. Возникли электротехнические школы. Одной из первых была московская электротехническая школа, которую возглав-лял К. А. Круг.

IV этап (с 1917 г. и до наших дней) — от электротехники отпочковались новые науки: техника высоких напряжений, элек-троматериаловедение, электроника и т.д. Появились и получили развитие первые кафедры теоретических основ электротехники в технических вузах Москвы, Ленинграда, Харькова. Появление пер-вого учебного курса «Теоретические основы электротехники» (ТОЭ) в России связано с именами В. Ф. Миткевича, К. А. Круга. Курс ТОЭ создавался ими не как популяризация технических зна-ний для инженеров, а как качественно новая дисциплина, разра-батывающая собственные теоретические концепции решения фун-даментальных электротехнических проблем. Строилась специаль-ная система учебных предметов, для того чтобы научить будущих техников и инженеров осуществлять разработку и исследование новой техники [17].

Нужно ясно представлять, что история становления электро-техники — это не только перечень фактов, но и борьба идей, мнений, школ. Однако развитие электротехники нельзя рассмат-ривать только как практическое применение открытий и исследо-ваний физики. Успехи, достигнутые электроникой и электро-никой в создании электрических и электронных приборов, в свою очередь, оказали большую помощь физикам в изучении атомных явлений, плазмы и т.д.

Возникает вопрос о степени отражения истории науки и логи-ки ее развития в учебном предмете. История развития содержания учебного предмета «Электротехника» для профессионально-тех-нических училищ показывает, что в нем находит отражение исто-рия развития базисной науки. В связи с тем, что на протяжении нескольких десятков лет электротехника рассматривалась как при-кладная наука, в содержании учебного предмета до последнего времени технические принципы работы электрических устройств интерпретировались как прикладные аспекты естествознания.

Как показывает тематическое планирование программ по элек-тротехнике 1940-х гг., в разделе, посвященном изучению элек-трических цепей, рассматривались физические явления и процес-сы при протекании тока через проводник. Например, изучались такие явления, как электростатика, химическое и тепловое дей-ствие тока, электромагнетизм и т.д. Программы тех лет включали отдельные вопросы по расчету цепей постоянного тока (закон Ома для участка цепи, законы Кирхгофа), рассматривались простей-

шие схемы соединения элементов в цепях однофазного перемен-ного тока, принцип получения трехфазной системы токов.

В программах 1960-х гг. сохранилась прежняя структура. Однако в содержании тем «Постоянный ток», «Переменный ток» рассмат-ривались объекты, распространенные в электротехнической прак-тике: цепи постоянного и переменного тока. Изучаемый материал включал основные законы электрических цепей переменного тока.

Дальнейший анализ учебных программ показывает, что в про-граммах по электротехнике с основами промышленной электро-техники 1978 г. изменилась структура тематического плана. В тема-тическом плане указывались изучаемые электротехнические ус-ройства: цепи постоянного тока, цепи переменного тока и т. д. Рас-сматриваемые физические явления и процессы являются стержнем в исследовании законов и методов расчета цепей постоянного и переменного тока. С 1978 по 1985 г. действовало 15 учебных про-грамм по электротехнике для средних и технических училищ, из-данных во Всесоюзном методическом центре г. Москвы. Это ос-ложняло работу преподавателя электротехники по планированию изучения предмета.

Подводя итог проведенного анализа, можно сделать следу-ющие выводы о формировании учебного предмета:

- 1) содержание учебного предмета должно быть логически свя-зано. Без этого формирование системы электротехнических поня-тий было бы невозможно. Однако содержание электротехники не должно дублировать физику;
- 2) учебный предмет не должен копировать историю развития базисной науки, как это было в первых программах для средних профессиональных училищ, когда изучение электротехники на-чиналось с простейших устройств цепей постоянного тока;
- 3) учебный предмет должен быть определенным образом структурирован, исходя из целей обучения, психолого-педагоги-ческих требований к процессу обучения и структуры базисной науки [13].

2.3.3. Структура современного содержания предмета «Электротехника»

Проанализируем общую концепцию учебного материала в про-грамме предмета «Электротехника», которая была издана в 1984 г. творческим коллективом под руководством П.Н.Новикова. Со-держание учебного материала структурировано по трем разделам (блокам) учебного курса:

- электрические и магнитные цепи;
- электрические устройства;
- производство, распределение и использование электроэнер-гии.

Последовательность изложения учебного материала от простых устройств (электрических цепей) до системы производства и использования электроэнергии соответствует индуктивному методу построения содержания учебного материала.

Содержание раздела строится иначе. Сначала рассматриваются основные понятия, т. е. общие теоретические положения, а затем частные закономерности работы конкретных устройств: электрических цепей постоянного тока, электронных приборов, трансформаторов и т.д.

Таким образом, содержание учебного материала строится на основе сочетания индуктивного и дедуктивного методов. Это позволяет применить научно обоснованные подходы к разработке методики изучения каждой темы.

Подводя итоги вышесказанного, можно сделать вывод, что в программах по электротехнике 1984 г. сделана попытка сконструировать содержание учебного материала на основе решения методических задач, диктуемых целями обучения и дидактическими принципами. В новых программах большое внимание уделяется принципу научности обучения. Содержание каждой темы соответствует системе научных знаний, адаптированной к целям обучения и типу учебного заведения.

Правомерен вопрос: может ли быть задана структура учебного предмета, которая диктовала бы единственную логическую структуру организации учебного материала?

Видимо, нет. Преподавателю дается возможность одно и то же содержание курса реализовать в различных логических структурах. Выбор оптимальной структуры учебного предмета — одна из важнейших частей методической работы педагога.

Следует также отметить, что в учебных курсах, где система знаний едина, целостные и относительно самостоятельные системы знаний целесообразно интегрировать и таким образом формировать новую логическую структуру учебного предмета. Характерным примером такого подхода может быть построение интегрированного курса «Искусство схемотехники», объединяющего два учебных предмета — «Электротехника» и «Радиоэлектроника» при подготовке специалистов радиотехнического профиля.

2.4. Методический анализ в профессиональном обучении

2.4.1. Сущность методического анализа

Наибольших затрат времени в деятельности преподавателя требуют анализ, выбор и отбор содержания учебного материала по учебному предмету, а также переработка дидактическая и методическая) учебного материала при подготовке к уроку.

Учебным материалом мы называем ту часть конкретного социального опыта, подлежащую усвоению за единицу учебного времени (урок, занятие, тема), которая воплощена в тексте учебника, речи учителя и других средствах обучения (задачник, диалог, кинофильм и пр.) [16].

Функциями методического анализа учебного материала являются выявление и преодоление трудностей понимания и усвоения учащимися новых знаний, умений; конструирование деятельности учащихся по овладению новой системой понятий и способов деятельности.

Цель методического анализа учебного материала состоит в том, чтобы определить приемы, способы и формы репрезентации отобранного содержания учебного материала, направленные на преодоление трудностей его понимания и усвоения учащимися.

Объектом методического анализа учебного материала является содержание учебной информации, методы, методики и технологии обучения.

Предметом методического анализа являются приемы, методы редуцирования и представления содержания учебного материала с учетом психологических способностей учащихся к пониманию, запоминанию и усвоению учебной информации.

Под методическим анализом учебного материала технических дисциплин следует понимать мыслительность преподавателя по выявлению понятийного состава, структуры и логики учебного материала и выполнению его методической переработки с учетом специфики формируемых технических понятий и психологических закономерностей познавательной деятельности учащихся.

Продуктом методического анализа учебного материала является дидактически редуцированный и методически обработанный учебный материал, представленный, например, в форме опорного конспекта, листа рабочей тетради, метаплана, алгоритма решения технических задач, инструкционной карты, теста, схемы, плаката и т.д.

2.4.2. Структура методического анализа учебного материала

Процедура и последовательность проведения методического анализа учебного материала технических дисциплин следующие:

- подбор учебного материала;
- структурно-логический анализ учебного материала;
- методическая редукция учебного материала;
- определение состава предметно-познавательных действий учащихся;
- выбор средств, методов и форм обучения;
- конкретизация обучающей и когнитивной целей;
- рефлексия методической деятельности.

Подбор учебного материала. Учебная информация (учебники по предметам, учебные пособия, технические описания, инструкции, научные статьи, справочная литература и т.п.) является важнейшим фактором, влияющим на проведение методического анализа.

Сложности осуществления анализа содержания учебного материала состоят в следующем.

1. Отсутствие учебников по многим учебным дисциплинам, вводимым в новые учебные планы (технических лицеев и колледжей). Это приводит к тому, что преподавателю приходится отбирать и структурировать учебный материал из рекомендуемых учебников для техникумов и вузов. Известно, что уровень теоретического обобщения и степень абстракции предъявляемого учебного материала в них не соответствуют уровню обученности учащихся, психологическим и возрастным закономерностям усвоения учебной информации. В подобных ситуациях преподаватель должен переработать, трансформировать содержание вводимых понятий и адаптировать его к познавательным возможностям учащихся.

2. Недостаточная полнота учебной информации по отдельным темам в рекомендуемых учебниках. В такой ситуации деятельности педагога профессионального обучения по анализу учебного материала связана с поиском этой информации в различных технических документах, журналах, специальной литературе и других источниках; отбором содержания формируемых понятий, ее переработкой и представлением в форму, доступную для усвоения учащимися.

3. Отсутствие единого учебника для учебных заведений начального профессионального образования по целому ряду специальных дисциплин, что ставит преподавателей в ситуацию конструирования содержания урока из трех-пяти рекомендуемых по программе учебников.

Нельзя не отметить еще одну причину, которая связана с особенностями содержания современных технических дисциплин (например, системотехникой, эргономикой, дизайном систем и др.): в них нет ориентации на какую-либо одну базовую научную дисциплину. Поэтому содержание этих дисциплин объединяет и интегрирует факты теории, методы технических и естественно-научных областей знаний. Указанные специфические черты современного научно-технического знания проецируются на конкретные учебные предметы, что порождает определенные трудности в дидактической и методической переработке содержания учебного материала в соответствующих учебниках.

Резюмируя вышеизложенное, можно сказать, что результатом отбора содержания учебного материала по предмету является выбор педагогом конкретного учебника (учебников) или иной информации для представления учебного материала к уроку.

Структурно-логический анализ. Под структурно-логическим анализом понимаются выделение элементов знаний (учебных элементов), их классификация, а также установление связей и отношений между ними. Учебный элемент — понятие, обозначающее техническое устройство, явление, физический процесс, закон и т.д. При этом способы выражения информации (формула закона на или график зависимости) не считаются учебными элементами. Например, понятия «электрический потенциал», «электродвижущая сила источника», «внутреннее сопротивление», «сопротивление нагрузки», «сила тока», входящие в обобщенный закон Ома, могут быть приняты за учебный элемент, а формула
$$I = \frac{\varphi_2 - \varphi_1 + \mathcal{E}}{R_1 + R_2}$$
 и потенциальная диаграмма электрической ветви к учебным элементам не относятся.

Классификация учебных элементов проводится по нескольким основаниям. Например, выделяются опорные и новые понятия. К опорным относятся понятия, на основе которых формируются новые знания, приемы умственной и практической деятельности учащихся. На уроках по техническим дисциплинам в качестве опорных выступают понятия, изучаемые в физике и математике. К новым относятся понятия, впервые формируемые на уроке. Следующее основание для классификации — это уровни сформированности понятий. Возможна четырехуровневая система (по В.П.Беспалько): знакомство — воспроизведение — умение — трансформация (сокращено: 3 — В — У — Г).

Для изучения технических и технологических дисциплин можно рекомендовать следующие определения.

Знакомство — уровень усвоения вспомогательных понятий, которые учащийся должен узнавать, уметь классифицировать, а также знать их определения и назначение. В любой технической дисциплине есть локальная система понятий, представляющая частные случаи работы и режимы функционирования объектов технической практики. Например, в электротехнике это параметры электрических цепей с несинусоидальными токами и напряжением, режим параллельной работы трансформаторов и т.д.

Воспроизведение — уровень понятий, которые используются для объяснения существенных характеристик и конструкций технических объектов и принципов их действия (понятий, описывающих геометрические свойства электрической цепи, конструкции электрических аппаратов, электрических машин и др.). Понятия указанного уровня используются для определения методики решения типовых задач, алгоритм решения которых выводится из применения известных формул.

Умение — уровень понятий, используемых для анализа физических явлений и процессов в технических устройствах. Понятия,

формируемые на данном уровне, используются в изучении учебных дисциплин, связанных межпредметными связями. Таким образом, этот уровень формирования позволяет осуществлять перенос понятий из одной системы понятий в другую.

Трансформация — уровень понятий, изучаемых и применяемых для решения задач творческого характера.

Методическая редукция. Это отдельный прием или совокупность приемов, применяемых для трансформации содержания учебного материала или отдельного понятия в форму, удобную для его усвоения учащимися. К ним относятся: лингвистическая трансформация учебного материала; вербальность и метафоричность формулировок; элиминация менее важных аспектов из содержания учебного материала; мнемотехника; операциональные определения технических понятий; остенсивные определения (более подробно см. п. 2.4.3).

Состав предметно-познавательных действий. Для определения процедур учебной деятельности по усвоению технических понятий выявляют содержание и состав тех конкретных действий учителя, посредством которых он может быть введен в область знаний данной темы. Для этого необходимо изучить историю возникновения и развития в науке основных понятий темы, проанализировать имеющиеся в учебно-методической литературе трактовки этих понятий, выделить идеи, овладение которыми составляет главную цель изучения. На этой основе строится предварительное описание системы действий (модели учебной деятельности) учащихся, приводящих их к полному усвоению содержания данной темы.

Выбор методов обучения. Для осуществления выбора необходимо знать дидактические условия, которые объективно влияют на этот процесс. К ним относятся:

1. Структура и логика содержания учебного материала по конкретной теме урока.
2. Учебно-познавательные возможности учащихся (знания опорных понятий, уровень развития мышления).
3. Возможность преподавателя (предшествующий опыт работы, знание закономерностей процесса обучения, умение управлять познавательной деятельностью учащихся).
4. Материально-техническое обеспечение лаборатории и кабинета общетехнических дисциплин и специальной технологии (воз-

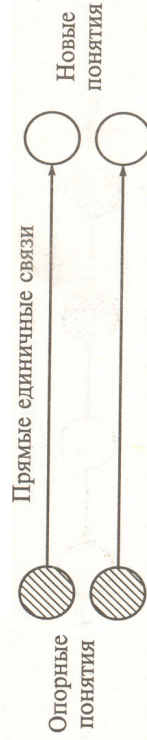


Рис. 13. Вариант структуры учебного материала

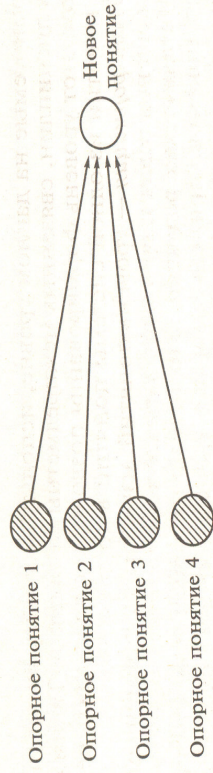


Рис. 14. Вариант структуры учебного материала

можности ведения демонстрационного эксперимента, индивидуального исследования).

Рассмотрим влияние структурно-логической схемы содержания учебного материала на выбор методов.

Один из вариантов структуры содержания учебного материала приведен на рис. 13.

Данная структура предполагает такую модель взаимосвязи деятельности преподавателя и учащихся, для которой характерны требования преподавателя и выполнение учащимися этого требования. Такая деятельность характерна для метода диалогического изложения.

Второй вариант структуры учебного материала показан на рис. 14.

В деятельности преподавателя и учащихся в данном случае можно реализовать сочетание диалогического и показательного методов обучения. Чем больше исходных элементов имеют связь с новым понятием, тем сложнее сделать правильный вывод и учащимся больше вероятность допустить ошибки, поэтому уровень проблемности снижается за счет того, что преподаватель сам показывает решение проблемы, формирует новое знание.

Третий вариант структуры учебного материала приведен на рис. 15.

В данном случае новое знание имеет опосредованные связи с ранее изученными понятиями и новое понятие может быть сформировано путем логических рассуждений, ведущих к требуемому выводу. Это указывает на возможность применения методов более высокого уровня проблемности: эвристического и исследовательского.

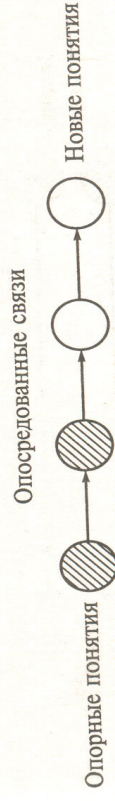


Рис. 15. Вариант структуры учебного материала

Конкретизация обучающей и когнитивной целей. В структуре методического анализа учебного материала процедуры выявления, конкретизации и формулирования целей учения и обучения не случайно представлены нами на заключительном этапе.

Прежде чем педагог начнет занятие, он должен ясно понимать результаты деятельности учащихся на уроке. Таким образом, в рамках подготовки к уроку перед ним стоит задача — определить учебные цели занятия.

В отечественной педагогике распространена точка зрения, согласно которой цель урока должна определить отбор содержания, т.е. должна быть поставлена перед проведением методического анализа. Поэтому очень часто цели урока в учебных заведениях профессионально-технического образования носят характер общих установок, требований квалификационных характеристик, задач образовательной системы. Общая цель может служить только отбору содержания учебного материала урока. Отобранное и сконструированное в ходе методического анализа содержание позволяет выявить и сформулировать конкретные, достижимые для учащихся и преподавателя цели урока.

Учебные (когнитивные) цели описывают достигаемый результат, которым учащийся должен располагать в конце изучения темы и который выражается в психологических новообразованиях личности учащегося, новых знаниях и умениях, приемах познавательной деятельности.

В 1956 г. В.Блум и его сотрудники описали таксономию учебных целей. Для преподавателя представляет интерес классификация учебных целей для когнитивной области. В. Блум выделил шесть когнитивных уровней: знание, понимание, применение, анализ, синтез, оценка. На каждом когнитивном уровне учащийся может выполнять соответствующие этому уровню виды деятельности. Можно заметить, что чем выше когнитивный уровень, тем более сложную мыслительную работу требуется совершать учащемуся в процессе познавательной деятельности.

В нашем исследовании под *когнитивной целью* следует понимать цель, которая формулируется преподавателем для учащихся и описывает планируемый на заданном когнитивном уровне результат их учебно-познавательной деятельности на уроке.

Под *обучающей целью* мы понимаем цель, которая формулируется для преподавателя и описывает планируемый результат его педагогической деятельности на уроке.

Рефлексия методической деятельности. Заключительной процедурой в структуре методического анализа учебного материала является рефлексия. Это особая деятельность педагога с собственным сознанием и структурами обучающей и методической деятельности и мыслительности. Рефлексия — центральный и основной механизм развития деятельности. Психологический

смысл рефлексии состоит в том, что, решая мыслительные задачи, человек приходит к пониманию того, почему и как они решаются. Рефлексия, по существу, есть контроль и оценка человеком собственных действий.

Приемы рефлексии: уточнение, сомнение, вопрос, утверждение, предположение, выражение уверенности, установление причинно-следственных связей, анализ результатов.

Исследованиями в области рефлексивной психологии доказано, что появление рефлексии означает возникновение нового самосознания; развитие рефлексии связывается с развитием, расширением сознания, формированием обобщающего способа действия. Каждый педагог профессиональной школы должен уметь подвигать рефлексии свои смысловые структуры сознания, отражающие реальность. Обращенность педагога на свой способ действия создает предпосылки, обеспечивающие, в свою очередь, развитие предметно-профессиональной мыслительности.

2.4.3. Методическая редукция технических понятий

В советских и современных российских методиках обучения методическая редукция как самостоятельный методический прием не была обоснована. В то же время принцип доступности в обучении актуален для любой современной учебной дисциплины и любой формы подготовки специалистов. Как указывалось выше, в различных видах анализа акцентируется внимание в основном на операциях с понятиями, определении трудностей усвоения новых знаний на уроке и т.д. **Методическая редукция** — это трансформация абстрактных теоретических положений научной области социально ответственно уровня понимания учащихся. Следовательно, *цель методической редукции* — преобразовать содержание вновь изучаемого учебного материала в форму более простую и доступную для понимания его учащимися.

В методике профессионального обучения выделяют следующие приемы методической редукции:

- 1) лингвистическую трансформацию учебного материала;
- 2) вербальность и метафоричность формулировок;
- 3) элиминацию менее важных аспектов из содержания учебного материала;
- 4) мнемотехнику;
- 5) операциональные определения технических понятий;
- 6) остensenные определения технических понятий и т.д.

Лингвистическая трансформация учебного материала — это преобразование данных конструкций слов, словосочетаний или предложений в ряд других, близких для понимания учащихся.

Вербальность заключается в том, что знаково-символические, невербальные формы репрезентации информации замещаются на

устную, словесную форму. Например, при наблюдении демонстрационных опытов, при самостоятельном выполнении лабораторных работ учащийся не сможет провести исследования без соответствующих словесных указаний, пояснений. Другие примеры: по математическому уравнению трудно представить принцип работы оборудования, по схеме замещения или рисунку — физические процессы в электрической или механической системах. Преподаватель в словесной форме комментирует проведение демонстрационных опытов, анализирует математические формулы и представленные зависимости параметров в них и т.д.

Метафоричность (метафора) — прием в трансформации учебного материала, который может выступать в роли средства передачи и усвоения новых знаний и «нового видения мира и вещей». Метафора близка к таким механизмам понимания, как узнавание, ассоциирование. Метафоры должны сознательно отбираться преподавателем, чтобы учащиеся не воспринимали их в буквальном значении.

Мнемотехника хорошо известна и широко применялась педагогами в начале XX в. Цель применения мнемотехники — облегчить понимание и запоминание содержания путем образования искусственных ассоциаций.

Операциональные определения позволяют установить однозначное соответствие между термином и понятием через указание операционного состава действий с объектами учебного познания. Например, силу тока в методике изучения электрических цепей операционально определяют как физическую величину, измеренную измерителем тока (в простейшем случае — амперметром). Как подчеркивает К.К.Гомоюнов, «операциональное определение не является исчерпывающим, но оно уже позволяет практически действовать с определенным предметом» [5].

Остенсивные определения были обоснованы физиком-экспериментатором П.У.Бриджменом: «Остенсивные определения представляют собой способ установления соответствия между знаками (словом и словосочетаниями) и объектами, в результате чего знак приобретает для обучаемого значение» [5]. Остенсивные определения применяются при изучении технической дисциплины для обобщения признаков объектов технических систем и т.д. При изучении техники используются полустенсивные определения, которые образуются демонстрацией не самого предмета, а его схем, чертежей, рисунков, сопровождаемых словесными пояснениями. Это один из самых распространенных и эффективных способов сделать для учащихся понятным значение неизвестного ему слова. Следует подчеркнуть, что это особенно важно в обучении учащихся профессиональных учебных заведений, будущая профессиональная деятельность которых связана с предметными практическими действиями, с объектами технической практики.

Таким образом, методическая редукция учебного материала не должна нарушать правильности, объективности и научности изучаемого. Способы редукции и представления учебного материала должны отбираться с учетом способностей учащихся к пониманию и запоминанию.

2.4.4. Методика конструирования учебных целей

Определение целей деятельности учащихся всегда было неотъемлемой задачей для педагогов и мастеров производственного обучения. В методике профессионального обучения цели обучения традиционно ставились через изучаемое содержание учебного материала, например: «изучить определенный параграф» какого-либо учебника по учебной дисциплине или «понять технологию определенного производства» и т.д.

В последнее время в практике профессионального обучения абсолютизировалась триада целей — обучение, воспитание и развитие. При этом формулировки, с которыми педагог обращается в начале каждого урока к учащимся, как правило, расплывчатые, неопределены по отношению к деятельности учащихся на уроке, недиагностичны. Если рассматривать цели интеллектуального или личностного развития учащихся, то встают вопросы: как диагностировать новообразования личностного развития обучаемого в конце урока? Возможно ли интеллектуальное развитие учащихся в течение одного урока? Каков вклад отдельного предмета или цикла учебных дисциплин в профессиональное развитие обучаемого? В этой ситуации педагогу нельзя ограничиваться общими формулировками целей обучения при проектировании учебного занятия, необходимо конкретизировать цели в когнитивной деятельности учащихся, которые реально будут реализованы в конце урока.

В нашей стране традиционная технология постановки целей обучения — через деятельность педагога. Анализ многочисленных разработок уроков теоретического обучения показал, что постановка целей сводится к нескольким формулировкам: «Объяснить принцип действия...», «Научить приговлению...», «Сформировать понятия...», «Продемонстрировать прием обработки...» и т.д. Отвечая на вопросы, чем будут заняты учащиеся на таком уроке и каких результатов они достигнут на этом занятии, нет.

В последние годы методика конструирования целей урока развивается через формулировку результатов обучения, выраженных в конкретных действиях обучаемых. Это достигается двумя основными способами:

- построением четкой системы целей, которые ранжированы по уровням и выделены по категориям. Такая система целей получила название таксономии педагогических целей;

- созданием яркого, ясного языка, выражающего цели обучения, которому педагог может научиться, для того чтобы давать учащимся четкие и ясные формулировки.

Вопросы и задания

1. Приведите примеры объектов методического учебного материала.
2. Что является результатом методического анализа учебного материала?
3. Какие факторы определяют выбор методов обучения?
4. В чем различия целей обучающей и когнитивной деятельности?
5. Что определяет система производственного обучения?
6. Может ли программа производственного обучения строиться по единой системе производственного обучения?
7. Какая педагогическая технология является аналогом моторно-гнессировочной системы производственного обучения?
8. Приведите основание классификации технических понятий.
9. Какие принципы лежат в основе отбора содержания учебных предметов в профессиональном обучении?
10. Дайте обоснование структуры содержания учебного материала в учебных программах по предмету начального профессионального образования.

3.1. Методическое конструирование предметно-знаковых систем

3.1.1. Конструирование спецификации учебных элементов и графа учебной информации

Назначением предметно-знаковых систем обучения является определение в разных формах информации об объекте учебного познания. В данном пункте рассматриваются инвариантные процедуры методической деятельности педагога профессионального обучения по конструированию предметно-знаковых средств обучения. Одной из основных процедур разработки является представление учебных элементов (понятий) учебного материала.

Для заполнения спецификации необходимо подготовить таблицу, в которую заносятся технические элементы (понятия), входящие в состав учебного материала урока. Каждому учебному элементу присваивается порядковый номер. Далее понятия отмечаются знаком плюс (+) по различным основаниям. Первый номер присваивается понятию, являющемуся ведущим в данной теме урока. Обычно это понятие совпадает с наименованием темы.

Далее мы обращаем внимание на те операции, которые необходимо произвести с учебной информацией, чтобы подготовиться к усвоению учащимися на уроке. К таким операциям относятся классификация учебных элементов по времени их изучения, т.е. выделение опорных и новых понятий. Например, по теме «Устройство и принцип действия трансформатора» предмета «Электротехника» опорными являются понятия, обобщенные законом электромагнитной индукции. Показ их в соответствующих колонках означает, что на этапе актуализации опорных знаний эти понятия должны быть активизированы в памяти учащихся с помощью определенных приемов: тестового контроля, демонстрационного опыта и т.д. С точки зрения методики обучения это означает, что к данным понятиям преподаватель должен сконструировать вопросы или изготовить карточки программированного опроса, провести подбор соответствующих задач или продумать, спланиро-

вать методику проведения демонстрационного опыта силами учащихся.

Отражение уровня усвоения понятий определяет методику работы на этапе применения знаний и умений. Для этого необходимо сконструировать тесты соответствующего уровня к основным понятиям, провести подбор соответствующих задач и т.д. Пример спецификации учебных элементов и структуры учебной формы является граф. Для построения графа можно воспользоваться методикой, изложенной в пособии М. И. Ерецкого [8].

Используя граф в качестве предметно-знаковых средств познательной деятельности учащихся, важно особое внимание обращать на группировку понятий на соответствующих горизонталях или порядках. В методике разработки графа отмечается, что на горизонталях или порядках располагается элемент, образующий содержательную общность (рис. 16). Например, на одном порядке группируются элементы — понятия, отражающие конструкцию устройства, на другом — принцип действия, на третьем — классификацию и т.д. Это, в свою очередь, определяет общую логику познавательной деятельности учащихся. Для создания ориентировочной основы деятельности у учащихся необходимо сформировать

Таблица 2

Спецификация учебных элементов темы «Устройство и принцип действия трансформатора» (фрагмент)

Опорные понятия	Новые понятия	№ п/п	Название учебных элементов, понятий	Условные обозначения	Уровень усвоения
+		1	Трансформатор	T	II
+		2	Первичная обмотка	ω_1	II
+		3	Вторичная обмотка	ω_2	II
+		4	Магнитопровод	Mг	I
+		5	Напряжение первичной обмотки	U_1	II
+		6	Закон электромагнитной индукции	—	III
+		11	Ток вторичной обмотки	I_2	II
	+	12	Коэффициент трансформации	n	III
	+	13	Понижающий трансформатор	ПН	I

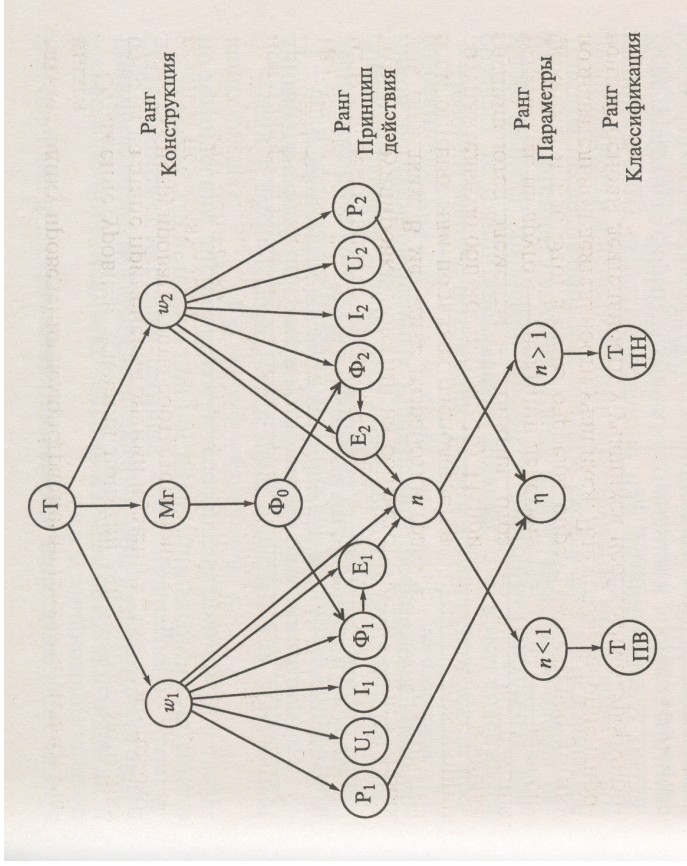


Рис. 16. Граф темы «Устройство и принцип действия трансформатора»

вать понятия, описывающие конструкцию технического устройства, и с учетом этого вести формирование понятий, объясняющих принцип действия устройства, затем основные параметры и режимы работы и т.д.

С методической точки зрения иерархия изучаемых понятий, представленная в виде графа, помогает обосновать упрощенную формулу организации учебной деятельности (УД) и управления ею. Формула учебной деятельности в виде $УД = ООД + ИД + КД$ (где ООД — ориентировочная основа деятельности; ИД — исполнительская деятельность; КД — контролирующая деятельность) широко используется В.П.Беспалько [1] и М.И.Ерецким [8] в методических целях.

Первые горизонталы графа создают ориентировочную основу деятельности, следующие представляют содержание исполнительских действий учащихся (усвоить принцип работы устройства; понять формулы, описывающие расчеты параметров; определить действия по вычислению системы параметров; разделить следние горизонталы определяют содержание контролирующих действий. Это своеобразное «выводное знание», представляющее режимы работы устройства, дополнительные параметры.

3.1.2. Методика разработки метаплана

Граф не определяет содержательные признаки понятия и причинно-следственные связи между ними. Устранить эти недостатки поможет метаплан-техника.

Заметим, что метаплан при представлении учебного материала по техническим дисциплинам целесообразно применять в следующих условиях:

- если в техническом тексте явно выражен или доминирует лингвистический признак внутри текстовой композиции;
- если степень абстракции технического знания в конкретном электротехническом тексте адекватна степени абстракции общеобразовательного знания (что характерно для большинства учебников для общеобразовательных учреждений профессионального образования).

Поясним данные положения. Если в техническом тексте преобладает экстралингвистический признак, т.е. в нем содержится много формул, уравнений, рисунков, диаграмм (векторных временных, потенциальных, круговых и др.), схем, приводятся результаты исследований или расчеты схем и др., то исключается необходимость в использовании «инструмента метаплана» по дополнительному структурированию или редуцированию текста. Перечисленные формы технического знания в достаточной мере уже обладают наглядностью (условной, образной), и деятельность по их усвоению операционализирована.

Касаясь второго случая, можно отметить, что степень абстракции технического знания - прогностическая, т.е. функционирование технических объектов и прогнозирование их поведения описываются или представлены математическими моделями. Математическая модель технического объекта рассматривается, в

своей очереди, как абстрактная математическая структура в которой реальные и конкретные связи заменены абстрактными математическими отношениями через формулы, уравнения, функции.

Таким образом, если учебный текст имеет высокую степень абстракции (а это, например, характерно для вузовских учебников, научно-технической литературы и журналов), то применение метаплан-техники будет затруднительным и в целом нецелесообразным.

Рассмотрим принцип построения метаплана учебного материала по теме «Электрические фильтры». Главный дидактический объект усвоения - электрические фильтры - установлен в ходе смыслового анализа. Структура данного параграфа такова, что сначала через определение вводится новое базисное (родовое) понятие «электрические фильтры». В параграфе указывается основа принципа действия электрического фильтра. Далее рассматриваются конкретные типы электрических фильтров, затем техни-

ческие характеристики, диапазон угловых частот, схема фильтра, область применения и т.д.

С помощью элементов метаплана скомпонованы четыре столбца: «Типы электрических фильтров», «Диапазон угловых частот», «Схема», «Применение» (рис. 17).

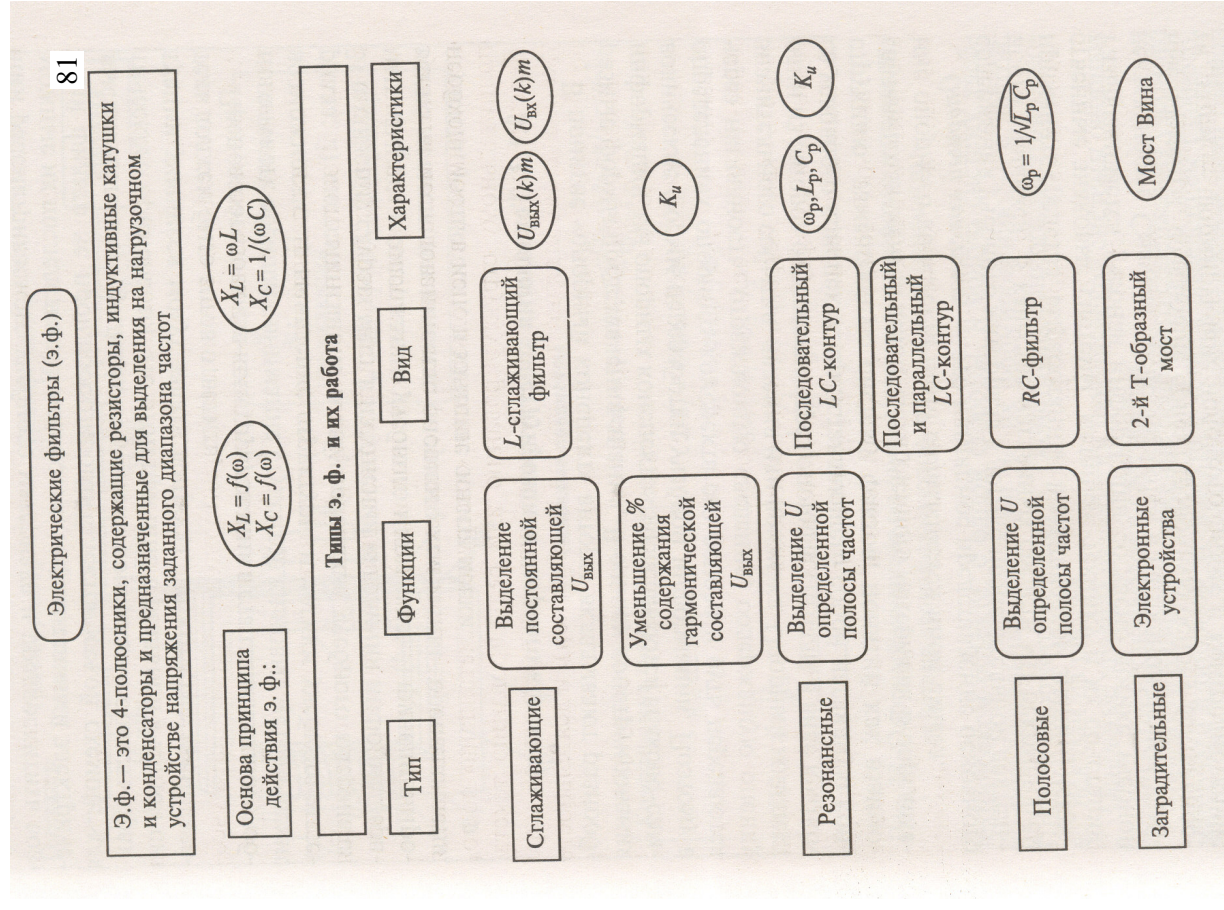


Рис. 17. Пример метаплана технического текста

Для обозначения новых понятий типов электрических фильтров с рассматриваемыми характеристиками использованы прямые угольники. Ключевая информация, раскрывающая, поясняющая и конкретизирующая содержание характеристик, зафиксирована в овалах. Организованная таким образом схема из элементов метаплана позволяет заметить информационные «дырки» в содержании рассматриваемого учебного материала и предвосхитить возможные их последствия. В частности, заградительный электрический фильтр не проиллюстрирован электрической схемой; для высокочастотного фильтра не указана конкретная область практического применения. По этой причине в реальной учебной ситуации учащиеся могут задать вопросы, на которые преподаватель должен быть готов ответить.

Преподаватель после конструирования метаплан-техники учебного текста обращает внимание студентов на новые методические возможности: 1) выявление структуры и логики учебного материала; 2) систематизацию и табулирование учебного материала; 3) выявление слабых мест в изложении и наличия информационных «дырок» в содержании учебного материала; 4) функционирование метаплана в качестве опорного конспекта (преподавателя, студента, учащегося), в качестве эскиза доски.

3.1.3. Технология конструирования опорного конспекта

В понятие «опорный конспект» авторы вкладывают разнообразные формы представления знания. В основу конструирования информации для опорных конспектов закладываются знаково-символические формы переработки учебной информации. Поэтому в определениях опорного конспекта его основа и суть передаются через наглядность, отражающую сведения, содержащую оценку значительного события, явления или признака. Опорный конспект один из авторов определяет через опорные сигналы в виде краткого условного конспекта, представляющего собой наглядную конструкцию, замещающую систему фактов, понятий как взаимосвязанных элементов целой части учебного материала. В определенные опорного конспекта нами вкладывается иной смысл.

Опорный конспект — это наглядное представление основного содержания учебного материала в логике познавательной деятельности учащихся. В качестве наглядных средств мы рекомендуем применять средства, выработанные в техническом знании, искусственные знаковые системы, метаплан-технику и их сочетание. Разворачивается учебная информация согласно логике учебной деятельности. Сначала представляются в наглядной форме учебные элементы, создающие ориентировочную основу деятельности, затем — формирующие исполнительские и контролирующие действия. Это создает целостную систему знаний об изучаемом

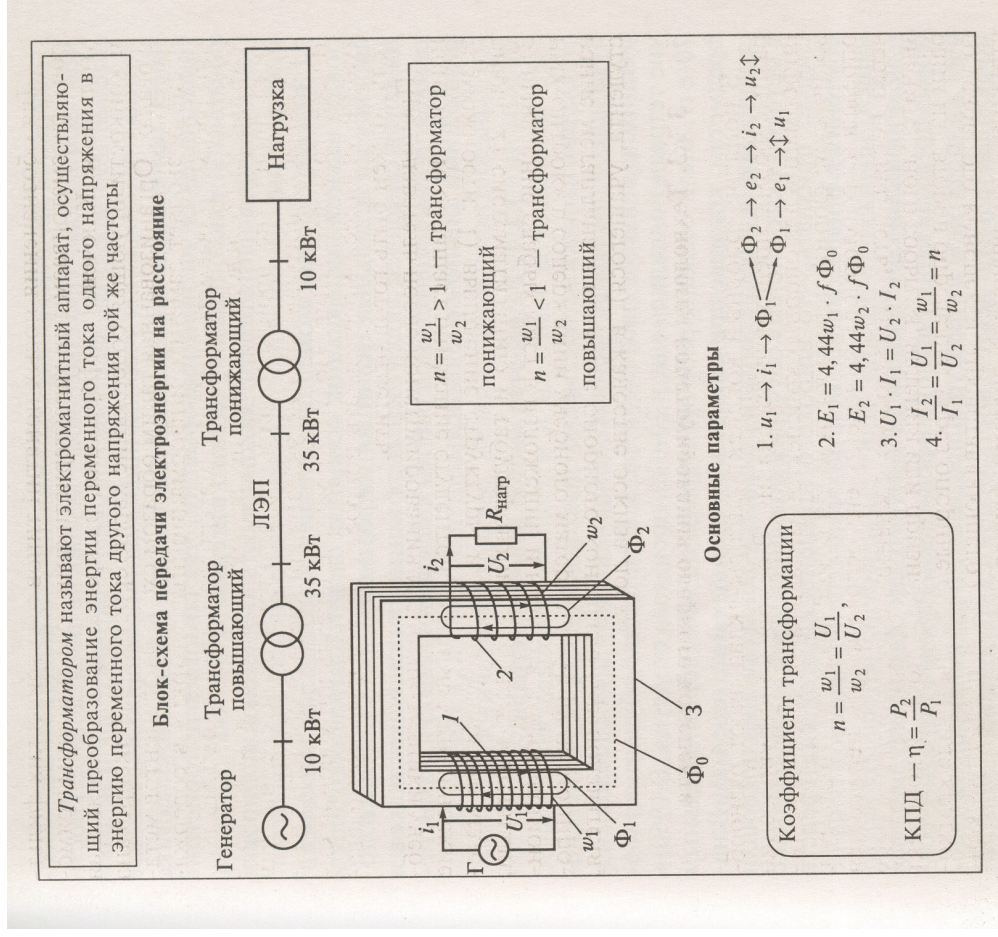


Рис. 18. Опорный конспект по теме «Изучение, устройство и принцип действия трансформаторов, их основные параметры»

техническом объекте, с одной стороны, и общую систему учебно-познавательных действий по их формированию — с другой. Пример опорного конспекта, сконструированного на этой основе, показан на рис. 18.

Основные правила разработки методической системы опорных конспектов заключаются в следующем:

- полное и блочное отражение основного содержания учебного материала в опорном конспекте с четким выделением главного.
- В одном опорном конспекте не должно быть более пяти блоков учебной информации;

- строгая логическая последовательность в расположении учебного материала. Произвольное нарушение последовательности выбранного порядка расположения недопустимо, так как сама логика представления учебной информации в опорном конспекте имеет обучающую значимость. Обучаемые привыкают к логике представления учебной информации, что помогает им ориентироваться в новой порции учебного материала;

- образная наглядность, лаконичность и цветовая кодировка информации.

Знаковая форма в опорных конспектах создает возможности: показа важной информации, основных связей благодаря отбору и акценту на отдельных единицах информации; однозначного понимания смысла за счет унифицированности основных знаков и символов; самостоятельной работы со смысловыми связками, передающими автономные смыслы.

3.1.4. Разработка листов рабочей тетради

Одним из важных предметно-знаковых средств обучения, получивших в последнее время общее признание у преподавателей и учащихся, является рабочая тетрадь. В методике обучения рабочие тетради появились еще в 20-е гг. прошлого столетия. В 1960—70-е гг. были созданы рабочие тетради по общеобразовательным предметам, которые применялись в училищах и техникумах. В настоящее время рабочие тетради по циклу учебных дисциплин вошли в методическую систему обучения полной средней школы. Однако следует признать, что широкого применения этот вид средств обучения в профессиональной подготовке специалистов пока не нашел.

С опорными конспектами рабочие тетради объединяет знаковая форма представления учебной информации. Рабочая тетрадь — особый жанр учебной литературы, призванный активизировать учебно-познавательную деятельность учащихся. Существенное отличие ее заключается в том, что в опорных конспектах учебная деятельность отражается в определенной логике, а в рабочей тетради она специально конструируется. Суть конструктора емко выразил Л. Н.Ланда: «...обеспечить пооперационное формирование мыслительных процессов» [10]. Операции ученый образно представил в виде «кирпичиков мыслительной деятельности». Чтобы сознательно и целенаправленно их формировать у педагога и учащихся, необходимо надежное средство.

В настоящее время у преподавателей и мастеров производственного обучения такого эффективного средства нет. Объясняя новый материал, решая с учащимися задачи, он не может быть уверен в том, что все учащиеся производят именно те операции, которые нужны, и так, как это необходимо, и что эти операции

складываются у них в ту систему, которая требуется. Говоря иначе, сегодня педагог профессионального обучения не имеет возможности достаточно полно управлять формированием мыслительной деятельности учащихся.

Цель применения рабочей тетради в профессиональном обучении — обеспечить пооперационное формирование технических понятий, способствовать активизации учебно-познавательной деятельности учащихся на уроках теоретического и производственного обучения. Однако обеспечить успешное пооперационное формирование мыслительных процессов невозможно без разработки средств пооперационного контроля этих процессов.

Основными источниками знаний педагога о ходе усвоения учащимися технических знаний и умений являются опрос и различного рода проверочные работы. Но опрос требует значительных затрат времени, и по отношению к каждому ученику такой опрос носит эпизодический характер. Делая проверку контрольных работ, педагог имеет дело главным образом с результатами мыслительной деятельности учащегося и не имеет возможности проникнуть в самый процесс этой деятельности. Одним из средств управления мыслительной деятельностью являются листы рабочей тетради, или сами рабочие тетради. В настоящее время рабочие тетради решают следующие образовательные задачи:

- усвоение технических понятий;
- приобретение практических умений и навыков;
- формирование у учащихся умений и навыков самоконтроля;
- развитие мышления у учащихся;
- контроль хода обучения.

Для реализации образовательных задач для рабочей тетради разрабатываются специальные типы заданий-упражнений. Задания построены так, что, работая над ними, учащийся не может не производить всех операций, его ошибка на каждом этапе учебного познания может быть замечена педагогом и исправлена, при этом она исправляется в том месте, где была совершена. В качестве операций, которые необходимо выполнить учащимся при формировании технических понятий, применяются:

- операциональное определение технических понятий;
- вычерчивание чертежей, блок-схем, принципиальных электрических схем;
- преобразование схем, моделей для расчета параметров технических объектов;
- определение элементов конструкции устройств;
- анализ физических процессов, режимов работы устройства в виде векторных, потенциальных, временных диаграмм и графиков изменения сигналов;
- преобразование математических формул расчета системы параметров;

онный блок включают новый учебный материал, в контролирующей помещают задания и тесты для контроля полученных знаний и умений, задания для самостоятельной работы.

В настоящее время рабочие тетради, применяемые в профессиональном обучении, классифицируются по типам:

- тетради для графического моделирования;
- тетради по графическому моделированию;
- семантико-семантические тетради.

Тетради для упражнений предназначены для самостоятельной работы учащихся, они способствуют формированию умений и навыков решения типовых задач и упражнений. Этот тип рабочих тетрадей может быть широко использован в методике обучения по общетехническим дисциплинам. Для формирования профессиональных знаний и умений в системе профессиональной подготовки персонала может широко применяться второй тип тетради — тетради по графическому моделированию. Профессиональная деятельность чертежников, закройщиков, электромонтажников немыслима без конструирования и графического моделирования. Листы рабочей тетради с системой специальных практических заданий позволят будущему профессионалу развить воображение, память, мышление и другие познавательные процессы. Семантико-семантические рабочие тетради основаны на сочетании чертежей, схем, графических моделей со смысловыми интеллектуальными задачами творческого уровня. Листы рабочей тетради такого типа могут быть разработаны для развития диагностических и проективных умений и навыков будущего специалиста. Для этого необходимо специальным образом конструировать задачи и упражнения с опорой на содержательную основу профессиональной деятельности специалиста определенного профиля.

К структуре рабочей тетради предъявляются определенные требования.

1. Рабочая тетрадь должна иметь предисловие, поясняющее обращение к учащимся.
2. Система вопросов и заданий должна быть построена в соответствии со структурой и логикой формирования соответствующих технических понятий. Между заданиями должна быть определена соподчиненность, касающаяся как содержания предмета, так и надпредметных умений. Задача автора — вести учащегося от темы к теме, от решения простых проблем к более сложным заданиям.
3. Иллюстрации в рабочей тетради должны быть рабочими, т.е. обучающими. К ним могут ставиться вопросы, требующие объяснения. Рисунок можно дополнить или предложить свой вариант. Там, где это возможно и оправдано, имеет смысл предложить начертить или дополнить схему.
4. Композиционное построение рабочей тетради зависит от за

мысла автора, от характера и содержания учебного материала, его

-расчет системы параметров устройств по формулам, временным и векторным диаграммам и т.д.

Функции рабочей тетради в учебном процессе следующие.

Обучающая. Предполагается формирование у учащихся необходимых знаний и умений.

Развивающая. Рабочая тетрадь способствует развитию устойчивого внимания на уроке. Благодаря рабочей тетради учебный материал легче воспринимается. Рабочая тетрадь может быть инструментом в развитии мышления через специально разработанные задания и упражнения творческого характера.

Воспитывающая. Воспитание аккуратности в ведении конспекта.

Формирующая. Рабочая тетрадь формирует у обучаемых навыки самоконтроля при условии систематического заполнения листов рабочей тетради.

Рационализирующая. Рациональная организация учебного времени и учебной работы обучаемых. При работе с листами рабочей тетради основное время учащихся затрачивается на познание смысла изучаемых понятий, описывающих технические объекты и принципы их работы, технологические процессы, основы технологии производства продукции.

Контролирующая. Рабочая тетрадь может быть использована для контроля знаний и умений учащихся. Лист рабочей тетради представляет собой тест второго уровня усвоения понятий. При этом у преподавателя появляется возможность осуществлять этот контроль постоянно, на определенных этапах урока, так как учебный материал в листах рабочей тетради разбит на блоки.

Различают три вида рабочей тетради: информационный, контролирующей, смешанный.

Информационный вид рабочей тетради несет в себе информацию только о содержании учебного материала. Учебная информация в рабочей тетради задает учащимся ориентацию в содержании рассматриваемой темы. Данный вид рабочей тетради широко распространен в профессиональной школе, так как по многим учебным предметам нет учебного материала ни в одном учебнике или учебная информация рассредоточена по нескольким учебникам. Вследствие этого преподаватель вынужден конструировать учебную информацию в рабочей тетради. Контролирующая рабочая тетрадь используется после изучения темы урока. Преподаватель с помощью листов рабочей тетради может не только установить факт знания или незнания, но и определить, на какой операции учащийся допускает ошибку, и на этапе формирования понятия устроить ее. Смешанный вид рабочей тетради включает в себя информационный и контролирующей блоки. В информаци-

объема характера вопросов и заданий. Однако в любом случае должны быть предусмотрены достаточное место для ответов учащихся возможность исправления допущенных ошибок, неточност.

5. В конце каждой темы внутри тетради желательна серия контрольных вопросов, что позволяет лишней раз систематизировать знания учащихся.

6. Завершает тетрадь заключение, ориентирующее учащихся на содержание учебного материала, который будет изучаться впоследствии.

При работе учащихся с листами рабочей тетради по электротехнике обучаемый в определениях электротехнических понятий вставляет пропущенные ключевые слова, т.е. названия изучаемых понятий или технических операций (измерить, включить, отключить и т.д.). Для вычерчивания принципиальных схем в листе рабочей тетради задается основа построения, т.е. вычерчены в готовом виде отдельные элементы, вспомогательные устройства. Учащиеся должны построить принципиальную схему с помощью условных обозначений элементов на принципиальных электрических схемах. Такой же алгоритм существует для представления принципиальной схемы электрической цепи с целью преобразования схемы соединения элементов с тем чтобы рассчитать систему параметров по указанному в тетради методу.

Пример листа рабочей тетради приведен на рис 19

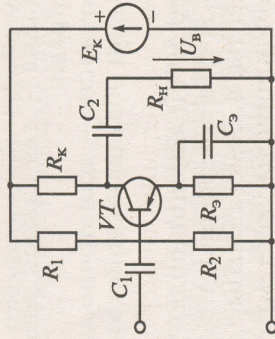
Определение элементов электротехнических устройств – операция, обратная построению принципиальной схемы. В этом случае принципиальная электрическая схема или само устройство даются в готовом виде, а учащиеся должны определить каждый элемент по условному обозначению и описать его функциональное назначение.

Анализ физических процессов, протекающих в устройствах и системах, режимов работы электротехнических устройств проводится посредством построения временных и векторных диаграмм для чего в рабочей тетради задается вектор или вид временной диаграммы. Для определения режима работы учащиеся строят графики, диаграммы сигналов в рассматриваемом устройстве. Однако графическая форма сигнала дает примерное значение ров сигналов. Для более точных расчетов выводятся формулы расчетов параметров. Учащиеся работают с формулами, заполняя «окошечки» в формулах. По определенному алгоритму они вносят в Формулу символ изучаемого понятия, или коэффициент или знак математического действия и т.д. Для контроля уровня сформированности знаний лист рабочей тетради включает содержание задач или проблемные вопросы.

Для того чтобы листы рабочей тетради могли систематически формировать устойчивые профессиональные умения они должны отвечать следующим требованиям

Усилителем называется устройство, предназначенное _____

Принципиальная схема однокаскадного усилителя с емкостной связью



Повышение мощности сигнала происходит за счет преобразования энергии _____

с помощью транзистора.

Опишите назначение элементов в схеме:

R_1 ; R_2 — _____

R_k ; R_3 — _____

C_3 — _____

C_1 ; C_2 — _____

TN — _____

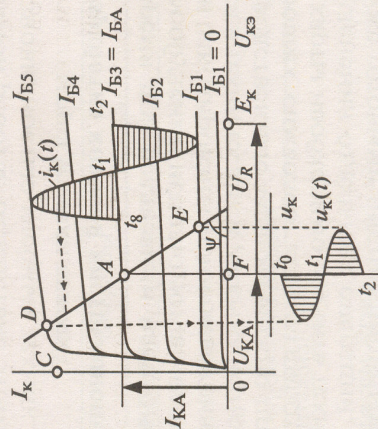


Рис. 19. Лист рабочей тетради

1. Полнота — наличие задач на освоение всех изучаемых понятий, фактов, методов профессиональной деятельности.
2. Группировка системы задач, обобщенные способы решения которых переносятся в решения задач широкого спектра профессиональной деятельности.
3. Связность всех блоков информации на листах рабочей тетради.
4. Возрастание трудности решения задач и планируемых результатов обучения.
5. Целевая ориентация — для каждой задачи определено место на листах рабочей тетради.
6. Целевая достаточность — достаточно задач закрепления методов решения, если они обладают свойством переноса на другие предметные области.
7. Психологическая комфортность обучаемых при работе с листом рабочей тетради. Учащиеся имеют возможность формировать понятия в индивидуальном темпе усвоения содержания учебной информации, проводить самоконтроль и контроль деятельности своего товарища.

Логика представления учебной информации такая же, как в опорном конспекте. Работа учащихся над определениями формируемых понятий, рассмотрение конструкции изучаемого устройства задают ориентировочную основу деятельности; построение графиков, диаграмм, проведение операций над формулами формируют исполнительские действия. И, наконец, решение задач, формулировка «выводного знания» определяют уровень сформированности знаний и умений учащихся. Здесь следует отметить, что единая логика представления учебной информации, единый алгоритм операционной деятельности учащихся во всей рабочей тетради на протяжении всего изучения учебного предмета переходят в метод учебной работы. Вследствие этого мы называем рабочую тетрадь разновидностью учебных техник.

3.1.5. Разработка кодовой инструкционной карты

В последнее время при реализации идеи опорных сигналов в производственном обучении используются кодовые инструкции, в которых операции закодированы условными символами. Эти символы применяются в технических и рабочих чертежах. В этом случае все учебно-производственные задания можно представить с помощью соответствующих символов. Для разработки кодированной инструкционной карты необходимо изучить технологический процесс с целью выделения отдельных операций. Для этого можно воспользоваться уже готовыми инструкционными картами.

Рассмотрим таблицу кодовой карты (табл. 4), применяемую при изготовлении электрического жгута. Этот технологический процесс характерен для профессиональной деятельности радиоин-

тажников, электромонтеров по обслуживанию электрооборудования и т.д.

Предметами труда при выполнении этого вида работ являются провод МГШВ-0,35, изоляционные трубки. Средствами труда служат: паяльник, отвертка, бокорезы, электроотмотажный нож, шаблон. Составим перечень операций и укажем их условное обозначение (см. табл. 3).

Для наглядности представления структуры технологического процесса примем следующие условные обозначения:

 — операция;

 — прием.

Тогда все учебно-производственное задание можно представить в виде структурно-логической схемы (рис. 20).

Может ли кодовая инструкционная карта заменить в учебном процессе существующие технологические, рабочие, инструкционные карты? Думается, что нет. В методике производственного обучения целесообразно сочетание видов письменного инструктажа. Но при этом необходимо четко представлять на каждом этапе формирования электромонтажных умений и целесообразно при- менять каждый из видов письменного инструктажа. Очевидно, что кодовые инструкционные карты лучше всего использовать на этапе совершенствования профессиональных умений, когда основные виды технологических процессов изучены. В этом случае спецификация (см. табл. 2) и структурно-логическая схема (см. рис. 20) напомнят учащимся основные операции и последовательность их выполнения. При контроле знаний и умений учащихся можно ре-

Таблица кодовой карты

№	Операция	Обозначение
1	Комплектовочная	К
2	Подготовительная: Изготовление бирок Маркировка Нарезание провода в размер	П Иб М Н
3	Электромонтажная: Вязка Защита трассы жгута Разделка концов проводов жгута Лужение	Э В Зг Р Л
4	Сборка	С

Таблица 3

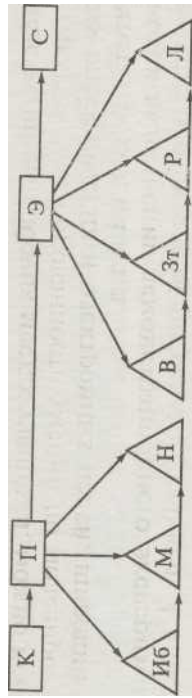


Рис. 20. Структурно-логическая схема изготовления электрожугта

комендовать составление кодовых инструкционных карт силами учащихся. Если дополнить структурно-логическую схему (см. рис. 20) рисунком, чертежом, то кодовая инструкционная карта примет вид опорного конспекта по специальной технологии по теме «Технология изготовления электрожугта». Такие интересные пути совершенствования методики профессионального обучения могут предложить мастеру производственного обучения работа с кодовой инструкционной картой.

3.2. Разработка методических приемов

3.2.1. Роль демонстрационного эксперимента в формировании технических понятий

Демонстрационный эксперимент — составная часть методики формирования технических понятий. На современном этапе совершенствования методики обучения роль демонстрационного эксперимента на уроках не уменьшается, а, наоборот, увеличивается. Его значимость в процессе обучения обусловлена тем, что физические процессы и явления в электротехнических и электрических устройствах скрыты от непосредственного наблюдения. Судить о сущности процессов, которые протекают в электрической цепи или электрической машине, учащиеся могут только по результатам этого процесса (загорание лампочки, вращение вала машины) или по электронизмерительным приборам, контролирующим параметры электрической цепи. Таким образом, демонстрационные опыты на уроках технических дисциплин и специальной технологии являются источником знаний и проблемных ситуаций. Демонстрация опытов может быть использована для подтверждения теоретических закономерностей, изученных на уроке, для лучшего усвоения знаний или для показа учащимся практической значимости изученного материала. При контроле уровня сформированности знаний демонстрационный эксперимент не нашел применения. Думается, что при изучении технических дисциплин в систему контроля должны входить формируемые профессиональные умения. С помощью электротехнических опытов, проводимых

непосредственно на рабочих местах учащихся, можно контролировать уровень сформированности умений по моделированию и монтажу электрических и электронных цепей, широкий спектр измерительных умений и т.д.

Основой выполнения демонстрационного эксперимента является система электроизмерительных приборов. Приборы позволяют выполнить электротехнические опыты. Выполнение технических опытов возможно при наличии материальной базы, электротехнического оборудования, технических средств обучения, к которым следует отнести оборудование кабинета. Под *техническим опытом* понимается воспроизведение с помощью ТСО физических явлений и принципов действия технических устройств с целью их изучения в лабораторных условиях. *Технический демонстрационный эксперимент* — это система методических приемов и технических средств, обеспечивающая изучение технических дисциплин через проведение технических опытов. Демонстрация опытов — это этап урока, который предусматривает показ, исследование параметров электротехнических устройств или действующих моделей группой учащихся с применением демонстрационного оборудования. В методике демонстрационных экспериментов выделяются два вида демонстрационных опытов:

- фронтальный — демонстрация опытов перед всей группой учащихся одним преподавателем или с помощью одного-двух учащихся;
- учебный — проводится на рабочих местах учащихся с использованием специально предназначенного для этой цели лабораторного электротехнического оборудования.

В процессе планирования демонстрационного эксперимента преподаватель разрабатывает технику проведения опытов и методику проведения демонстраций. Под *техникой эксперимента* подразумеваются технические средства и приемы работы с ними, обеспечивающие эффективное и безопасное проведение опыта, решение методических задач урока. Наиболее трудоемким процессом в методической деятельности педагога является разработка методики демонстрационного эксперимента.

3.2.2. Методические требования к проведению демонстрационного эксперимента по техническим дисциплинам

Под *методикой демонстрационного эксперимента* понимается совокупность методов и правил реализации приемов, обеспечивающих эффективность проведения демонстрационных опытов и хорошее восприятие их учащимися. При разработке методики демонстрационного эксперимента необходимо продумать расположение приборов и устройств на демонстрационном столе, работу

с ними, приемы постановки вопросов и объяснение изучаемых технических закономерностей.

В процессе разработки методики демонстрационного эксперимента преподаватель определяет цель (задачу) демонстрационного эксперимента. Затем мысленно конструирует схему, с помощью которой можно реализовать замысел. Далее идут анализ технического оснащения эксперимента, отбор приборов для проведения опыта, и наконец, сборка демонстрационной установки и проверка ее работы (как правило, приборы, фиксирующие основные показатели, устанавливаются на переднем плане).

Однако не следует думать, что в методике демонстрационного эксперимента главным является техническая реализация цели (идеи) преподавателя. После того как изучена техника демонстрационного опыта, следует обдумывание последовательности операций, приемов, которые необходимо выполнить при демонстрации опытов.

При тщательной разработке методики необходимо помнить, что технический демонстрационный эксперимент сопровождается вычерчиванием схемы демонстрационной установки. Учащиеся должны уметь соотносить элементы принципиальной схемы с элементами и блоками демонстрационной установки. Причем элементы схемы эксперимента нужно расположить так, как предполагается установить элементы демонстрируемых моделей.

В процессе демонстрации опыта преподаватель должен находиться за демонстрационным столом. Показывать изучаемое устройство нужно так, чтобы не загромождать руками детали установки. Темп изложения учебного материала с использованием демонстраций может быть различен: сравнительно быстрый — при объяснении конструкции демонстрационной установки и более медленный — при объяснении сущности явлений. Паузы делаются тогда, когда акцентируется внимание на элементах изучаемого устройства, на сущности раскрываемого процесса. По результатам опыта делаются обобщенные четкие выводы.

Обобщенный алгоритм деятельности преподавателя содержит следующие предписания.

1. Постановка задачи (проблемы), требующей экспериментального решения.
2. Актуализация опорных знаний учащихся с помощью вопросов.
3. Составление принципиальной схемы демонстрационной установки.
4. Сборка установки непосредственно на уроке. При необходимости схему собирает один из учащихся. Для экономии времени отдельные блоки установки необходимо собрать заблаговременно, только в исключительных случаях электрическая цепь для демонстрации собирается полностью заранее.

5. Выяснение назначений отдельных элементов демонстрационной установки, объяснение принципа действия установки.

6. Демонстрация физического явления или технологического процесса.

7. Организация беседы с учащимися по объяснению явлений и процессов.

8. Табличное, графическое фиксирование полученных результатов измерений.

9. Организация работы учащихся по формулировке выводов, теоретических положений.

10. Повторение демонстрационных опытов с целью закрепления получаемых представлений.

В процессе демонстрации опытов учащиеся должны вести записи в тетрадях (название опыта, принципиальная схема установки, таблицы данных, графики, выводы).

На каждом этапе электротехнического демонстрационного эксперимента преподаватель указывает учащимся, что необходимо записать.

В заключение дадим несколько рекомендаций. Если в процессе демонстрационного эксперимента не получен желаемый результат, нужно сделать вторую попытку, постараться учесть ошибки. Но если демонстрация не получилась во второй раз, не стоит тратить времени на третью попытку. Лучший выход из затруднений в этой ситуации — отложить демонстрационный эксперимент до следующего урока, при этом сохранять спокойствие и вести урок в объяснительно-иллюстративной форме. После урока можно еще раз вернуться к демонстрационному эксперименту и постараться найти ошибку. На следующем уроке следует провести опыт на этапе актуализации (повторения) знаний.

3.3. Методика инструктажа в производственном обучении

3.3.1. Функции и классификация инструктажа

В теории профессионального обучения часто наряду с понятием «метод обучения» применяется термин «инструктаж». Под инструктажем понимается формирование исполнительских действий, являющихся предметом инструктирования. Инструктаж неотделим от сферы профессиональной деятельности человека. Однако следует отличать инструктаж людей, имеющих опыт профессиональной деятельности, от инструктажа учащихся, не обладающих необходимым запасом знаний и умений.

Проинструктировать специалиста — значит дать указания, стимулировать в решении профессиональной задачи; *проинструктировать учащихся* — значит научить их определенным дей-

ствиям. Инструктаж имеет большое значение в деятельности мастера производственного обучения. В связи с этим необходимо решить вопрос: относится инструктаж к методам обучения, правилам деятельности или к приемам обучения? Вероятно, не совсем правильно было бы отнести инструктаж к методам обучения. Как показывает анализ методик производственного обучения, инструктаж проводится с помощью системы методов. Они различны и зависят от функций инструктажа в процессе обучения. В связи с тем, что инструктаж реализуется различными методами, его нельзя отнести к правилам обучения. Правильнее инструктаж отнести к приемам обучения, так как он обобщает целую систему действий мастера. Однако в отличие от приемов показа, рассказа, беседы это комплексный прием, включающий применение простейших и сложных действий, ориентировочных основ различных типов в определенной системе.

Укажем функции инструктажа в процессе обучения.

1. Разъяснение цели и задач предстоящей учебно-производственной деятельности. Причем целью практической деятельности могут быть изготовление какого-либо предмета, настройка аппаратуры, т. е. материальный результат труда.

2. Актуализация теоретических понятий, служащих основой формирования профессиональных умений.

3. Анализ конструкции устройств, применяемых в ходе практических действий.

4. Изучение структуры действий, движений, необходимых для выполнения учебно-производственного задания.

5. Объяснение последовательности выполнения приемов и операций.

6. Объяснение условий техники безопасности и правил организации рабочего места.

7. Управление практической деятельностью учащихся. Это по зволяет вовремя скорректировать действия учащихся, избежать ошибок и предотвратить брак в работе.

Методика инструктажа представлена в различных пособиях, методических рекомендациях. В них описываются различные виды инструктажа, которые можно классифицировать по нескольким основаниям.

1. По месту в процессе обучения:

- вводный;

- текущий;

- заключительный.

Вводный инструктаж проводится в начале урока производственного обучения и, как правило, предшествует учебно-производственной деятельности учащихся. Текущий инструктаж проводится во время выполнения учебно-производственной работы, заключительный — подводит итоги занятия.

2. По количеству учащихся, охватываемых инструктажем:

- индивидуальный;

- групповой;

- фронтальный.

Индивидуальный инструктаж предназначен для одного учащегося. Групповой (коллективный) инструктаж проводится в небольших группах, касается выполнения различных операций и действий. Это могут быть действия как одинаковые для всех учащихся, так и индивидуальные. Фронтальный инструктаж предназначен для большой группы учащихся, которые выполняют или будут выполнять одинаковые операции или одну учебно-производственную работу.

3. По форме предъявления:

- письменный;

- устный.

4. По объему:

- полный;

- с информационными пробелами;

- избыточный.

Полный инструктаж применяется на начальном этапе обучения, поэтому необходимо дать ориентиры, сформировать полную систему действий по выполнению учебно-производственной работы.

Инструктаж с информационными пробелами ставит перед учащимися задачу самостоятельно найти техническую информацию, необходимую для выполнения предстоящей работы. Избыточный инструктаж содержит информацию, которая приводится для выработки у учащихся умений самостоятельно оценивать ситуацию и отбирать необходимую информацию.

3.3.2. Методика устного инструктажа

Устная форма инструктажа широко распространена в методике производственного обучения. Основная форма общения с учащимися при устном инструктаже — словесная. Устное объяснение мастер сопровождает показом способов и приемов выполнения операций.

Путем устного объяснения проводится вводный, текущий и заключительный инструктаж.

Вводный инструктаж. Цель вводного инструктажа — подготовка учащихся к предстоящей учебно-производственной деятельности.

Методика вводного инструктажа различна. Она зависит от объема инструктажа, его содержания и структуры. В свою очередь, эти параметры зависят от времени изучения темы и вида учебно-производственных работ. Если методическая ситуация складывается так, что учащиеся хорошо ориентируются в теоретических вопро-

работой каждого учащегося или бригады. Мастер производственного обучения наблюдает, правильно ли учащийся пользуется инструментом, верны ли его движения, понимает ли он задачи, которые перед ним ставятся, может ли он работать в коллективе. Мастер должен быть постоянно готов к тому, чтобы провести индивидуальный инструктаж, если учащийся начал допускать ошибки. Для того чтобы предотвратить брак в работе, мастер переходит к беседе с учащимся и объясняет причину ошибок или технологию производственного процесса. В этом случае применим диалогический метод в сочетании с методом показа трудовых действий, так как необходимо еще раз показать правильное выполнение операций.

Индивидуальная работа с учащимися требует от мастера не только профессионального мастерства, но и большого такта и терпения. Иногда учащийся повторяет ошибки, после того как ему несколько раз показали выполняемые операции. В этом случае важно найти причину ошибок. Можно выявить несколько факторов, влияющих на правильность выполнения учебно-производственных работ. Часто источником ошибок являются незнание теоретического материала, невнимание во время вводного инструктажа. Эти причины легко выявляются и устраняются. Иногда причины ошибок обнаруживаются в особенностях физиологического развития учащегося: памяти, зрительного восприятия, выносливости и т.д. Не следует забывать еще об одном факторе — потере или отсутствии интереса к выполнению работ. Мастер, имеющий опыт работы, легко это заметит. Лучше заранее планировать учебно-производственное задание так, чтобы интерес к нему не угасал даже тогда, когда учащийся почувствует, что изучаемые операции он освоил.

Проводя текущий инструктаж, мастер производственного обучения учитывает, что в группе есть способные учащиеся, которые быстро осваивают приемы и операции, качественно выполняют учебно-производственные задания. В этом случае начинающему мастеру можно предложить несколько путей. Очевидно, такие учащиеся хорошо известны мастеру, поэтому для них необходимо запланировать учебно-производственные задания повышенной трудности или творческую работу. Другой путь — предложить дополнительные задания или участие в выпуске готовой продукции мастерской. Можно попросить их помочь учащимся, у которых не получаются какие-либо операции. Этот путь редко используется в методике профессионального обучения, хотя учащиеся лучше находят способы объяснения непонятного учебного материала друг другу.

Мы рассмотрели несколько типичных ситуаций, которые возникают во время текущего инструктажа. Как мы уже отметили, ведущей формой общения с учащимися в этот период является

сах, если виды учебно-производственных работ не новы для них и целью урока является совершенствование практических умений и навыков, то мастер производственного обучения ограничивается напоминанием основных операций. Если методическая ситуация иная, то мастеру необходимо детально рассмотреть структуру трудового процесса, т. е. применить полный инструктаж.

В процессе разработки методики вводного инструктажа важно:

- 1) ознакомить учащихся с содержанием предстоящей работы;
- 2) проанализировать инструкционную карту, технологическую документацию;
- 3) ознакомить учащихся с безопасностью при работе с инструментом;
- 4) объяснить правила безопасности при работе с инструментом;
- 5) разъяснить структуру трудовой деятельности;
- 6) показать способы выполнения отдельных операций;
- 7) предупредить о возможных ошибках.

Все вышеперечисленное входит в полный инструктаж, который проводится перед изучением новой темы.

При вводном инструктаже применяются следующие методы: показ трудовых действий, алгоритмический, диалогический.

В результативности вводного инструктажа большую роль играют такие факторы, как мастерство мастера производственного обучения, опыт прежней трудовой деятельности учащихся, отношение учащихся к предмету.

Методически правильно проведенный вводный инструктаж нацеливает учащихся на практическую деятельность. Вводный инструктаж, как правило, носит фронтальный или групповой характер, если все учащиеся группы будут выполнять одну и ту же учебно-производственную работу.

Текущий инструктаж. Цель текущего инструктажа — контроль за правильностью выполнения учебно-производственных работ. Текущий инструктаж занимает значительное время у мастера на уроке производственного обучения. Как правило, во время текущего инструктажа мастер делает обходы рабочих мест учащихся. Рекомендуется планировать несколько целевых обходов. Первый целевой обход проводится для контроля начала работы, второй — для проверки организации рабочих мест учащихся. Третий целевой обход мастер проводит, чтобы убедиться в том, что учащиеся соблюдают технику безопасности электроmontажных работ. В процессе четвертого целевого обхода мастер наблюдает за правильностью выполнения вспомогательных операций. Далее название целевых обходов совпадает с названием основных операций выполняемого трудового процесса.

Для контроля процесса формирования профессиональных умений и навыков мастера производственного обучения применяют различные методы, в частности наблюдение за индивидуальной

лекной работы: перечень материалов, инструментов, операций с точным указанием их последовательности. Операционная карта содержит указания, касающиеся проведения одной операции.

Инструкционно-технологические карты содержат задания, сведения о материально-техническом оснащении, необходимом для выполнения задания, перечень и последовательность операций, способов выполнения каждой операции, элементы контроля, средства наглядности: чертежи, схемы, таблицы и т.д. Многочисленность и многообразие письменных инструктажей указывают на их большую значимость в методике профессионального обучения.

Вопросы и задания

1. Что дает преподавателю построение графа учебной информации?
2. Какие методические задачи решает педагог, используя специфику учебных элементов?
3. Какую роль играет цвет в опорном конспекте?
4. В чем различия листов рабочей тетради и опорных конспектов?
5. Дайте определение кодовой инструкционной карты.
6. Перечислите методические требования к проведению учебного технического эксперимента.
7. Каким дидактическим требованиям должен удовлетворять демонстрационный эксперимент?
8. Приведите основания для классификации инструктажа в производственном обучении.
9. Раскройте цели и содержание вводного, текущего и заключительного инструктажа.
10. Что является основой ориентировочной деятельности в письменной форме инструктажа?

индивидуальный инструктаж. Групповой инструктаж применяется в том случае, когда учебно-производственное задание выполняется бригадой.

Заключительный инструктаж. Цель проведения заключительного инструктажа — подведение итогов выполнения учебно-производственных работ. Продолжительность заключительного инструктажа зависит от конкретной ситуации. Если учащиеся все справились с заданием и качество работ хорошее, то инструктаж может быть коротким. Необходимо выставить оценки учащимся по результатам повторения теоретического материала во время вводного инструктажа и за практическую работу.

Если, овладевая умениями, учащиеся сделали много ошибок, то инструктаж проводится более обстоятельно. Прежде всего дается анализ ошибок, затем обобщаются причины, ведущие к ошибкам в практической деятельности. Можно рекомендовать еще раз детально показать весь трудовой процесс с обоснованием изменяемых способов деятельности. После этого следует вызвать учащихся, которые допустили в процессе работы большое количество ошибок, и еще раз попросить их повторить приемы и способы выполнения операций. Для закрепления технологии проведения электромонтажных работ можно дать учащимся задание: по памяти составить инструкционную карту на выполнение работы. Форма проведения инструктажа фронтальная, так как работают все учащиеся.

Заключительный инструктаж обычно проводит мастер производственного обучения, но существуют и другие варианты. Реализуя идею госприемки, можно создать из лучших учащихся бригаду — «ученический ОТК» — и поручить этой бригаде подробно проанализировать достоинства и недостатки работ учащихся.

В рассмотренных рекомендациях реализуются не только обучающая функция урока, но и воспитывающие принципы учебно-производственного труда.

3.3.3. Методика письменного инструктажа

Во время производственного обучения следует формировать у учащихся навыки работы с различными формами письменных инструкций. Такой вид инструктажа является выражением в письменной форме перечня выполняемых операций, а также последовательности и способов выполнения каждой операции. Кроме этого, письменная инструкция содержит различные чертежи, рисунки, информирующие исполнителя об условиях выполнения задания.

В методике производственного обучения успешно применяются различные формы письменных инструкций, рабочие карты, содержащие информацию, необходимую для выполнения комп-

КОНСТРУИРОВАНИЕ МЕТОДОВ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ ОБУЧЕНИИ

4.1. Методы теоретического обучения

4.1.1. Общая характеристика методов теоретического обучения

Мы показали, как важно педагогу овладеть приемами отбора и структурирования содержания учебного материала. Не менее актуальна проблема формирования технических понятий. Если не усвоены соответствующие понятия, не могут быть усвоены законы и теории технических наук. Для оптимального усвоения учащимися основных знаний необходимо, чтобы преподаватель правильно, т.е. методически обоснованно, организовал процесс их формирования и управления их усвоением.

Ситуация в методике преподавания технических дисциплин такова, что методы обучения в деятельности педагога профессионального обучения складываются стихийно на основе личного опыта и логики изложения содержания учебного материала в учебниках и учебных пособиях по техническим дисциплинам. В результате расходуется много времени на формирование технических знаний, но уровень усвоения их учащимися ПТУ не удовлетворяет требованиям программы.

Отсюда следует вывод, что преподавателю необходимо знать систему правил конструирования и реализации методов формирования технических знаний. Рассмотрим данную проблему.

В настоящее время в различных учебниках по педагогике и в методических пособиях описано около 50 методов обучения. Здесь речь пойдет только о методах проблемно-развивающего обучения.

Обуславливается это следующими причинами.

Во-первых, рассматриваемая система методов реализует проблемный подход к обучению. В свою очередь, проблемность отражает наличие объективных противоречий в изучаемой технике, а также в самом процессе усвоения учащимися понятий.

Во-вторых, система методов, которую мы рассматриваем, отражает характер взаимосвязи деятельности преподавателя (прави-

ла преподавания) и деятельности учащихся (правила учения), тем самым реализуется деятельностьная основа обучения.

В-третьих, теория проблемно-развивающего обучения строится на основе принципа целесообразности, т.е. с учетом конкретных целей и задач урока, каждого этапа обучения.

В методике проблемного обучения очень важна постановка проблемных вопросов перед учащимися. В процессе изучения техники можно выделить три группы противоречий, из которых объективно вытекают учебные проблемы.

Первая группа противоречий связана с областью функционирования технических устройств и отдельных элементов технической системы. К этой же группе относятся проблемы улучшения характеристик и параметров технических устройств. Вторую группу составляют противоречия физики процессов, протекающих в цепях постоянного и переменного тока. Третья группа противоречий вытекает из определения конструктивных параметров технических устройств.

Таблица 4

Классификация учебных проблем

Классификация противоречий	Примеры учебных проблем в содержании учебного материала	Формулируемые знания и умения в процессе решения проблемных ситуаций
Область функции вращения электротехнических устройств	Проблема передачи электрической энергии на расстоянии	Знание средств и способов передачи электрической энергии, схемы электрической цепи. Умения выделять основные элементы электрических систем
	Проблема максимальной мощности в приемниках электрической цепи	Знание режимов работы электрической цепи. Умение рассчитывать параметры электрических цепей при различных режимах работы. Умение проводить анализ работы электрических цепей
	Проблема передачи энергии на дальние расстояния	Знание принципа передачи электрической энергии посредством переменного тока
	Проблема повышения коэффициента мощности в цепях переменного тока	Знание методов повышения коэффициента мощности. Умение рассчитывать параметры активной, реактивной и полной мощности, коэффициента мощности цепи

Классификация поотивсое- чий	Примеры учебных проблем в содержании учебного материала	Формируемые знания и умения в процессе решения проблемных ситуаций
II группа		
Физиче- ский процесс	Проблема исполь- зования многофаз- ной системы переменных токов	Знание принципа построения трехфазной системы передач, сущности физических процессов в цепях постоянного и переменного тока, преобразо- вания электрической энергии в источниках и приемниках. Определение параметров электрических цепей
	Проблема протека- ния физических процессов в цепях постоянного и переменного тока	Знание фазовых соотношений между током и напряжением в цепях переменного тока. Умение строить векторные диаграммы при анализе параметров цепей переменного тока
III группа		
Монтаж электриче- ских цепей	Проблема конструирования электрических цепей	Знание схем соединения элемен- тов электрической цепи, спосо- бов подключения электроизмери- тельных приборов, конструкций электротехнических устройств

Приведем типологию учебных проблем и их связь с системой электротехнических знаний и умений, формируемых в процессе решения проблемных ситуаций (табл. 4).

4.1.2. Правила конструирования методов обучения

Монологический метод. Основные признаки: изучаемый мате- риал излагается преподавателем в словесной форме; у учащихся доминирует исполнительская деятельность или деятельность по образцу.

Этот метод широко распространен, так как его реализация проста (табл. 5).

Показательный метод. Основные признаки: осмысление, ре- шение проблем, которые возникли в истории развития техники, проведение демонстрационного эксперимента при объяснении учебного материала; репродуктивная деятельность учащихся, на-

правленная на осмысление логики изложения учебного материала (табл. 6).

Таблица 5

Правила применения **монологического метода**

Деятельность преподавателя	Деятельность учащихся
Сообщение учащимся темы урока и представление плана объяснения	Запись темы урока и плана
Формулирование основной проб- лемы содержания учебного мате- риала	Уяснение основной проблемы
Проведение демонстрационного эксперимента	Наблюдение за принципом работы технических устройств
Объяснение принципа действия технических объектов	Запись основных пояснений по ходу объяснения преподава- теля
Показ основных математических уравнений, описывающих взаимо- связь параметров технических устройств	Запись основных математических зависимостей
Демонстрация примера расчета типовых технических задач	Уяснение алгоритма расчета задач

Таблица 6

Правила применения показательного метода

Деятельность преподавателя	Деятельность учащихся
Сообщение учащимся темы урока и представление плана объяснения	Запись темы урока и плана
Формулирование основной проб- лемы содержания учебного мате- риала	Уяснение основной проблемы. Небольшое сообщение уча- щихся
Иллюстрация содержания пробле- мы примерами из истории науки	Осмысление проблемы в исто- рии развития науки. Осознание проблемы
Проведение демонстрационного эксперимента с целью усиления наглядности и доступности пони- мания проблемы для учащихся	Наблюдение за демонстрационным экспериментом
Демонстрация всех этапов эксперимента, измерение параметров технических объектов	Внесение измеренных параметров в таблицу
Построение графиков функциональных зависимостей параметров	Построение графиков функциональных зависимостей параметров, снятых в процессе эксперимента под руководством преподавателя

Деятельность преподавателя	Деятельность учащихся
Выделение основных математических зависимостей между параметрами	Запись основных формул
Возвращение к поставленной проблеме и повторение этапа решения проблемы	Повторение этапов решения проблемной ситуации
Формулирование основных выводов	Запись и осмысление выводов

Диалогический метод. Основные признаки: в диалоге между преподавателем и учащимся решаются поставленные проблемы, в то же время в ходе диалога учащимся задаются репродуктивные вопросы, активизирующие работу памяти, предусматривающие повторение опорных понятий (табл. 7).

Эвристический метод. Основные признаки: материал изучается в ходе беседы; деятельность преподавателя носит индуктивный характер; объяснение учебного материала сочетается с постанов-

Таблица 7

Правила применения диалогического метода

Деятельность преподавателя	Деятельность учащихся
Постановка проблемного вопроса перед учащимися	Понимание сущности вопроса
Наглядное представление противоречия с помощью демонстрационного эксперимента	Осмысление проблемы. Один или двое учащихся участвуют в проведении опытов
Раскрытие взаимосвязи рассматриваемого вопроса с ранее изученным материалом	Понимание сущности логических связей
Предложение выдвинуть гипотезы для решения проблемы	Выдвижение гипотез
Предложение решить проблему. Иллюстрация процесса поиска необходимыми схемами, измерением параметров электрической цепи, построением графиков, диаграмм и т.д.	Коллективная деятельность учащихся. Анализ результатов демонстрационного эксперимента. Построение графиков, заполнение таблиц эксперимента
Обсуждение результатов эксперимента. Формулирование решения проблемы	Запись основных выводов. Защита решений проблемы
Формулирование общего вывода о правильном решении	Запись решения проблемы

кой проблемных вопросов. Проблемные задачи (вопросы) решаются учащимися с помощью преподавателя (табл. 8).

Исследовательский метод. Основные признаки: организация учебно-воспитательной деятельности учащихся по изучению учебного материала; инструктаж со стороны преподавателя при ведении учебного эксперимента; учебно-познавательная деятельность учащихся носит в основном исследовательский характер (табл. 9).

Алгоритмический метод. Основные признаки: преподаватель показывает систему действий, ведущих к решению типовой задачи; последовательность выполнения действий зависит от метода расчета.

Таким образом, усваивая тот или иной алгоритм решения задачи, учащиеся овладевают методом соответствующей науки.

Правила применения эвристического метода

Деятельность преподавателя	Деятельность учащихся
Сообщение темы урока	Запись темы
Раскрытие взаимосвязи рассматриваемой темы с ранее изученным материалом	Осмысление связи. Осознание сущности проблемы
Постановка проблемного вопроса. Наглядное представление технического противоречия с помощью демонстрационного эксперимента. Мотивирование решения проблемы. Объяснение значимости решения поставленных задач	Осознание сущности проблемы
Предложение сформулировать решение проблемы	Выдвижение предложений
Указание к проведению демонстрационного эксперимента учащимися. Инструкция о форме представления результатов эксперимента	Наблюдение, проведение демонстрационного эксперимента на местах (если есть такая возможность). Заполнение таблиц
Предложение представить результаты эксперимента в наглядной форме	Построение диаграмм, графиков и т.д.
Комментирование полученных результатов	Формулирование выводов
Повторение главного, установление причин и объяснение следствия. Формулирование теоретических положений	Запись теоретических положений. Вопросы к преподавателю по уточнению выводов и положений

Таблица 9

Правила применения исследовательского метода		Деятельность учащихся
Деятельность преподавателя		
Формулирование темы и цели урока		Запись темы
Раскрытие взаимосвязи рассматриваемой темы с ранее изученным материалом		Осмысление связи
Стимулирование деятельности учащихся при постановке главной проблемы		Выдвижение проблемных вопросов. Выступление учащихся с небольшими сообщениями об истории науки
Постановка основной проблемы или формулирование задач деятельности учащихся		Осмысление сущности проблемы
Мотивирование деятельности учащихся на решение поставленных задач		Выдвижение предложений
Анализ предложений. Рекомендации по выбору этапов проведения лабораторного эксперимента (хода выполнения исследования)		Разработка этапов лабораторного эксперимента (хода выполнения исследования)
Указания по выбору методов исследования на каждом этапе лабораторной работы (или эксперимента)		Выбор методов исследования
Работа с инструкцией по проведению лабораторной работы. Постановка вопросов перед учащимися		Анализ методических указаний по проведению лабораторной работы. Ответы на вопросы преподавателя
Объяснение техники безопасности при проведении лабораторной работы. Проверка готовности учащихся. Инструктаж учащихся на рабочих местах		Выполнение лабораторной работы или учебного эксперимента

В качестве проблемы для учащихся в данном случае выступает новая система связей между известными понятиями в алгоритме решения типовой задачи (табл. 10).

Программированный метод. В практике обучения программированный метод часто отождествляется с программированным контролем. Поэтому когда на уроке применяются карты программированного контроля знаний учащихся, контролирующее устройство, то возникает иллюзия применения программированного метода. В действительности программированный метод предполагает организацию изучения учебного материала по специальной обучающей программе, которая включает показную разбивку учебного ма-

Таблица 10

Правила применения алгоритмического метода

Деятельность преподавателя	Деятельность учащихся
Сообщение темы и цели урока	Запись темы
Анализ исходных условий задачи, параметров электрической цепи. Постановка вопросов перед учащимися	Построение принципиальной схемы электрической цепи. Ответы на вопросы преподавателя. Запись условия задачи
Рассмотрение структуры принципиальной схемы электрической цепи. Задание вопросов учащимся	Анализ принципиальной схемы. Ответы на вопросы. Вывод о схеме соединения элементов электрической цепи по участкам
Предложение сделать вывод о методе расчета параметров электрической цепи	Осознание проблемы
Определение методов решения задачи	Запись метода и основных этапов расчета. Создание последовательности операций с исходными данными задачи
Побуждение учащихся к нахождению адекватного математического аппарата для расчета параметров цепи. Корректирование записи. Заострение внимания на основных формулах	Запись математических формул
Предложение разработать программу расчета неизвестных параметров на микрокалькуляторе (ЭВМ)	Составление программы
Инструментирование учащихся по составлению программы	Самоанализ и контроль промежуточных значений. Построение математической модели задачи*
Обсуждение полученных результатов. Формулирование выводов	Запись выводов в виде обобщения алгоритма расчета. Самостоятельная работа

* В дальнейшем рассмотрение алгоритма расчета задачи зависит от метода расчета.

териала, специальные правила его структурирования, приемы управления самостоятельной деятельностью учащихся. Применение программированного метода сочетается с работой преподавателя и учащихся на компьютере. Однако до сих пор слабо разработана технология составления обучающих программ. Таким обра-

зом, проблема реализации программированного обучения требует специальных исследований.

Обобщая вышесказанное, отметим, что в деятельности преподавателя не существует универсального метода. Преподаватель, как правило, отдает предпочтение тому или иному методу в зависимости от способностей учащихся, характера учебного материала и своего владения технологией обучения. Одной из закономерностей реализации методов обучения на уроке является сочетание двух-трех методов при каком-то одном ведущем. Приведем пример реализации диалогического и эвристического методов обучения при изучении темы «Последовательное соединение активного, емкостного и индуктивного сопротивлений в цепях переменного тока».

На этапе повторения понятий происходит систематизация знаний учащихся о свойствах активного, емкостного и индуктивного сопротивлений в цепях переменного тока. После повторения основных понятий учащимся демонстрируется схема последовательного соединения элементов. Затем вычерчивается принципиальная схема электрической цепи (рис. 21). Перед учащимися ставятся цели: методом измерений определить падение напряжения на элементах цепи и рассчитать напряжение, подаваемое в схему; вывести формулы полного сопротивления электрической цепи. Учащиеся проводят соответствующие измерения и записывают значения напряжения на участках цепи. Следует вопрос преподавателя: «Каким, по вашему мнению, будет напряжение на всей цепи?» Зная свойства последовательного соединения элементов в цепях постоянного тока, учащиеся прогнозируют значение напряжения на зажимах генератора. Однако после его измерения они видят несоответствие между предполагаемым значением напряжения и измеренным. Таким образом, возникает проблемная ситуация, т.е. противоречие между результатами проведенного демонстрационного эксперимента и ранее сформулированными знаниями о свойствах последовательного соединения элементов цепи. Преподаватель побуждает учащихся рассмотреть физические процессы на участках электрической цепи. Учащимся задаются следующие вопросы: чему равно напряжение на активном сопротивлении цепи? Каково значение напряжения на индуктивном сопротивлении? Чему равен сдвиг фаз между напряжением и током на индуктивности? По какой формуле рассчитывается напряжение на емкости? Чему равен сдвиг фаз между током и напряжением на емкостном сопротивлении?

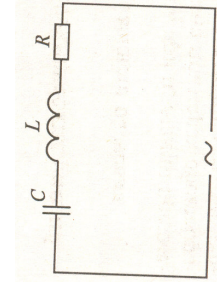


Рис. 21. Принципиальная схема электрической цепи

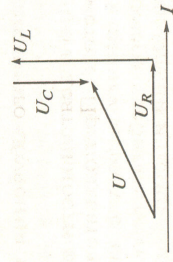


Рис. 22. Векторная диаграмма напряжений

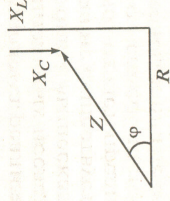


Рис. 23. Треугольник сопротивлений

Затем строится векторная диаграмма напряжений для рассматриваемой цепи (рис. 22). Из построенного треугольника напряжений учащиеся определяют, что напряжение на зажимах генератора определяется геометрической суммой напряжений на элементах цепи. Они выводят формулу расчета напряжений всей цепи, исходя из известной формулы теоремы Пифагора. После того как расчетная формула $U = \sqrt{U_R^2 + (U_L - U_C)^2}$ выведена, преподаватель побуждает учащихся разрешить противоречие, возникшее в результате эксперимента. После проведения соответствующих расчетов учащиеся подтверждают значение напряжения на зажимах генератора.

Очередной вопрос преподавателя: «Чему равны полное сопротивление цепи и сдвиг фаз между током и напряжением?» Затем следует пояснение. Учащимся указывается, что для решения проблемы необходимо воспользоваться треугольником напряжений, разделив катеты и гипотенузу на силу тока в цепи. Учащиеся получают новый треугольник (рис. 23), катеты которого соответственно равны: $X_R - X_L - X_C$ и R , а гипотенуза представляет полное сопротивление цепи — Z .

Учащиеся самостоятельно выводят формулу полного сопротивления цепи $Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$ и формулу расчета сдвига фаз в цепи переменного тока $\cos \varphi = R/Z$

4.2. Методы формирования электротехнических умений

4.2.1. Проблема методов производственного обучения

Исследования методов обучения велись при изучении предметов теоретического обучения в основном на примерах общеобразовательных дисциплин. Выявленные в исследованиях закономерности применялись в методике обучения общеобразовательным дисциплинам и производственным обучению.

В профессиональной педагогике существуют две точки зрения на методы производственного обучения. Одни ученые утверждают, что формирование теоретических знаний и производственных умений и навыков — сходные процессы. Вследствие этого в теоретическом и производственном обучении применяются одни и те же методы, специфика лишь в форме их реализации. Другие указывают на специфику процесса формирования производственных умений и навыков. Причем подчеркивают, что для производственного обучения характерна репродуктивная деятельность. Учащиеся вынуждены повторить несколько раз одну и ту же операцию, чтобы закрепить формируемое умение. Согласно данной точке зрения, для производственного обучения характерны практические методы: лабораторные работы, упражнения и т.д.

Для объяснения сущности методов производственного обучения необходимо рассмотреть связь содержания с характером деятельности обучаемых.

Еще раз подчеркнем, что деятельность учащихся при теоретическом обучении носит преимущественно познавательный характер. Результатом ее является формирование понятий, развитие технического мышления. Каждому понятию соответствует определенный знак (символ), поэтому внешней стороной учебно-познавательной деятельности учащихся является знаковая деятельность.

Деятельность учащихся в производственном обучении связана с разнообразными орудиями труда: от простейших слесарных инструментов до сложных измерительных комплексов. Учебно-производственная деятельность носит преобразующий характер. Результатом учебно-производительного труда являются материальные объекты (собранные механизмы, блоки радиоаппаратуры, приготовленные блюда и др.). Другой особенностью деятельности учащихся на уроках производственного обучения является то, что на каждом этапе урока они самостоятельно решают хотя бы небольшие производственные задачи. Поэтому самостоятельная работа — основная форма учебно-производственной деятельности учащихся.

Решение поставленной учебно-производственной задачи предлагает несколько вариантов получения результата. Учащийся, исходя из своего опыта производственной деятельности, знаний, выбирает тот или иной вариант решения. Вследствие этого результаты деятельности учащихся на уроке производственного обучения индивидуальны. Иначе говоря, содержание производственного обучения дает широкие возможности для организации разнообразной деятельности учащихся.

Организации этой деятельности способствуют методы производственного обучения. В номенклатуру методов производственного обучения входят как отдельные методы теоретического обу-

чения, так и специальные, направленные на формирование профессиональных умений. Применение методов теоретического обучения обусловлено содержанием деятельности мастера и учащихся на отдельных этапах урока. Например, на вводном инструктаже, когда формируется теоретическая основа предстоящей трудовой деятельности, можно применить методы теоретического обучения. Однако вряд ли правомерно на уроках производственного обучения применение монологического или показательного методов, т.е. методов, обобщающих репродуктивную мыслительную деятельность учащихся. Вместо показательного в методике производственного обучения широко применяется метод показа трудовых действий.

Беседа как прием обучения широко распространена на уроках производственного обучения, поэтому на этапе повторения теоретических знаний целесообразно применять диалогический метод.

В условиях, когда в учебных мастерских невозможно полностью воспроизвести производительный процесс или аварийные режимы работы электрооборудования, широко применяют тренажеры, имитирующие все стадии производственного процесса. В этом случае используется тренировочный метод, организующий процесс формирования производственных умений с помощью имитационных упражнений.

С широким внедрением тренажеров в производственное обучение особую роль в процессе формирования профессиональных умений приобретает алгоритмический метод.

Роль этого метода велика в процессе обучения учащихся технической диагностике. Он помогает решать задачу обучения устраниению неисправностей того или иного технического объекта.

Рассматривая проблему методов производственного обучения, нельзя не остановиться на проблемных методах, которые применяются в виде трех упражнений:

- проектировочного, предполагающего задачи на построение технологического процесса (обработку деталей, электромонтаж и т.д.);

- регулирующего, предполагающего задания на устранение условного или заданного на тренажере отклонения технологического процесса и установление нормального режима работы;

- диагностического, предполагающего поиск причины неисправности устройств.

Если рассмотреть структуру деятельности мастера и учащихся в процессе предъявления и выполнения каждого из трех упражнений, то мы получим разновидность эвристического метода обучения.

Итак, в методике производственного обучения применяются следующие методы: показ трудовых действий, диалогический, тренировочный, алгоритмический и эвристический.

4.2.2. Конструирование деятельности мастера производственного обучения по реализации методов обучения

Таблица 12

Правила применения тренировочного метода	
Деятельность мастера	Деятельность учащихся
Разъяснение учащимся сущности изучаемой трудовой деятельности тренажера	Осознание цели трудовой деятельности. Изучение тренажера
Знакомство учащихся с условиями работы тренажера	Отработка операций «включение» и «выключение» на тренажере
Объяснение принципа работы тренажера. Демонстрация упражнений, которые необходимо выполнить на тренажере	Наблюдение, рассмотрение определенных операций в изучаемой деятельности
Просьба одному или двум учащимся повторить операции на тренажере	Наблюдение, мысленное воспроизведение
Указание ошибок и неточностей	Анализ приемов работы учащихся
Выдача задания учащимся. Формирование интереса у учащихся, заинтересованности в выполнении задания	Обдумывание программы выполнения задания
Определение программы и ритма выполнения задания	Работа по заданной программе
Контроль за ходом выполнения упражнений	Ответы на вопросы мастера
Корректировка ошибок учащихся	Самоконтроль

Алгоритмический метод. Правила его применения описаны в табл. 13.

Эвристический метод. Специфика метода состоит в том, что в качестве предьявляемых учащимся проблем выступают три типа

Таблица 13

Правила применения алгоритмического метода	
Деятельность мастера	Деятельность учащихся
Предьявление учащимся неисправного блока аппаратуры	Установление факта неисправности, уточнение признаков неисправного блока
Определение перечня типичных неисправностей аппаратуры	Осмысление, классификация типичных неисправностей, ведение конспекта

Метод показа трудовых действий. Правила применения этого метода даны в табл. 11.

Диалогический метод. Структура диалогического метода была подробно рассмотрена выше. Здесь мы укажем лишь на некоторые специфические особенности его применения на уроках производственного обучения.

Данный метод не является ведущим в формировании практических умений, ему отводится вспомогательная роль. Он используется в вводном инструктаже на этапе повторения теоретических знаний в процессе работы учащихся с инструкционной картой. Этот метод целесообразно применять в процессе текущего инструктажа, когда мастер производственного обучения в беседе с учащимися выявляет причины допускаемых ошибок.

Тренировочный метод. Деятельность мастера производственного обучения по реализации этого метода описана в табл. 12.

Таблица 11

Правила применения метода показа трудовых действий

Деятельность мастера	Деятельность учащихся
Объяснение назначения формируемых умений	Уяснение значимости трудового процесса в профессиональной деятельности
Показ всего трудового процесса в нормальном темпе	Наблюдение, целостное восприятие трудового процесса
Выделение операций, приемов и действий в трудовом процессе	Анализ состава и структуры трудовой деятельности
Показ отдельных операций, приемов и способов их выполнения по инструкционной карте	Уяснение способов выполнения каждой операции, приемов работы с инструкционной картой
Постановка вопроса для анализа инструкционной карты	Ответы на вопросы
Показ всей изучаемой деятельности в замедленном темпе	Мысленное восприятие
Вызов одного или двух учащихся для воспроизведения показанных операций	Наблюдение, анализ
Повторение всего трудового процесса в нормальном темпе	Мысленное воспроизведение трудовой деятельности

МЕТОДИКА ДИАГНОСТИКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ УЧАЩИХСЯ

Окончание табл. 13

Деятельность мастера	Деятельность учащихся
Выделение из общего перечня одной неисправности. Постановка перед учащимися вопроса о возможных причинах неисправности	Указание прямых (наиболее вероятных) и косвенных (маловероятных) причин неисправностей. Осознание последовательности выполнения действий, отработка операций
Указание возможной причины неисправности. Показ операций и приемов ее устранения и проверки работы	Осмысление, классификация типичных неисправностей, ведение конспекта
Указание следующей причины (повторяется до тех пор, пока учащиеся не уяснят все операции по устранению всех причин указанной неисправности)	Указание прямых (наиболее вероятных) и косвенных (маловероятных) причин неисправностей. Осознание последовательности выполнения действий, отработка операций

упражнений, о которых говорилось выше. При этом учащиеся ведут производственный процесс, а не исследования в процессе учебного эксперимента или лабораторной работы, как это описано в методах теоретического обучения.

На практике невозможно сформировать профессиональные умения, применяя лишь один метод обучения. На уроках производственного обучения используется сочетание методов, причем при выборе ведущего необходимо соотносить методы с целями, задачами и содержанием каждого этапа урока.

Вопросы и задания

1. Что лежит в основе классификации проблемных методов обучения?
2. В чем основное отличие проблемного вопроса от проблемного?
3. Приведите примеры технических противоречий.
4. В чем отличие методов теоретического обучения от методов производственного обучения?
5. Как создается ориентировочная основа деятельности методом показа трудовых действий?
6. В чем заключаются особенности применения проблемных методов в производственном обучении?

5.1. Введение в педагогическую диагностику

5.1.1. Методические задачи диагностики профессиональных знаний и умений

Одним из важнейших структурных элементов процесса обучения является диагностика результатов профессионального обучения. Проверка и контроль знаний и умений на каждом уроке должны быть в центре внимания преподавателя и мастера производственного обучения. Структурная схема процесса обучения показывает, что проверка и контроль завершают процесс обучения, являясь очень важным блоком (рис. 24).

Диагностика результатов обучения обеспечивает обратную связь, которая позволяет не только выявить уровень сформированности профессиональных знаний и умений учащихся, но и получить информацию о положительных и отрицательных сторонах методики профессионального обучения. Преподаватель может переоценить умственные способности своих учеников и ставить перед ними завышенные цели, недооценить трудности отдельных тем содержания программы и выбрать методы и формы организации учебно-познавательной деятельности учащихся, которые не способствуют достижению планируемого уровня знаний и умений.

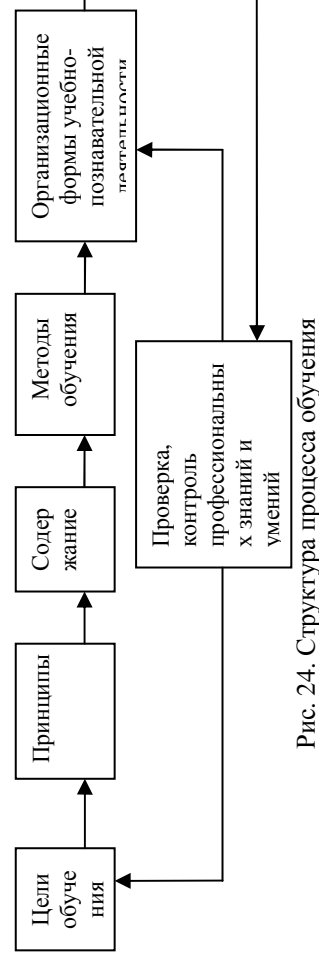


Рис. 24. Структура процесса обучения

Для учащихся начального профессионального образования проверка знаний и умений является источником эмоциональных переживаний. Учащийся удовлетворен, когда все задания контрольной работы или практического занятия выполнены, и искренне радуется, когда оценка преподавателя совпадает с самооценкой. И, наоборот, огорчается, а иногда теряет интерес к обучению, если проверка знаний и умений не дает ожидаемых результатов. Поэтому важное значение приобретают методические задачи, которые стоят перед преподавателем и мастером производственного обучения. Методические задачи разрабатываются на основе ряда функций.

В теории профессионального обучения (дидактике) выделены следующие функции диагностики знаний и умений:

- контролирующая — состоит в выявлении уровня сформированных знаний, умений и навыков учащихся, предусмотренных программой;
- обучающая — заключается в совершенствовании знаний и умений в процессе проверки, развитии мышления и памяти учащихся;
- воспитывающая — реализуется при формировании у учащихся ответственности, понимания важности трудолюбия, дисциплины труда в процессе обучения.

Таблица 14

Функции	Методические задачи
Контролирующая	Разработка тестов контроля профессиональных знаний и умений
	Выявление знаний и умений учащихся на уроке
	Определение уровня сформированное™ знаний, умений и навыков
	Корректировка методики изучения темы, по которой проводился контроль знаний и умений
	Уточнение, углубление знаний учащихся
Обучающая	Предупреждение, выявление, исправление и анализ ошибок учащихся
	Разработка дополнительных вопросов по выявлению способностей учащихся к логическому мышлению и умственным действиям
	Развитие речи учащихся в процессе проверки знаний
Воспитывающая	Обеспечение материально-технической базы для индивидуальной и коллективной работы
	Формирование учебных групп по контролю за качеством обучения
	Оценка трудолюбия и аккуратности выполнения работы

Каждая из перечисленных выше функций конкретизируется в методических задачах, которые решает преподаватель или мастер производственного обучения (табл. 15).

В зависимости от того, какой объем изученного материала охватывает проверка в процессе изучения курса, различают следующие виды проверки:

- текущую, сопровождающую повседневную учебно-познавательную деятельность учащихся на каждом уроке;
- тематическую, охватывающую систему уроков по определенной теме программы;
- периодическую, относящуюся к содержанию материала, изученного в определенный период обучения (полугодие, курс);
- заключительную (итоговую), охватывающую весь материал учебного предмета.

В основу такой классификации положены два признака: деление учебного материала на темы и организационное деление учебного времени на периоды обучения.

По охвату учащихся в единовременном акте проверки различают:

- индивидуальную проверку (участвуют преподаватель и учащийся);
- групповую (охватывается часть учащихся группы);
- фронтальную (участвуют все учащиеся).

5.1.2. Методы устной проверки знаний и умений

Главное достоинство устной формы проверки знаний и умений — непосредственный контакт между учащимся и преподавателем. Такой контакт дает широкие возможности для изучения индивидуальных особенностей учащихся, корректировки их знаний, обучения логически грамотному построению ответов, правильного применению технической терминологии.

В то же время преподаватель испытывает ряд методических затруднений, которые связаны:

- с отбором содержания и постановкой вопросов;
- потерей внимания всей группы при ответе одного учащегося;
- нехваткой времени для опроса всех учащихся на уроке.

Поэтому к проведению устного опроса преподаватель должен тщательно готовиться, заранее сформулировать вопросы, определить требования к ответам учащихся. Нельзя забывать, что функции диагностики знаний, умений и навыков (контролирующая, обучающая, воспитывающая) будут выполнены, если учащийся полностью раскроет свои знания. Для этого необходимо четко формулировать вопросы, делать это в непринужденной атмосфере взаимного доверия, добиваться точного ответа на поставленный вопрос.

На уроках изучения технических дисциплин устная проверка знаний осуществляется в виде фронтальной и индивидуальной проверки.

При фронтальной устной проверке за короткое время проверяются знания учащихся всей группы по определенной теме. Фронтальную устную проверку проводит преподаватель или мастер производственного обучения для выяснения готовности группы к изучению нового материала, определения уровня сформированности™ понятий, выполнения домашнего задания, поэтапного усвоения учебного материала.

При фронтальной устной проверке преподаватель обращается с вопросом ко всей группе, но спрашивает одного учащегося. Какими должны быть вопросы? Исходить необходимо из содержания темы и цели проверки: за короткое время определить составные группы в целом, т. е. опросить большую часть группы. Это возможно, когда вопросы не требуют для обдумывания длительного времени и предполагают короткий ответ. В процессе фронтальной проверки преподаватель может выявить знание законов техники, принципа действия и конструкции технического устройства, математического описания параметров технического объекта или системы и режимов работы, единиц измерения физических величин.

При фронтальной проверке перед преподавателем стоят следующие методические задачи:

- установление факта знания или незнания учебного материала;
- проверка понимания учебного материала;
- выяснение причин непонимания;
- устранение причин непонимания учащимися сущности фундаментальных технических понятий.

Одним из требований является тщательное обдумывание вопросов фронтальной проверки. Сможет ли учащийся ответить на данный вопрос? Почему вопрос может вызвать затруднение? Какое при этом следует задать уточняющие вопросы, чтобы ликвидировать непонимание?

Таким образом, на стадии разработки структурно-логической системы учебного материала преподаватель обдумывает группу вопросов, необходимых для усвоения и осознания данного материала учащимися. Проиллюстрируем сказанное на примере проведения фронтальной проверки усвоения закона Ома для цепи переменного тока, содержащей емкостное сопротивление. Исходя из логики изложения учебного материала и требований программы для проверки знаний учащихся целесообразно задать следующие вопросы и задания.

1. Сформулируйте закон Ома для цепи переменного тока, содержащей емкостное сопротивление.
2. Запишите математическое выражение закона.

3. От каких параметров цепи зависит сила тока?

4. Зависит ли сила тока от частоты питания электрической цепи?

5. Как зависит сила тока в цепи от емкости конденсатора?

6. Напряжение питающего генератора увеличилось в 4 раза, емкостное сопротивление осталось прежним, изменится ли сила тока?

7. Как изменится сила тока цепи?

Преподаватель использует разные приемы фиксации ответов учащихся. Некоторые преподаватели отмечают их в тетрадях. В учебном пособии для учителей физики рассматривается следующий прием. Разделить лист бумаги, наклеенный на картон, на три части, каждая из которых соответствует ряду столов в кабинете. Обозначить на листе столы и написать инициалы учащихся. В процессе фронтальной проверки преподаватель карандашом делает пометки о качестве ответа, например: «+» — ответ полный, «±» — ответ неточный, «-» — ответ неправильный. На основании этих пометок ставится оценка в журнале. Очень важно, чтобы учащиеся знали, за что и какую оценку поставил преподаватель в журнал. С этой целью необходимо подводить итоги опроса.

Преподаватель в процессе подведения итогов обращает внимание учащихся на те вопросы, в ответах на которые были допущены ошибки. Закономерен вопрос: сколько вопросов необходимо задать учащимся, чтобы поставить оценку? Не следует торопиться оценивать один ответ учащегося. В этом случае большая вероятность случайности. Педагогическая практика показывает, что оценивать целесообразно ответы на три вопроса, причем учитывать правильный, неправильный и неточный ответы. Обратив внимание на пробелы в знаниях, преподаватель должен возвратиться к демонстрационному эксперименту или заострить внимание учащихся на конкретке по данному материалу и обратиться к таблицам, где представлены значения параметров, измеренные в ходе опыта, и т.д.

В процессе проведения фронтальной групповой проверки начинающий преподаватель испытывает два больших затруднения. Первое заключается в том, что сложно представить, сколько необходимо опросить учащихся, чтобы быть уверенным, что группа в целом материал усвоила. Второе состоит в том, как запомнить ответы учащихся и правильно их оценить по результатам фронтальной проверки. В связи с этим приведем прием, который опирается на методической литературе и будет полезным начинающим педагогам.

Для того чтобы составить представление об усвоении темы всей группой, удобно использовать следующий прием. Преподаватель опрашивает учащихся, сидящих в одном ряду друг за другом. Как правило, они имеют разный уровень обученности, степень внимания, способности и т.д. Если на вопрос по рассмотренной теме ответили семь-восемь учащихся из десяти, то результаты неплохой.

Преподаватель может перенести этот вывод на уровень знаний (или незнаний) всей группы.

Для экономии времени можно разрешить учащимся отвечать сидя. Важно, чтобы учащиеся чувствовали, что ни один их ответ преподаватель не оставит без внимания. Не нужно скупиться на одобряющие реплики: «Хорошо сегодня отвечаешь», «Молодец, правильно выучил закон», «Еще один такой же удачный ответ, и будет пятерка» и др. В то же время не следует торопиться ставить неудовлетворительную оценку. Лучше сказать учащемуся: «Жаль, что я не услышал от тебя сегодня правильного ответа. Подучи. Обязательно задам еще один вопрос» и т.д.

Кроме фронтальной проверки знаний для контроля используется индивидуальная проверка. Индивидуальная устная проверка позволяет выявить правильность ответа, его полноту, оценить логичность изложения и культуру речи учащихся.

Эта форма проверки используется в основном в теоретическом обучении при текущем и тематическом контроле знаний. При такой форме проверки учащиеся должны дать ответ на вопрос в виде развернутого рассказа, привести необходимые математические выражения, вычертить необходимые схемы, графики, поставить учебные эксперименты и т.д.

Индивидуальная устная проверка открывает большие возможности для обучения учащихся поиску ошибок в ответах товарищей. Умение отыскать ошибку способствует формированию навыков самопроверки. Для уплотнения времени проверки необходимо вызвать одновременно несколько учащихся, например троих (сидящих в разных рядах); слушать их ответы и наблюдать за действиями будут учащиеся, сидящие в соответствующих рядах. В этом случае проверка становится более интересной, в нее включается элемент соревнования: кто правильнее и быстрее выполнит задание.

Рассмотрим технологию проведения индивидуальной устной проверки знаний учащихся. Она состоит из пяти этапов.

Первый этап — постановка задания, вызов учащихся для ответа к доске. Преподаватель сообщает учащимся цель проверки (актуализировать опорные понятия, повторить домашнее задание, обобщить и т.д.) и задает вопрос (дает задание), делает паузу для того, чтобы каждый учащийся смог сосредоточиться. Затем преподаватель вызывает одного учащегося к доске отвечать, а группа (пока вызванный идет к доске) задает следующий вопрос для индивидуального ответа. Для учащегося, вызванного к доске, необходимо повторить вопрос или дать карточку с формулировкой вопроса или задания. Следует его спросить, знает ли он ответ (этот вопрос позволяет сэкономить время урока, если вызванный учащийся не готов к ответу или выполнению задания). Если учащийся не готов, то следует сразу же вызвать другого

го. Вызванному учащемуся указываются место для ответа на доске, время подготовки, оборудование для постановки опыта, если в этом есть необходимость.

Затем к доске вызывается второй учащийся для ответа на второй вопрос или выполнения второго задания, а группе задается третий вопрос, со вторым учащимся уточняются все подробности его опыта. Практика показывает, что целесообразно к доске одновременно вызывать не более трех-четырёх человек.

Второй этап — подготовка учащихся к ответу. Подготовка заключается в обдумывании плана ответа, его оформления (запись основных формул, вычерчивание принципиальной схемы электрической цепи, построение графиков и т.д.). Даже если учащиеся при ответе будут пользоваться готовыми опорными конспектами, им необходимо подумать над планом ответа. Время для подготовки первого учащегося обычно ограничено 3 — 5 минутами, второму и третьему дается значительно больше времени, поэтому первому учащемуся лучше задать вопрос или задание, требующее меньшего времени для ответа. Во время подготовки учащихся преподавателю можно рекомендовать провести небольшую фронтальную беседу или фронтальный опрос. При этом преподавателю необходимо знать такое место в кабинете, с которого хорошо было бы видно всех учащихся.

Третий этап — слушание ответа учащегося. После того как учащийся подготовился у доски, преподаватель предлагает высказать ответ. При этом для привлечения внимания к ответу и активности умственной деятельности учащихся преподаватель использует прием, который называется «установка на слушание». Например, для установки на слушание преподаватель предлагает:

- выслушать ответ учащегося и дополнить его;
- выслушать ответ и дать на него рецензию;
- выслушать ответ и пояснить план ответа, предложить свой;
- выслушать ответ и задать вопросы по доказательству основных положений объяснения.

Во время ответа учащегося преподавателю лучше отойти от доски подальше, чтобы хорошо видеть работу всей группы. Для объективности проверки знаний учащегося важно, чтобы ответ учащегося никто не прерывал, не отвлекал внимание отвечающего.

Четвертый этап — обсуждение ответа. Следует обсудить полноту и глубину ответа. В ходе этого этапа необходимо отметить положительные стороны ответа, а также узнать основные недостатки. Время, отводимое на данный этап, зависит от бюджета времени, качества ответа и целей, которым следует преподаватель.

Пятый этап — выставление оценок. Подводя итоги ответа учащегося, преподаватель выставляет оценку в журнал. При этом оценивается значение не только учащегося, который был вызван к

доске, но и тех, кто участвовал в дополнениях, обсуждениях и анализе ответа.

5.1.3. Письменная проверка профессиональных знаний и умений

Письменная проверка получила широкое распространение на уроках теоретического обучения благодаря своим преимуществам.

Во-первых, письменная проверка позволяет за короткое время проверить знания большого числа учащихся одновременно. Во-вторых, результаты рассматриваемого вида проверки дают возможность педагогу анализировать развитие учащихся, выявлять ошибки, а следовательно, объективно оценивать достоинства и недостатки применяемой методики. В-третьих, письменная проверка позволяет выявить знания, умения на I—IV уровнях.

Как и любой другой метод, письменная проверка имеет недостатки. Главный недостаток состоит в том, что отсутствует непосредственный контакт между преподавателем и учащимся, в результате преподавателю труднее наблюдать за логикой ответа учащегося. Преподавателю приходится затрачивать большое количество времени для проверки работ учащихся.

Одной из форм письменной проверки является технический диктант. Технические диктанты дают возможность подготовить учащихся к усвоению нового материала, решению задач, провести обобщение изученного и т.д. По форме технический диктант представляет перечень вопросов, которые диктует преподаватель учащимся и на которые они сразу не должны писать ответ. На технические диктанты целесообразно выносить вопросы, ответы на которые требуют примерно одинакового и небольшого по длительности промежутка времени от всех учащихся, независимо от уровня знаний предмета. Диктанты должны снять часть нагрузки с других форм проверки знаний.

Перечень вопросов, которые целесообразно выносить на электротехнический диктант:

- буквенное обозначение физических величин;
- определение физических величин, единиц измерения;
- формулировка законов, математическое выражение зависимости между параметрами технических объектов;
- графическое представление связи между параметрами технических объектов и т.д.;
- назначение измерительных приборов, описание правил работы с ними.

Приведем пример электротехнического диктанта по теме «Электрические цепи переменного тока»:

«Катетами треугольника напряжений на ... напряжение, а напряжение источника есть... Емкостное сопротивление обратно пропорционально ...

Чем больше емкость конденсатора, тем его сопротивление..., чем меньше частота тока, тем емкостное сопротивление...».

Рассмотрим технологию проведения технического диктанта. До начала изучения необходимо поместить вопросы, знание которых целесообразно проверить у каждого учащегося в форме диктанта, продумать, сколько диктантов будет проведено при изучении данной темы, установить длительность каждого диктанта, составить его текст.

Методика проведения технических диктантов несложна. Вопросы учащимся, как правило, диктует преподаватель или используется магнитофонная запись, время ответа строго регламентировано (1 минута), число вариантов — один или два. Практика проведения физических диктантов в средней школе показывает, что вопрос диктанта достаточно повторить два раза. Услышав вопрос первый раз, учащиеся уясняют его суть, повторение вопроса дает возможность уточнить его. Преимущество использования аудиозаписи состоит в том, что преподаватель получает возможность наблюдать за работой всей группы, этим увеличивается объективность оценки; кроме того, можно неоднократно применять одну и ту же запись. Целесообразно научить учащихся приемам расчета своей оценки за диктант. Если вопросы диктанта равноценны, их можно оценивать долями балла, например 0,5, если диктант состоит из десяти вопросов. После диктанта можно дать учащимся правильные ответы, а затем попросить рассчитать оценку и сообщить, кто и какие оценки получил за диктант.

Контрольные работы по теоретическим дисциплинам проводятся с целью определения умений учащихся применить полученные знания к решению задач определенного типа. Содержание контрольных работ составляют задачи текстовые, экспериментальные.

Контрольные работы — обязательная и систематическая форма проверки и учета знаний и умений учащихся. Их следует проводить по основным темам технических предметов. Для объективного получения результатов контрольной работы необходимо сообщить учащимся типы задач, выносимые на нее, нормы оценок. Эта психологическая подготовка учащихся к работе повышает их ответственность за результаты, приучает их к планированию своей деятельности. Одним из вопросов, который решает преподаватель при подготовке к контрольной работе, является количество вариантов. В практике используются 2, 4, 6, 8 и более вариантов контрольной работы. Однако большое количество вариантов приводит к увеличению затрат времени на их составление, при этом нужно подобрать много вариантов одинаковой сложности. Перечисленные трудности объективны, но их необходимо преодолеть. Какое же количество вариантов можно считать оптимальным? На наш взгляд,

знакомства с историей науки. Подвести итоги работы учащихся над рефератом можно на специальном семинаре или на уроке.

5.2. Разработка тестов контроля технических знаний и умений

5.2.1. Тесты. Классификация тестов

Тест — это испытание обучаемого с целью выявления уровня сформированности знаний и умений, применяемое в соответствии с методикой измерения уровня знаний и оценки результатов.

Тест состоит из задания, которое выдается учащемуся, и эталона ответа, который остается у преподавателя.

Эталон — это правильный и полный ответ или метод выполнения задания определенной деятельности. Наглядным выражением структуры теста может быть следующая запись:

$$T = 3 + Э,$$

где Т — тест, 3 — задание, Э — эталон.

Преподаватель, сверяя пооперационно ответ учащегося с эталоном, приходит к выводу о качестве выполненного теста. Тест, лишенный эталона, превращается в обычное задание, решение о качестве выполнения которого принимается на основе субъективного мнения преподавателя. Зная число существенных операций (p) в наборе тестов и проверив ответ учащегося, можно определить по эталону число правильно выполненных учащимся операций (a) и вычислить коэффициент усвоения знаний учащихся.

Коэффициент усвоения. Коэффициент усвоения — показатель обученности учащегося по предмету. Он вычисляется по следующей формуле:

$$K = a / p$$

где K — коэффициент усвоения знаний.

$0 < K < 1$. Если $K > 0,7$, то делают вывод, что процесс обучения можно считать завершенным. Учащиеся уверенно решают задачи заданного уровня усвоения, способны к сохранению знаний, самостоятельно ищут способ исправления ошибок. Если $K < 0,7$, то учащийся в последующей своей учебной деятельности систематически совершает ошибки и не способен их исправить из-за неумения их находить.

В обучении применяются самые разнообразные тесты. Ниже мы приводим традиционную классификацию тестов по уровням усвоения знаний учащимися и методике их конструирования.

в первые годы работы можно ограничиться двумя — четырьмя вариантами. По мере того как преподаватель нарабатывает методический материал, число вариантов увеличивается. С накоплением опыта возможно проведение «уровневой» контрольной работы. «Уровневая» контрольная работа дает учащимся возможность выбора того варианта, в выполнении которого он уверен. В этом случае преподаватель одновременно предлагает три текста контрольной работы по теме, разъясняя, что полное и правильное выполнение каждой обеспечивает получение оценок 3, 4, 5.

Использование «уровневой» контрольной работы будет успешным, если в процессе овладения методикой решения задач ставить учащихся перед выбором задания. При другой методике учащимся указывается время, необходимое для выполнения задания, или указывается трудность задачи в баллах. При такой организации самостоятельной работы учащиеся смогут проконтролировать себя. Предлагаем подумать над таким вопросом: как поступить, если учащиеся выбрали более легкий вариант, выполнили его и у них осталось время?

Рассмотрим элементы методики подготовки контрольной работы.

1. Важно определить цель контрольной работы. Контрольная работа может быть направлена на выявление уровня сформированности умений по решению задач определенного типа. В этом случае она бывает кратковременной. Контрольная работа проводится после изучения большой темы или раздела, тогда проверяется система умений по расчету задач нескольких типов.

2. Число задач в контрольной работе зависит от требований программы, цели которой ставит преподаватель. Не следует в контрольную работу включать теоретический вопрос. Он требует много времени на обдумывание и ответ. Ответить на теоретический вопрос учащиеся зачастую не могут, потому что письменная речь у них плохо развита. Рекомендуется в контрольную работу включить 3 — 4 задачи.

3. Контрольная работа может быть комплексной, направленной на проверку знаний по физике, общетеоретическим и специальным предметам. В этом случае ее содержание обсуждается с преподавателем указанных дисциплин и оценка выставляется за каждый элемент знаний.

4. Содержание контрольной работы должно быть разнообразным. Это означает, что контрольная работа должна включать задачу на расчет параметров технических объектов, задачу на графическое построение (например, на построение векторных диаграмм), экспериментальную задачу (фрагмент лабораторной работы и т.д.).

К письменной форме контроля технических знаний относятся рефераты, которые используются для обобщения знаний,

5.2.2. Конструирование тестов по уровням усвоения

Для проверки усвоения учебной информации на первом уровне должны использоваться тесты, требующие выполнения деятельности по узнаванию изучаемого объекта.

В тестах первого уровня выполняется алгоритмическая репродуктивная деятельность с подсказкой, так как правильный ответ содержится в самом задании.

Тесты на опознание. В них одна существенная операция — выбор из альтернативы «ДА» — «НЕТ», $m, e, p = 1$. Например: Является ли асинхронный двигатель электрической машины переменного тока?

Эталон: «ДА», $p = 1$.

Тесты на различие. Этот вид тестов отличается от тестов на опознание тем, что их выполнение осуществляется в условиях поиска, создаваемого рядом стоящими вариантами ответов. Например:

В каких единицах измеряется частота звукового сигнала в электрической цепи?

Варианты ответов: а) В; б) Вт; в) кОм; г) Гц;

д) А. Эталон: г) Гц, $p = 1$.

Тесты-классификации. Разновидностью тестов на различие являются тесты-классификации. В них соединены несколько тестов на различие. Например:

Укажите, какие из перечисленных формул расчета сопротивления цепи относятся к соответствующим электрическим цепям.

Электрические цепи:

а) цепи переменного тока, содержащие последовательно соединенные R, L, C -элементы;

б) цепь переменного тока, содержащая конденсатор;

в) цепь постоянного тока, содержащая параллельно соединенные резисторы;

г) цепь переменного тока, содержащая последовательно соединенные R - и C -элементы.

Формулы:

$$1) R_1 \cdot R_2 / R_1 + R_2;$$

$$2) \sqrt{R^2 + X_C^2};$$

$$3) 1/(2\pi fC);$$

$$4) \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2};$$

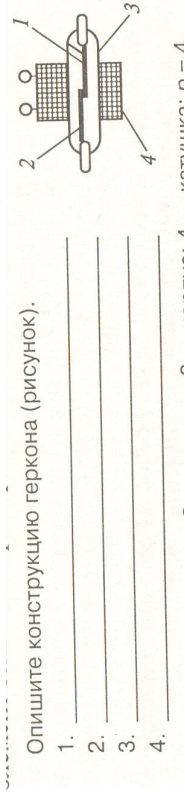
Эталон: 1 — в; 2 — г; 3 — б; 4 — а.

В тестах второго уровня включаются специальные задания для проверки знаний, позволяющие воспроизвести информацию по изучаемым учебным элементам без опоры на помощь и подсказку извне.

Тесты подстановки. Наиболее простыми являются тесты-подстановки. В них, как правило, бывают пропущены ключевые по-

нятия, фразы, формулы или другой какой-либо существенный элемент текста. Например:

Опишите конструкцию геркона (рисунок).



Эталон: 1 — контакт; 2 — контакт; 3 — корпус; 4 — катушка; $p = 4$.

Конструктивный тест. Другая разновидность тестов второго уровня — конструктивный тест. В него включаются задания, требующие самостоятельного конструктивного ответа: воспроизвести формулировку; дать характеристику; написать формулу; проанализировать явление; выполнить принципиальную схему. Например:

Дайте определение усилителя низкой частоты.

Возможный эталон: усилителем низкой частоты называется устройство, предназначенное для повышения мощности входного сигнала.

В эталоне теста второго уровня существенную роль играет логика операций, с которыми может быть сопоставлен ответ испытуемого.

Тест-типовая задача. Он характеризуется тем, что содержит условия, необходимые для решения, т. е. данные и требования того, что необходимо найти в ходе решения задачи. Алгоритм решения задачи может быть найден из известных формул. Эталон такого задания представляет рациональную последовательность всех операций. Например:

Первичная обмотка автотрансформатора имеет 1 000 витков, он включен в сеть переменного тока 220 В. Какое напряжение можно получить во вторичной обмотке с числом витков 10, 100, 500?

Эталон: 2,2 В; 22 В; 110 В.

Все тесты второго уровня позволяют воспользоваться заранее подготовленным эталоном, что является необходимым условием объективности в оценке знаний учащихся.

Тесты третьего уровня используются тогда, когда требуется определить умение учащихся выполнять предварительные преобразования с условиями задачи и методиками их решения. Тестами третьего уровня являются нетиповые задачи, требующие эвристической деятельности по применению знаний на практике. Материалом для создания тестов третьего уровня могут быть задачи практического содержания или задачи с межпредметными связями. Число существенных операций в тестах третьего уровня определяется по эталону.

Тест-нетиповая задача. Это разновидность тестов третьего уровня. Решение нетиповой задачи состоит, по существу, в сведении ее к

типовой задаче путем преобразования известных формул или нахождения алгоритма решения. Например:

Четырехпроводная осветительная сеть получает питание по кабелю с линейным напряжением 380 В. В каждой из фаз А и В включено по 44 лампы, мощность одной лампы $P = 100$ Вт. Определить токи в проводах кабеля до и после обрыва фазы А.

Мы не приводим здесь эталон, предоставляя возможность учащемуся самому найти правильное решение.

Тест «черный ящик». В него, как правило, включена проблемная ситуация, решение которой содержится в известных для учащихся материалах (знаниях и умениях). Опираясь на них, учащиеся решают предложенное задание. Например:

Определите то, что находится в «черном ящике». «Через меня пропускают переменный ток. Чем больше его частота, тем меньше я сопротивляюсь его прохождению». Эталон: конденсатор.

Тестов последующего уровня в педагогической практике не существует, так как они характеризуются тем, что выявляют умения учащихся ориентироваться и принимать решения в новых проблемных ситуациях. Как правило, может быть несколько решений проблемной ситуации, поэтому эталон к таким тестам очень трудно создать.

С помощью тестов преподаватель может выявить профессиональные знания и умения, а, рассчитав коэффициент усвоения, он измерит уровень сформированности знаний и умений. На основе коэффициента усвоения можно оценить знания и умения по удобной шкале оценки знаний учащихся.

5.2.3. Разработка тестовых заданий

Педагогическая тестология в последнее время интенсивно развивается как прикладная отрасль научно-педагогических знаний. В развитии любой области научного знания важную роль играют базовые понятия. Основным понятием теории тестов является «педагогическое (учебное) задание». Задания могут формулироваться как в тестовой, так и в нетестовой форме. К заданиям в тестовой форме предъявляются следующие требования:

- правильность предметного содержания задания;
- логичность высказывания;
- правильность формы;
- краткость;
- наличие определенного места для ответов;
- правильность расположения элементов задания;
- одинаковость правил оценки ответов;
- одинаковость инструкции для всех испытуемых;
- адекватность инструкции форме и содержанию задания.

По типу ответов выделяют две большие группы тестовых заданий: открытой и закрытой формы. Задания открытой формы сформулированы так, что готового ответа нет, а испытуемые должны вписать ответы самостоятельно в отведенном для этого месте. Если в заданиях предусмотрены готовые варианты ответов, то такую форму заданий можно назвать закрытой. Задания закрытой формы могут иметь разнообразную внутреннюю конструкцию. Придерживаясь предложенной классификации, рассмотрим различные конструктивные формы, их достоинства и недостатки, область применения тестовых заданий открытой и закрытой формы.

Задания открытой формы. Они относятся к наиболее распространенным формам учебных заданий. Учебные задания такого типа постоянно используются в учебном процессе — во время изучения нового материала, для активизации когнитивной деятельности учащихся, в процессе устного и письменного контроля. В заданиях открытой формы нет готовых ответов. Испытуемый должен самостоятельно дополнить недостающий элемент, свидетельствующий о его знании соответствующего раздела темы. Само задание формулируется в форме вопроса или высказывания. Для выполнения задания открытой формы необходимо продолжить (дополнить) недостающую часть утверждения для того, чтобы оно стало истинным. Вместе с тем у заданий открытой формы есть несомненные достоинства, благодаря которым данная форма используется в тестовом контроле:

- нет возможности угадывать правильный ответ (вероятность угадывания правильного ответа особенно высока при проведении итогового контроля);
- задания открытой формы удобно использовать при диагностике стандартизированного объема учебных элементов по учебной дисциплине, учебной эрудиции учащихся.

Тестовые задания открытой формы состоят из следующих частей: инструкции, самого задания в утвердительной или вопросительной форме и эталона правильного ответа.

В инструкции к заданию содержатся указания, какие действия должен выполнить испытуемый для успешного решения данного задания. Инструкция должна быть краткой. В инструкции, по возможности, следует использовать простые предложения, избегая сложных конструкций, причастных и деепричастных оборотов. Если это целесообразно, можно привести примеры выполнения задания с аналогичной инструкцией. На этапе апробации теста имеет смысл оценить качество инструкций, понимание их испытуемыми. Если учащиеся не понимают, что от них требуется выполнить в задании, значит, инструкцию необходимо пересмотреть. Для однотипных заданий часто используется одна инструкция.

Следом за инструкцией располагается смысловая часть задания, с помощью которой проверяется знание испытуемым соот-

ветствующего объема учебного материала. В заданиях открытой формы в этой части предусматривается пустое место для ответа испытуемого.

Эталон ответа представляет собой недостающее в задании слово, словосочетание, дату, число, буквенное обозначение физической величины и т.д., т.е. данные, которые должен вписать в задание испытуемый, чтобы предлагаемое утверждение стало истинным. Наличие эталонов ответов позволяет оптимизировать процесс проверки выполненных учащимися тестов.

Рассмотрим несколько примеров заданий открытой формы.

Задания на дополнение или вставку.

Дополните:

Водно- и водно-дисперсионные краски — это лакокрасочные материалы, содержащие _____.

Эталон: воду.

Дополните:




Намагниченные стальные пластины в МПП называют _____.

Эталон: полюсом.

Наиболее эффективными (с точки зрения количества проверяемых учебных единиц в единицу времени) являются открытые задания в виде таблиц. В этом случае формулировки получают однотипными, компактными и более понятными для испытуемых.

Заполните таблицу:

№ п/п	Название конструктивного элемента электрической цепи	Обозначение на схеме
1	Конденсатор	
2	Резистор	
3	Катушка	

Эталон: 1 — ; 2 — ; 3 — 

Задание на свободное изложение.

Задания на свободное изложение. Для выполнения такого рода заданий необходимо самостоятельно найти конструктивное решение: воспроизвести формулировку, дать характеристику, написать формулу, проанализировать явление, выполнить принципиальную схему и т.д. Например:

Дополните:

Выпрямительные диоды используют для _____.

Эталон: выпрямления переменного тока.

Задания с кодировкой. Задания с кодировкой исполняются в том случае, когда проверяются номенклатурные знания, т.е., выполняя задание, учащиеся должны перечислить какие-либо свойства, явления, факты, конструктивные части устройства и т.д., при этом возможны различия полноты правильные ответы. В связи с этим возникает проблема адекватности оценок. Например, если испытуемый перечисляет пять из семи правильных ответов, то оценивать его ответ как верный или как неверный?

Для такого рода заданий предлагается использовать кодировку. Кодировка количество баллов, выставляемых ученику в зависимости от полноты его ответа. Например:

Дополните:

К конструктивным элементам термического конденсатора относятся _____.

Эталон: выводы, вольфрамовая вставка, корпус, диэлектрик, токопроводящие пластины.

Кодировка осуществляется различными способами. Например: два правильных ответа — 1 балл; три-четыре правильных ответа — 2 балла; пять правильных ответов — 3 балла. Можно за каждый правильный ответ присваивать 0,5 балла.

Тестовые задания закрытой формы. Закрытые формы тестовых заданий содержат следующие конструктивные элементы: инструкцию, формулировку самого задания (предпочтительнее в утвердительной форме), варианты ответов и эталон. Таким образом, закрытые формы тестовых заданий отличаются от открытых наличием готовых вариантов ответов, из которых учащийся должен выбрать правильный (правильные). Вместе с тем закрытые тестовые задания могут иметь разнообразную внутреннюю конструкцию при сохранении общего дидактического смысла. Это позволяет создать различные варианты теста на одном и том же дидактическом материале, но с различными количественными и качественными характеристиками.

В зависимости от целей тестирования, возможностей и опыта разработчика в тесте могут быть использованы разнообразные конструкции тестовых заданий закрытой формы. Далее рассмотрим некоторые из них.

В наиболее распространенном виде тестовых заданий закрытой формы предлагается несколько вариантов ответов (от 2 до 5), среди которых один верный. Неправильные, но правдоподобные ответы в зарубежной литературе называются *дистракторами* (от англ. *to distract* — отвлекать). В общем случае, чем лучше подобраны дистракторы, тем лучше задание. Талант разработчика теста в первую очередь проявляется в разработке содержательно корректных и статистически эффективных дистракторов. Например:

Выберите правильный вариант ответа:

Ротор с рабочей обмоткой в МПП

называют 1) станиной

2) якорем

3) полюсом

Эталон: 2.

Выберите правильный вариант ответа:

Отключающим элементом разборного трубочатого предохранителя является

1) привод

2) плавкая вставка

3) разъединитель

4) контактный нож

Эталон: 2.

Особенность другого вида тестовых заданий закрытой формы состоит в следующем. Содержание каждого последующего ответа вбирает в себя (кумулирует) содержание предыдущих и, кроме того, содержит дополнительную информацию, причем самый полный ответ не обязательно является правильным. Оптимальное количество ответов в указанных заданиях — два-три; в заданиях с четырьмя и более ответами принцип кумуляции используется довольно редко. Это прежде всего связано с громоздкостью полученных заданий и, как следствие, снижением качества самого задания. Например:

Выберите правильный и наиболее полный ответ:

Конструктивными элементами термического конденсатора

являются

1) выводы, вольфрамовая вставка

2) выводы, вольфрамовая вставка, диэлектрик

3) выводы, вольфрамовая вставка, диэлектрик, стабилизатор

Эталон: 2

Выберите правильный и наиболее полный ответ:

К специальным конденсаторам относятся

1) термический конденсатор, фотоконденсатор

2) термический конденсатор, фотоконденсатор, тензаконденсатор

3) термический конденсатор, фотоконденсатор,

тензаконденсатор, лавинный конденсатор

Эталон: 2.

В следующих видах тестовых заданий при формировании ответов требуется знание сочетаний свойств, признаков, знаков и т.д. — обычно по два или по три. Такое построение ответов связано с тем, что иногда требуется малым количеством заданий охватить большой объем учебного материала. Практика к тому же показывает, что, если проверяется знание учащимися каких-либо свойств, конструктивных элементов, классификации технических устройств

134

и т.д., эффективнее в каждый ответ включать не одно слово (свойство, признак), а несколько.

При построении заданий по принципу сочетания дополнительно используется правило цепочки, когда последнее слово первого ответа становится первым словом второго и т.д. Например:

Выберите правильный вариант

ответа: Основными узлами АД

являются

1) статор и обмотка

2) обмотка и контактные кольца

3) контактные кольца и ротор

4) ротор и статор

Эталон: 4.

Задания с несколькими правильными вариантами ответов. Помимо заданий с несколькими вариантами ответов, среди которых один правильный, выделяют задания, в которых допускается несколько правильных ответов из числа предложенных. Эти задания предназначены для проверки классификационных и номенклатурных знаний. Задания с одним правильным ответом отличаются от заданий с несколькими правильными ответами вероятностью угадывания правильного ответа и степенью сложности. Время, затрачиваемое на решение этих заданий, также различно. Это прежде всего связано с тем, что, когда учащемуся предлагается задание с несколькими правильными вариантами ответов, он находится в условиях неполноты информации, т.е. не знает, сколько правильных ответов имеется в задании, поэтому вынужден рассматривать каждый ответ. В случае, когда правильный ответ один, учащийся, найдя его, остальные может не рассматривать (если он уверен в правильности своего выбора).

Оценивание ответа учащегося осуществляется следующим образом: если испытуемый выбирает все правильные ответы, он получает 1 балл; в случае хотя бы одного ошибочного выбора, равно как и невыбора правильного ответа — 0 баллов.

Тестовые задания на установление соответствия между элементами и двух м н о ж е с т в. В заданиях на установление соответствия требуется связать между собой элементы двух множеств. Основными элементами такого рода заданий являются инструкция для испытуемых, состоящая из двух слов: «Установите соответствие», названия двух столбцов и составляющие их элементы. Одно из требований к заданиям на соответствие — это неодинаковое число элементов в правом и левом столбцах. Рекомендуется, чтобы число элементов правого столбца было больше (хотя бы на один), чем левого, так как в противном случае последнее задание будет выполняться методом исключения. Например:

Установите Относительное значение скорости скольжения S:

работы АД:

- а) 0,05
- б) 0,001—0,005
- в) 0,1—0,5
- г) 1,0

Эталон: 1 г; 2 б; 3 а.

Задания на установление правильной последовательности. Задания данного типа позволяют проверить знания, умения и навыки установления правильной последовательности различных действий, операций, расчетов, связанных с выполнением профессиональных обязанностей, служебных инструкций, правил техники безопасности и многих других видов деятельности, где существуют эффективные алгоритмы деятельности. Задания на установление правильной последовательности позволяют контролировать процесс профессионального становления и вносить в него, по мере необходимости, те изменения, которые способствуют качеству подготовки специалистов.

Область применения заданий на установление правильной последовательности не ограничивается профессиональным обучением. В данной форме можно выражать содержание многих, если не всех, учебных дисциплин, упорядочивать различные по своему содержанию учебные элементы, развивать навыки и оценивать умение устанавливать правильную последовательность:

- исторических событий;
- процессов производственной деятельности;
- технологического цикла;
- выполнения практических заданий (например, по математике, химии и т.д.);
- этапов развития объектов и систем;
- этапов построения цепочек рассуждения (в том числе при доказательстве теорем);
- проведения опыта, лабораторной работы и т.д.

Задание данного типа состоит из следующих конструктивных элементов:

- 1) инструкции для испытуемых, имеющей следующий вид: «Установите правильную последовательность». Если данная форма является новой для учащихся, то инструкция сопровождается примером;
- 2) содержания задания, где дается указание на событие (объекты), подлежащие упорядочению;
- 3) материала для ответа, представляющего собой неупорядоченный перечень самих событий (объектов);
- 4) эталона ответа.

136

Отметим некоторые правила составления заданий на последовательность.

1. В задании не следует выстраивать слишком большие цепочки (оптимальное количество элементов, требующих упорядочения, — четыре-пять). Исключение составляют те задания, в которых требуется восстановить последовательность всего технологического цикла или перечня выполняемых работ, причём знание правильной последовательности профессионально необходимо специалисту.

2. Правильная последовательность элементов задания должна быть однозначной, т. е. внутри цепочки каждый элемент должен занимать только одно строго определенное место.

Конкретным примером таких цепочек могут служить доказательства некоторых математических теорем, в которых изменение порядка рассуждений не сказывается на конечном результате. В таком случае можно просто изъять один из двух параллельных элементов из цепочки.

Как уже указывалось выше, задания на установление правильной последовательности могут применяться для реализации двух функций — контролирующей и обучающей. Контролирующая функция этих заданий была описана ранее, что же касается обучающей функции, то задания этого типа могут применяться в тренажерных комплексах, в учебном моделировании, при формировании профессиональных навыков. Например:

Установите правильную последовательность:

Действия ОДП при отключении разъединителей и отделителей с дутьевыми приставками:

- А. Проверить нагрузку на присоединении
- Б. Выполнить операцию отключения
- В. Создать в резервуаре давление, соответствующее рабочему давлению аппарата
- Г. Надеть диэлектрические перчатки, боты и стать подзащитный козырек Д. Проверить готовность к действию дутьевой приставки по наличию дутья

Эталон: А, Д, В, Г, Б.

Установите правильную последовательность:

Действия ОДП при переводе присоединений с одной системы шин на другую:

- А. Отключить АПВ шин
- Б. Убедиться в отсутствии напряжения в резервной системе шин
- В. Проверить путем наружного осмотра готовность резервной системы шин к включению под напряжение
- Г. Отключить шинные разъединители всех переводимых присоединений от освобождаемой системы шин
- Д. Включить шинные разъединители присоединений на резервную систему шин

137

Е. Включить АПВ шин

Ж. Убедиться по шитовым вольтметрам в отсутствии напряжения на освобожденной системе шин

3. Переключить питание цепей напряжения защит, автоматики и измерительных приборов на соответствующий трансформатор напряжения

Эталон: В, Б, А, Д, З, Г, Ж, Е.

Задания на количественное сравнение. В заданиях на количественное сравнение учащимся предлагается сравнить две величины.

Структура заданий данной формы содержит следующие элементы:

1) инструкцию для испытуемых, имеющую следующий вид:

«Сравните данные, приведенные в колонках 1 и 2, и укажите правильный ответ»;

2) варианты ответов, из которых учащиеся выбирают правильный для всех предложенных заданий:

- а) данные, приведенные в колонке 1, больше данных, приведенных в колонке 2;
- б) данные, приведенные в колонке 1, меньше данных, приведенных в колонке 2;
- в) данные, приведенные в колонке 1, равны данным, приведенным в колонке 2;

3) сами задания, представленные в виде таблицы. Величины первой и второй колонок сравниваются попарно между собой, полученный результат выбирается из предложенных выше вариантов ответов;

4) эталоны ответов.

Например:

Сравните данные, приведенные в колонке 1 и 2, и укажите правильный ответ:

А. Данные, приведенные в колонке 1, больше данных, приведенных в колонке 2

Б. Данные, приведенные в колонке 1, меньше данных, приведенных в колонке 2

В. Данные, приведенные в колонке 1, равны данным, приведенным в колонке 2

Г. Недостаточно информации для сравнения

№ п/п	Колонка 1	Колонка 2	Дополнительная информация
1	g_1	g_2	g_1 — плотность легких обоев g_2 — плотность тканевых обоев
2	$\lim R_{\text{сж}} \text{ пц}$	$\lim R_{\text{сж}} \text{ сслц}$	$\lim R_{\text{сж}} \text{ пц}$ — предел прочности при сжатии портландцемента $\lim R_{\text{сж}} \text{ сслц}$ — предел прочности при сжатии сульфатостойкого портландцемента

Эталон: 1 — Б, 2 — Г.

Этот пример фактически содержит два задания. В подобных случаях предлагается оценивать в 1 балл каждое из заданий таблицы; следовательно, максимально учащийся может получить за данное задание 2 балла. В таблицу рекомендуется включать не более 8—10 заданий, так как в противном случае можно ожидать появления ошибочных ответов, обусловленных утомляемостью учащихся.

Достоинства заданий в такой форме очевидны, и прежде всего это компактность самого задания. Кроме того, формулировки вариантов ответов для всех заданий одни и те же и разработчику не нужно дополнительно работать над составлением дистракторов. Как недостаток можно отметить, что решение такого типа задания весьма утомительно для тестируемых и поэтому их нельзя широко использовать. Задания на количественное сравнение могут иметь две колонки или дополняться еще одной колонкой, где содержится дополнительная информация.

Задания на логическое сравнение. Структура задания на логическое сравнение имеет следующий вид:

- инструкция: «Установите истинность или ложность утверждений, записанных в колонках 1 и 2, и укажите правильный ответ»;

- варианты ответов:

- а) оба утверждения истинны;
- б) истинно только утверждение, приведенное в колонке 1;
- в) истинно только утверждение, приведенное в колонке 2;
- г) оба утверждения ложны;
- д) невозможно установить истинность или ложность хотя бы одного из утверждений;

- содержание задания (утверждения, определения, формулы и т.д.), записанное в двух колонках;

- эталоны ответов.

В заданиях данной формы содержание колонок 1 и 2 логически не связано между собой, поэтому можно заметить, что две колонки используются только лишь для большей компактности задания. Если информационный объем теста не играет важной роли, то вместо приведенной структуры можно использовать следующую:

- инструкция: «Определите истинность или ложность утверждения и укажите правильный ответ»;

- варианты ответов:

- а) утверждение истинно;
- б) утверждение ложно;
- в) невозможно установить истинность или ложность утверждения;

- содержание задания, данное в форме утверждений (высказываний, определений, формул и т.д.);

- эталоны ответов.

По существу, данная форма представляет собой разновидность альтернативных заданий, но вместо вариантов ответов типа «да» или «нет» используется приведенная выше структура. Основное преимущество данной формы — компактность формулировок. Приведем конкретные примеры.

Установите истинность или ложность утверждений, записанных в колонках 1 и 2, и укажите правильный ответ:

А. Оба утверждения истинны

Б. Истинно только утверждение, приведенное в колонке 1

В. Истинно только утверждение, приведенное в колонке 2

Г. Оба утверждения ложны

Д. Невозможно установить истинность или ложность хотя бы одного из утверждений

№ п/п	Колонка 1	Колонка 2
1	Рабочая обмотка статора АД по сечению крупнее пусковой	Стальные листы статора АД не изолируются
2	Скорость магнитного поля статора АД зависит от частоты скольжения	Обмотка статора АД может выполняться в виде пелли
3	Разрядник служит для защиты от перенапряжения	Разъединитель служит для создания видимого разрыва
4	Ток, проходящий вдоль транзистора, называется проходным	Затвор в полевом транзисторе предназначен для регулирования площади поперечного заряда

Эталон: 1 Б, 2 В, 3А, 4 Г.

5.2.4. Методика оценки профессиональных знаний и умений

В начальном и высшем профессиональном образовании принята 5-балльная шкала оценки знаний.

Шкала оценок — это числовая система, в которой отношения между различными свойствами знаний переведены в свойства того или иного числового ряда. 5-балльной шкалой можно пользоваться в том случае, если оцениваются знания по одному уровню усвоения. Поэтому вместе с оценкой необходимо называть уровень усвоения, по которому она выставлена. Критерии оценки знаний учащихся по 5-балльной шкале следующие:

$K < 0,7$ — 1 балл; $K = 0,7$ — 2 балла; K в пределах $0,75$ — $0,8$ — 3 балла; $0,85$ — $0,9$ — 4 балла; $0,9$ — 1 — 5 баллов.

В практике профессионального обучения в последнее время начинает широко применяться 12-балльная шкала оценивания знаний учащихся. Она дает возможность оценить все уровни усвоения знаний учащихся — от 1 до 4 (табл. 15) [2].

Критерии оценки знаний учащихся по 12-балльной шкале

Уровень усвоения	Коэффициент усвоения	Оценка	Уровень усвоения	Коэффициент усвоения	Оценка
I	$K < 0,7$	0	III	$K < 0,7$	0
	$0,7 < K < 0,8$	1		$0,7 < K < 0,8$	7
	$0,8 < K < 0,9$	2		$0,8 < K < 0,9$	8
	$0,9 < K < 1$	3		$0,9 < K < 1$	9
II	$K < 0,7$	0	IV	$K < 0,7$	0
	$0,7 < K < 0,8$	4		$0,7 < K < 0,8$	10
	$0,8 < K < 0,9$	5		$0,8 < K < 0,9$	11
	$0,9 < K < 1$	6		$0,9 < K < 1$	12

В методике оценивания профессиональных знаний предусматривается проведение тестирования или выполнение творческих заданий по планируемому уровню усвоения в соответствии с целями обучения. После выявления и измерения профессиональных знаний по коэффициенту усвоения в соответствии с той или иной шкалой оцениваются знания учащихся.

Вопросы и задания

1. В чем отличие педагогической диагностики от проверки знаний и умений?
2. Дайте характеристику основным процедурам деятельности педагога при проведении устной проверки знаний.
3. Дайте характеристику основным процедурам деятельности педагога при проведении письменной проверки знаний и умений.
4. Перечислите известные вам классификации тестов. Дайте характеристику их основных видов.
5. Перечислите основные требования, предъявляемые к тестовым заданиям.
6. Приведите примеры каждого вида тестового задания из своей области деятельности.

Глава 6

КОНСТРУИРОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИОННЫХ ФОРМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

6.1. Технология урока теоретического обучения

6.1.1. Проблема урока в методике профессионального обучения

Урок остается ведущей организационной формой обучения. Более 300 лет назад Я.А.Коменский в книге «Великая дидактика» описал классно-урочную систему обучения. На протяжении нескольких столетий урок видоизменялся (лекция, лабораторная работа, семинар и т.д.), но оставался удобной формой организации учебного процесса. В уроке взаимодействуют все компоненты структуры учебного процесса (рис. 25).

Взаимосвязь этих структурных компонентов происходит благодаря деятельности преподавателя и учащихся. Урок продолжает оставаться творчески развивающейся формой обучения. Так, в 1960-е гг. липецкие учителя провели исследование по совершенствованию форм учебно-познавательной деятельности учащихся на уроках по общеобразовательным предметам; в 1970-е гг. стали известны разработки учителей Татарии по применению структуры проблемного урока; в 1980-е гг. вышла работа М. П. Щетинина по оптимизации временных рамок урока.

В последние годы, благодаря поискам исследователей и мастеров производственного обучения ПТУ, родилась идея совместного (бинарного) урока специальной технологии и производствен-

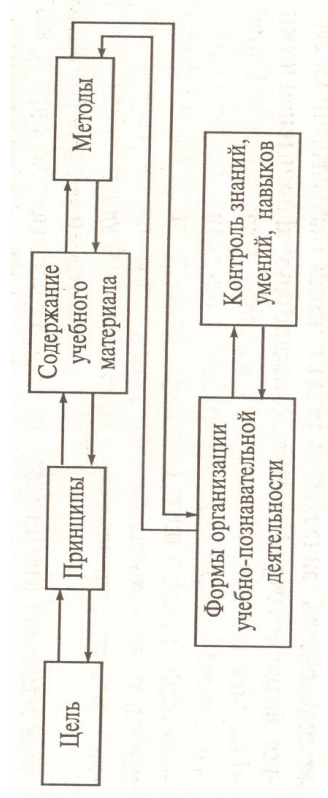


Рис. 25. Структура процесса обучения

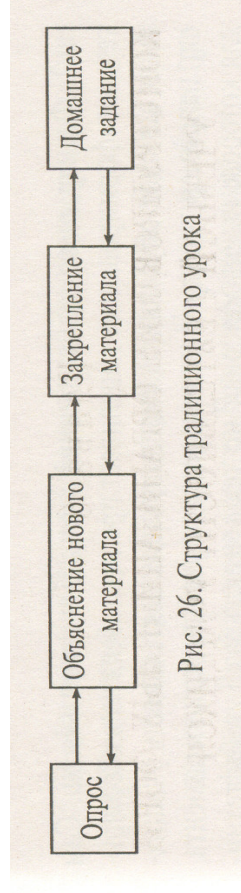


Рис. 26. Структура традиционного урока

ного обучения. В то же время следует признать, что в различных методических рекомендациях и пособиях для преподавателей ПТУ не рассматривается теория урока технических дисциплин с учетом особенностей содержания и ведущих структурных элементов деятельности преподавателя и учащихся.

Остановимся на основных компонентах урока. В теории обучения подробно исследована традиционная структура урока (рис. 26).

На первом этапе урока, как правило, преподаватель опрашивает учащихся по домашнему заданию. Учащиеся отвечают на вопросы, выполняют небольшую контрольную работу, решают задачи у доски, отвечают на вопросы программированного контроля и т.д.

На следующем этапе урока преподаватель последовательно излагает учебный материал, иллюстрирует основные положения теории демонстрационными экспериментами, средствами наглядности. Учащиеся при этом слушают, наблюдают, ведут конспект и т.д.

На третьем этапе формируются умения по решению типовых задач, закрепляется изученный материал, учащиеся работают с литературой. И наконец, домашнее задание, в процессе выполнения которого еще раз закрепляются основные понятия и теоретические положения изучаемой науки.

На основании вышесказанного можно сделать вывод, что в традиционной структуре урока отражается последовательность решения основных дидактических задач. При такой структуре урока ведущую роль играет в процессе обучения преподаватель, который реализует объяснительно-иллюстративный подход к обучению. Деятельность учащихся носит репродуктивный характер. В различной методической литературе описанная структура урока представляется как нормативная.

После 1960-х гг. прошла апробация структура урока в условиях проблемно-развивающего обучения. Перечислим основные компоненты этого типа урока.

1. *Актуализация опорных знаний и способов деятельности учащихся.* Под актуализацией понимается восстановление в памяти учащихся опорных понятий, обеспечивающих основу формирования новых технических понятий, законов, методов расчета параметров технических объектов и т.д. Как мы уже отметили, опорными понятиями рассматриваемой темы могут быть понятия, взятые из предыдущего урока, а также физические, математические понятия.

2. *Формирование новых понятий и способов деятельности.* Сам термин «формирование» нацеливает преподавателя на выбор при-емов, методов обучения, активизирующих деятельность учащихся, например, по применению метода учебного эксперимента, для которого нужна материально-техническая база, чтобы техни-ческое исследование учащихся проводил на своем рабочем месте. Таким образом, объяснительно-иллюстративный подход в обуче-нии сменяется проблемным.

3. *Применение сформированных знаний и умений.* В отличие от за-крепления, этот этап урока характеризуется решением учебно-познавательных задач различного типа.

В методике профессионального обучения на данном этапе важно применение задач с профессиональной направленнос-тью. Учащимся важно понять применение изученной системы знаний в практической или учебно-профессиональной деятель-ности.

Рассматривая структуру проблемного урока, следует указать, что в методике обучения преподаватель решает не только дидак-тические задачи (актуализации, формирования, применения), он моделирует (планирует) обучающую деятельность. Следователь-но, преподаватель конструирует методическую подструктуру кон-кретного урока, исходя из целевой установки, отбора и структу-рирования содержания, а также управляет учебно-познаватель-ной деятельностью учащихся.

6.1.2. Построение методической подструктуры урока теоретического обучения

Рассмотрим планируемые действия преподавателя и их роль в организации урока.

1. Постановка целей и задач урока.
2. Организация начала урока.
3. Актуализация опорных знаний:
 - а) опрос учащихся;
 - б) постановка демонстрационного эксперимента с целью повторения физического явления или принципа действия элек-ротехнического устройства;
 - в) решение задач для повторения формул расчета отдель-ных параметров.
4. Формирование новых понятий, способов деятельности:
 - а) знакомство с новым материалом. Постановка учебной проблемы:
 - организация демонстрационного эксперимента и сня-тие показаний приборов;
 - показ алгоритма решения типовых задач;
 - объяснение технологии учебно-производственных работ;

б) обеспечение формирования планируемого уровня техни-ческих понятий:

- снятие системы параметров технических объектов в ходе демонстрационного эксперимента. Построение таблиц, гра-фиков. Выдвижение гипотез. Решение проблемы;

- самостоятельное решение типовой задачи по известно-му алгоритму;

- повторение технологии учебно-производственных ра-бот. Работа с инструкционной картой.

5. Применение сформированных знаний и умений:

- а) решение технических задач;

- б) решение задач с межпредметным содержанием;

- в) опрос учащихся.

6. Домашнее задание.

Организация начала урока направлена на решение воспитатель-ных задач. В этой части урока преподаватель, используя опреде-ленные приемы, обеспечивает общую готовность учащихся к ра-боте на уроке.

Следующий этап — актуализация опорных знаний и умений в методической подструктуре урока. Этот этап конкретизируется в опросе учащихся, при решении задач. Характерной особенностью урока по общепрофессиональным и специальным дисциплинам является обращение к демонстрационному эксперименту. На этапе актуа-лизации опорных знаний с помощью демонстрационного экспе-римента анализируются физические явления или принципы дей-ствия технических устройств, изученные в курсе физики. Демон-страционный эксперимент связывает два этапа дидактической структуры урока: актуализацию и формирование новых понятий и способов действия, так как с помощью соответствующих де-монстраций, например при измерении параметров электрических цепей режимов работы, ставится учебная проблема. Преподава-тель подготавливает учащихся к самостоятельной поисковой дея-тельности, осознанному восприятию нового материала.

Формирование новых понятий и умений в методической под-структуре происходит в два этапа: знакомство с новым материа-лом и обеспечение планируемого уровня знаний. Реализация каж-дого этапа зависит от содержания учебного материала по электро-технике и специальной технологии. Выше были показаны основ-ные пути решения поставленных задач.

Еще один этап — применение сформированных знаний и умений на уроке — реализуется при решении задач различных типов. Здесь следует нацелить внимание преподавателя на выделение по-нятий, важнейших для изучения курса и для производственного обучения, на установление связей с ранее изученным материалом. В части урока, касающейся домашнего задания, необходимо оказать помощь учащимся.

6.1.3. Конструирование технологической карты проведения лабораторных работ

Основная функция, которую выполняют лабораторные работы, — практическое овладение учащимися обобщенными техническими умениями.

Анализируя содержание лабораторных работ по общетрадиционной дисциплине, нетрудно заметить, что в качестве обобщенных технических умений выступают методы. Для того чтобы выполнить любую лабораторную работу по исследованию электрических цепей, электрических машин, необходимо провести моделирование схемы, измерение параметров, осуществление расчетов и анализ режимов работы.

Планирование лабораторных работ осуществляется с помощью методических рекомендаций к проведению лабораторных работ по техническим дисциплинам. Рассмотрим традиционную структуру методики проведения лабораторных работ.

В методических рекомендациях указываются:

- тема лабораторной работы из программы по предмету;
- цель лабораторной работы (нужно учесть, что формулировки целей часто расплывчаты и не нацеливают учащихся на конкретную деятельность);
- краткие теоретические положения (в этой части руководство к проведению лабораторной работы дублирует содержание учебника);
- перечень оборудования и аппаратуры для проведения лабораторной работы;
- принципиальная (монтажная) схема проведения лабораторного исследования;
- порядок выполнения, краткое описание приемов деятельности учащихся, формы представления результатов измерений (таблицы, диаграммы, графики);
- выводы по работе;
- контрольные вопросы.

Приведенная структура методических рекомендаций в настоящее время используется во всех типах учебных заведений (училищах, техникумах, вузах). В то же время нельзя признать, что она организует деятельность учащихся, не раскрывая логической последовательности выполнения операций и приемов проведения лабораторного исследования. Все ли учащиеся знакомятся с теоретическими положениями? Чаще всего не все. Учащиеся приступают к выполнению работы, не осознавая того, что должны получить в результате исследования.

Чтобы изменить существующее положение, необходимо в руководстве к лабораторным работам раскрыть программу проведения исследования и всю последовательность выполняемых опера-

ций по определению параметров исследуемых электротехнических устройств. При этом время лабораторной работы увеличивается до двух учебных часов. Например, при изучении цепей постоянного тока целесообразно объединить темы «Изучение последовательного соединения приемников электрической энергии и проверка напряжения в отдельных приемниках по закону Ома» и «Изучение параллельного соединения приемников электрической энергии и проверка первого закона Кирхгофа» в одну «Изучение разветвленной электрической цепи постоянного тока с линейными приемниками».

Формулируется цель проведения лабораторной работы. Затем указывается предмет исследования. Это необходимо для того, чтобы конкретизировать область исследования. Например: электрическая цепь постоянного тока, содержащая ...; электрическая цепь, включающая ...; электрическая машина, трехфазный трансформатор и т.д. Далее определяется метод исследования.

Ведущими методами исследования в технических дисциплинах являются: измерение, моделирование, анализ параметров электрических цепей, векторные диаграммы и т.д. Выбран методы, учащиеся представляют выполняемые виды деятельности: все необходимые электрические приборы (их типы); измерительные комплексы; источники напряжения; приемники (резисторы, лампы накаливания, конденсаторы, катушки индуктивности и др.); элементы управления.

После этого следует показать принципиальную схему исследования, чтобы учащиеся понимали место подключения перечисленных приборов на лабораторном стенде.

Далее следует этап проведения лабораторной работы, который включает:

- подбор аппаратуры;
- сборку электрической цепи;
- подключение источников питания.

Следующий, основной этап — проведение лабораторной работы. Он включает в себя перечень заданий. Содержанию задания соответствуют методы исследования и основные элементы контр-роля. Этот этап лучше всего представить в виде технологической карты (табл. 16).

Таблица 16

Технологическая карта лабораторной работы

№ п/п	Содержание задания	Метод исследования	Операции и способы выполнения	Контроль

№ п/п	Структура занятия	Продолжительность, мин
3	Распределение учебных работ, документации, материалов, инструментов, приспособлений	15
4	Текущий инструктаж учебно-производственной деятельности учащихся. Наблюдение за ходом работы и дисциплины труда, соблюдение техники безопасности. Целевые обходы	Зависит от времени выполнения учебно-производственных работ
5	Сбор работ	10-15
6	Уборка рабочих мест	15
7	Заключительный инструктаж. Подведение итогов занятий с указанием успехов и недостатков. Демонстрация лучших работ, видов брака. Обсуждение и оценка работ. Ответы на вопросы учащихся	30
8	Ознакомление с темой следующего занятия	15
9	Домашнее задание	15

К формам организации деятельности учащихся на уроках производственного обучения относятся: индивидуальная, групповая (фронтальная) и бригадная (звеньевая).

При индивидуальном обучении учащийся прикрепляется к высококвалифицированному рабочему. Индивидуальная форма характерна для обучения непосредственно на производстве. В зависимости от особенностей производства учащийся работает вместе с рабочим на одном рабочем месте или отдельно на выделенном для него месте (станке, машине, агрегате) поблизости от наставника.

Групповая, или фронтальная, форма характерна для организации процесса обучения в мастерских профессиональных учебных заведений.

Фронтальная форма организации работы учащихся заключается в том, что все учащиеся выполняют одинаковые задания. Мастер может руководить одновременно работой всей группы, применяя групповой инструктаж, коллективное обсуждение ошибок. Таким образом, методическое руководство учебным процессом облегчается, однако при этом есть и свои трудности. Так, например, не всегда удается обеспечить всех учащихся одинаковыми заданиями из-за отсутствия материалов, эффективность обучения зависит от темпа работы учащихся.

Заключительный этап лабораторной работы — демонтаж электрической цепи, приведение в порядок рабочего места.

Изложенная методика проведения лабораторной работы имеет преимущество, которое заключается в том, что учащиеся выступают в роли исследователей. Содержание лабораторной работы включает систему умственных и практических действий по овладению методами исследования. Процесс формирования технических умений является руководством к лабораторной работе.

6.2. Технология урока производственного обучения

6.2.1. Конструирование урока производственного обучения

Урок производственного обучения является ведущей организационной формой формирования профессиональных умений и навыков. Как правило, планируется урок производственного обучения один раз в неделю и, в отличие от урока теоретического обучения, его временные рамки — шесть учебных часов. Проводятся уроки производственного обучения в учебной мастерской, где за каждым учащимся закреплено рабочее место. Ведет урок мастер производственного обучения; в первую половину дня урок проводится для одной подгруппы, во вторую — для другой подгруппы учащихся. Методика проведения урока зависит от содержания учебно-производственных работ. Однако структура урока производственного обучения не зависит от содержания программы и включает определенные элементы (табл. 17).

Таблица 17

№ п/п	Структура занятия	Продолжительность, мин
1	Организационный момент (проверка присутствия учащихся, состояния одежды, обуви, головных уборов)	10
2	Вводный инструктаж. Ознакомление с темой и целью урока. Проверка теоретической подготовки учащихся. Проверка домашних заданий. Подведение итогов по ответам учащихся. Введение в тему. Показ операций и объяснение. Напоминание о технике безопасности. Проверочные вопросы и подробное выполнение операций одним или несколькими учащимися. Дополнительное объяснение. Повторный показ операций в рабочем темпе (при необходимости)	40

Бригадная, или звеньевая, форма организации обучения учащихся предполагает деление группы на бригады по три-четыре человека, каждая бригада выполняет свое задание. При этом происходит разделение труда как между звеньями, так и внутри звена. Например, при монтаже квартирной проводки каждая бригада получает свое задание. При этом в бригаде все работы по монтажу распределяются между учащимися, т. е. каждый получает задание на выполнение определенных операций или комплекса операций, а затем собранная бригадой схема испытывается.

При выполнении заказа предпринятой партией продукции может оказаться большой. В таком случае целесообразно весь технологический процесс разделить на части и каждой бригаде поручить выполнение определенной части работы, при этом все члены бригады выполняют одинаковую работу.

При бригадной форме усложняется руководство учебным процессом со стороны мастера, которому приходится осуществлять одновременно контроль за выполнением разнообразных работ. Эта трудность преодолевается путем применения письменных инструкций, которые подготавливаются для каждой бригады и содержат подробные указания для самостоятельной работы учащихся. В зависимости от содержания и целей урока структура занятий меняется. В производственном обучении различают следующие уроки: формирования профессиональных умений и навыков; тренировочные; контрольно-проверочные; производительного труда.

6.2.2. Структура и организация совмещенного урока производственного обучения и специальной технологии

Идея совмещения уроков производственного обучения и специальной технологии родилась в практике обучения. В образовательных учреждениях, где есть квалифицированные профессионально-педагогические кадры и соответствующее материально-техническое оснащение учебных мастерских, совмещенное обучение применяется мастерами производственного обучения и преподавателями специальных дисциплин. В учебных заведениях, где хотя бы несколько раз проводились совмещенные уроки, учащиеся становятся союзниками мастера в совершенствовании методики обучения урока.

На чем базируется идея совмещенного урока? Если рассматривать традиционное сводно-тематическое планирование специальной технологии и производственного обучения при подготовке электромонтеров по обслуживанию электрооборудования (срок подготовки — 1 год), нетрудно заметить, что разрыв в изучении смежных тем составляет 2 — 4 недели.

Однако совмещение в планировании изучения смежных тем теоретического и производственного обучения — только одна из

особенностей методики уроков такого вида. Вторая заключается в планировании совмещенных уроков специальной технологии и производственного обучения по конкретной теме.

Суть такого планирования заключается в том, что преподаватель технологических дисциплин отбирает содержание теоретического материала, который целесообразно изучать одновременно с формированием практических умений. Как правило, такое содержание учебного материала включает описание технологии проведения работ. В учебных дисциплинах, посвященных технологии проведения работ, 30 — 40% содержания учебного материала по теме целесообразно совмещать с производственным обучением. Итак, необходимо отобрать материал теоретического обучения, спланировать совмещенные уроки специальной технологии и производственного обучения.

Третья особенность совмещенного обучения касается структуры урока. Структура урока совмещенного обучения не совпадает со структурой урока теоретического или производственного обучения, так как во время совмещенного урока происходят сочетание, чередование, сращивание процессов усвоения теоретических знаний и формирования профессиональных умений. Содержание нового теоретического материала дается порциями; после каждой порции следует практическая деятельность учащихся, т. е. выполнение упражнений.

Структуру совмещенного урока можно представить как последовательное чередование фаз. В свою очередь, каждая фаза состоит из двух шагов. Первый шаг — усвоение порции теоретического материала, второй — практическое формирование умений (рис. 27).

При планировании урока по времени необходимо иметь в виду, что на шаг теории обычно отводятся 10—15 минут шага практики, упражнение по изученной порции теоретического материала занимает у учащихся от 20 до 30 минут.

Следует остановиться отдельно на начале урока, или нулевой фазе. Мобилизуя учащихся на предстоящую работу, формируя интерес к изучению нового теоретического материала, преподаватель должен раскрыть перед ними всю изучаемую технологию работ по рассматриваемой теме в целом. Учащимся в самом начале урока дается ориентировочная основа деятельности. Затем преподаватель переходит к формированию теоретических знаний и практических умений по отдельным частям (блокам) технологического процесса. Завершает совмещенный урок заключительный инструктаж с подведением итогов работы каждого учащегося.

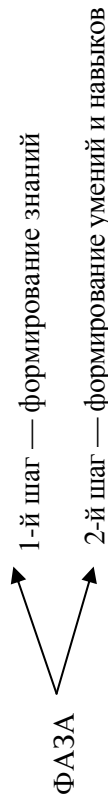


Рис. 27. Структура фазы совмещенного урока

Таким образом, обобщенную структуру совмещенного урока можно представить следующей формулой:

$$U = \Phi_0 + \Phi_1 + \Phi_2 + \dots + \Phi_n + \Phi_3,$$

где Φ_0 — начальная фаза (1-й шаг — организация и целевая установка, 2-й шаг — ориентировка учащихся в предстоящей деятельности, краткое объяснение технологии предстоящей работы); $\Phi_1, \Phi_2, \dots, \Phi_n$ — промежуточные фазы (1-й шаг — краткие теоретические сведения по блоку знаний, 2-й шаг — содержание практических упражнений); Φ_3 — заключительная фаза (сбор и анализ ученических работ, выставление оценок по теории и прак-тике).

В заключение приведем пример совмещенного урока по теме «Монтаж электрического контакта проводов».

Цель урока — сформировать первоначальные умения по монтажу электрического контакта проводов. Задачи урока:

- образовательная — изучить свойство электрического контакта проводов, научить учащихся производить пайку медных проводов, опрессовку медных и алюминиевых жил;

- воспитательная — воспитывать бережное отношение к технической документации, инструменту, материалам. Рационально использовать свое рабочее время, соблюдать строго все правила техники безопасности;

- развивающая — в процессе выполнения заданий на основе полученных знаний развивать способности анализировать и осмысливать выполняемую работу.

Вид урока — совмещенный.

Оборудование урока: дидактическое — плакаты «Электромонтажный инструмент», «Пайка проводов», «Опрессование проводов и кабелей»; планшеты «Марки проводов», «Электромонтажный материал и изделия»; электрифицированный стенд «Электрическая схема токарно-винторезного станка модели 1К62».

Образцы электрического контакта проводов: отрезки проводов ПВ — 1 мм², ПГВ — 0,5 мм², АППВ — 2,5 мм², АПВ — 4 мм², ПВ — 2,5 мм²; припой ПОС — 40; канифоль; алюминиевые и медные гильзы и наконечники; набор электромонтажного инструмента.

Структура урока

1-я фаза — организационное и мобилизационное обеспечение урока:

а) проверка по журналу присутствующих на уроке, выяснение состояния здоровья (обратить внимание на внешний вид);

б) сообщение цели урока, рассказ о значении правильной подготовки к выполнению электромонтажных работ, о роли надежного электрического контакта, внимательности, самодисциплины, качестве выполняемых работ;

в) объяснение и показ обеспечения электрического контакта с помощью пайки и опрессовки.

2-я фаза — подготовка проводов к монтажу электрического контакта.

1-й шаг — физические свойства электрического контакта. Материал (его свойства) для изготовления монтажных проводов. Выпрямление проводов. Зачистка изоляции монтажных проводов. Способы разделки концов проводов.

Постановка вопросов:

- К чему ведет слабый электрический контакт?

- К чему может привести несоблюдение норм при разделке монтажных проводов?

- Почему при пользовании монтерским ножом нельзя делать движение на себя?

2-й шаг — закрепление знаний на основе следующих упражнений:

а) выпрямление монтажных проводов марки ПВ — 1 мм²; АПВ — 4 мм²; АППВ — 2,5 мм²;

б) зачистка изоляции монтажных проводов;

в) разделка концов монтажных проводов.

3-я фаза — технология пайки медных проводов.

1-й шаг — определение марок проводов для пайки. Вспомогательный материал для пайки. Инструмент и приспособления, применяемые при пайке. Правила пользования инструментом и приспособлениями. Пайка жил монтажных проводов. Постановка вопросов:

- В чем отличие марки припоя ПОС-40 от ПОС-30?

- Можно ли перед пайкой не зачищать жилы проводов?

- Что может произойти, если для электрического паяльника во время работы не использовать специальную подставку?

2-й шаг — закрепление знаний на основе упражнений:

а) зачистка жил провода в местах соединений;

б) пайка монтажных проводов ПГВ сечением от 0,5 мм² до 1 мм² и ПВ от 1 мм² до 2,5 мм².

4-фаза — опрессование медных и алюминиевых жил проводов.

1-й шаг — определение марок проводов для опрессования. Инструмент и приспособления для опрессования. Правила пользования инструментами и приспособлениями. Наконечники и соединительные гильзы. Технология опрессования жил монтажных проводов.

Постановка вопросов:

- Что произойдет, если при соединении медных жил проводов применять алюминиевую гильзу?

- Какие будут последствия в ходе эксплуатации контактного соединения, если не соблюдать нормы контактного давления, глубины опрессовки?

- Что будет, если при соединении алюминиевых жил не использовать кварцевазелиновую пасту?

2-й шаг — закрепление знаний на упражнениях:

а) снятие оксидной пленки с жил проводов;

б) опрессование медных жил проводов марки ПВ сечением 2,5 мм²;

в) опрессование алюминиевых жил проводов марки АПВ сечением 4 мм²;

г) нанесение кварцевазелиновой пасты на контактные соединения алюминиевых жил.

Заключительная фаза:

а) оценка знаний учащихся, уровня сформированности умений и навыков и проявления качеств — точности, пунктуальности, внимательности, дисциплинированности и организованности;

б) задание на дом — повторить тему «Соединение и оконцевание жил проводов и кабелей».

У педагогов могут возникнуть следующие вопросы.

Ведет ли совмещенное обучение к сокращению часов на изучение технологических дисциплин? Ведет. Изучение теоретического материала проводится во время шестичасового урока производственного обучения по данной теме. Традиционный урок специальной технологии не проводится. Сокращенное время целесообразно использовать для совершенствования профессиональных знаний и умений учащихся.

Кто проводит совмещенные уроки производственного обучения? Можно ли их вести без участия мастера производственного обучения? Как правило, совмещенный урок проводит преподаватель специальной технологии совместно с мастером производственного обучения. Преподаватель формирует теоретические знания учащихся, показывает технологию проведения работ, упражнений и т.д. Мастер подключается для показа отдельных операций, краткого инструктажа перед выполнением упражнений, проведения текущего инструктажа во время формирования практических навыков. Однако уже сегодня мастера, имеющие профессионально-педагогическое образование, проводят уроки по специальной технологии, а проведение совмещенных уроков не вызывает у них методических затруднений.

Вопросы и задания

1. Какова типовая структура урока теоретического обучения?
2. Перечислите признаки учебного материала, которые указывают на необходимость проведения лабораторных работ.
3. Какова типовая структура урока производственного обучения?
4. Перечислите основные условия применения совмещенного урока.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Беспалко В. П. Слагаемые педагогической технологии. — М.: Педагогика, 1989. — 190 с.
2. Беспалко В. П., Татур Ю. Г. Системно-методическое обеспечение учебно-воспитательного процесса подготовки специалистов: учеб.-метод. пособие. — М.: 1989. — 144 с.
3. Блинчевский Ф. Д. Что такое урок производственного обучения? // Производственное обучение. — 1946. — № 15. — С. 5—12.
4. Вертгеймер М. Продуктивное мышление: пер. с англ. — М.: Прогресс, 1987. — 336 с.
5. Гомоюнов К. К. Совершенствование преподавания технических дисциплин: методические аспекты анализа учебных текстов. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1983. — 206 с.
6. Дридзе Т. М. Понятие и метод установления содержательной структуры теста применительно к учебному тексту (информативно-целевой анализ). Психолингвистическая и лингвистическая природа текста и особенности его восприятия / под ред. Ю. А. Жлуктенко, А. А. Леонтьева. — Киев: Выща шк. Изд-во при Киев. ун-те, 1978. — 100 с.
7. Дьячков В. П. Использование экономических опорных записей учебного материала в ПТУ. — М.: Изд-во ВНИИЦ, 1993. — 62 с.
8. Ерецкий М. И. Совершенствование обучения в техникуме. — М.: Высш. шк., 1987. — 264 с.
9. Кларин М. В. Инновационные модели обучения в зарубежных педагогических поисках. — М.: Арена, 1994. — 222 с.
10. Ланда Л. Н. Алгоритмизация в обучении. — М.: Просвещение, 1966. - 523 с.
11. Мучник Б. С. Человек и текст: основы культуры письменной речи. — М.: Книга, 1985. - 252 с.
12. Педагогическая энциклопедия: в 4 т. — МЛ: Сов. энцикл., 1964. — Т. 2. — 848 с.
13. Пинский А. А., Голин Г. М. Логика науки и логика учебного предмета // Сов. педагогика, 1983. — № 12. — С. 54—64.
14. Программа предмета «Электротехника» для средних профессионально-технических училищ. — М.: Изд-во ВНИИЦ, 1984. — 54 с.
15. Психология воспитания: Материалы сов.-норв. симпози. — М.: Наука, 1989. — 197 с.
16. Теоретические основы содержания общего среднего образования / под ред. В. В. Краевского, И. Я. Лернера. — М.: Педагогика, 1983. — 352 с.
17. Техника в ее историческом развитии / под ред. С. В. Шухардина. — М.: Наука, 1982. - 510 с.
18. Шапоринский С. А. Вопросы теории производственного обучения: Профтехпедагогика. — М.: Высш. шк., 1981. — 208 с.
19. Шихина А. Я. Электротехника. — М.: Высш. шк., 1987. — 336 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
Глава 1. Методологические основы методики профессионального обучения.....	5
1.1. Методика профессионального обучения как наука и учебная дисциплина.....	5
1.1.1. Исторический обзор развития методического знания в профессиональном обучении	5
1.1.2. Специфика методики профессионального обучения как научной области педагогических знаний	14
1.1.3. Основные понятия методики профессионального обучения и методическая терминология.....	17
1.1.4. Перспективы развития методики профессионального обучения.....	19
1.2. Методическая деятельность педагога профессиональной школы.....	21
1.2.1. Сущность методической деятельности педагога	21
1.2.2. Виды методической деятельности.....	23
1.2.3. Уровни и формы осуществления методической деятельности.....	25
1.3. Средства обучения в деятельности педагога профессиональной школы.....	27
1.3.1. Понятие средств обучения. Классификация средств обучения.....	27
1.3.2. Знаковые системы обучения.....	29
1.3.3. Логические регулятивы обучающей деятельности педагога	32
1.4. Формы наглядного представления учебной информации.....	37
1.4.1. Наглядные средства технического знания.....	37
1.4.2. Искусственные средства структурирования учебной информации	40
1.4.3. Металлан-техника	44
1.5. Психологическое обеспечение методики профессионального обучения.....	46
1.5.1. Восприятие учебной информации	46
1.5.2. Понятийное мышление	48
1.5.3. Понимание учебной информации	49
1.5.4. Мотивация	50
Глава 2. Аналитическая деятельность педагога профессиональной школы	52
2.1. Анализ содержания профессионального обучения.....	52
2.2. Анализ содержания производственного обучения	53

5.2. Разработка тестов контроля технических знаний и умений	127
5.2.1. Тесты. Классификация тестов.....	127
5.2.2. Конструирование тестов по уровням усвоения	128
5.2.3. Разработка тестовых заданий.....	130
5.2.4. Методика оценки профессиональных знаний и умений.....	140
Глава 6. Конструирование организационных форм учебной деятельности учащихся.....	142
6.1. Технология урока теоретического обучения	142
6.1.1. Проблема урока в методике профессионального обучения.....	142
6.1.2. Построение методической подструктуры урока теоретического обучения	144
6.1.3. Конструирование технологической карты проведения лабораторных работ	146
6.2. Технология урока производственного обучения	148
6.2.1. Конструирование урока производственного обучения	148
6.2.2. Структура и организация совмещенного урока производственного обучения и специальной технологии.....	150
Рекомендуемая литература.....	155
Приложение. Элементы	156
0.3. Анализ содержания теоретического обучения	60
2.3.1. Структура технического знания	60
2.3.2. Формирование содержания технических предметов	62
2.3.3. Структура современного содержания предмета «Электротехника»	65
2.4. Методический анализ в профессиональном обучении	66
2.4.1. Сущность методического анализа	66
2.4.2. Структура методического анализа учебного материала	67
2.4.3. Методическая редукция технических понятий	73
2.4.4. Методика конструирования учебных целей.....	75
Глава 3. Методическое конструирование в профессиональном обучении.....	77
3.1. Методическое конструирование предметно-знаковых систем	77
3.1.1. Конструирование спецификации учебных элементов и графа учебной информации	77
3.1.2. Методика разработки метаплана	80
3.1.3. Технология конструирования опорного конспекта.....	82
3.1.4. Разработка листов рабочей тетради.....	84
3.1.5. Разработка кодовой инструкционной карты.....	90
3.2. Разработка методических приемов.....	92
3.2.1. Роль демонстрационного эксперимента в формировании технических понятий	92
3.2.2. Методические требования к проведению демонстрационного эксперимента по техническим дисциплинам.....	93
3.3. Методика инструктажа в производственном обучении	95
3.3.1. Функции и классификация инструктажа	95
3.3.2. Методика устного инструктажа.....	97
3.3.3. Методика письменного инструктажа	100
Глава 4. Конструирование методов в профессиональном обучении	102
4.1. Методы теоретического обучения.....	102
4.1.1. Общая характеристика методов теоретического обучения	102
4.1.2. Правила конструирования методов обучения	104
4.2. Методы формирования электротехнических умений	111
4.2.1. Проблема методов производственного обучения.....	111
4.2.2. Конструирование деятельности мастера производственного обучения по реализации методов обучения	114
Глава 5. Методика диагностики профессиональных знаний и умений учащихся.....	117
5.1. Введение в педагогическую диагностику	117