

УДК 378.14

Беляев А.В.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ
ОСОБЕННОСТИ
ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ
БАКАЛАВРИАТА
ТЕХНИЧЕСКИМ
ДИСЦИПЛИНАМ**

Ключевые слова: бакалавриат, технические дисциплины, профессиональное образование, методическая деятельность преподавателя.

Методику профессионального обучения можно рассматривать как самостоятельную ветвь педагогического знания о конструировании, применении и развитии специальных средств регуляции обучающей деятельности преподавателя. В процессе формирования и развития профессиональных знаний и умений происходит взаимодействие личности преподавателя как носителя приемов, методик и технологий обучения и личности обучающегося. Профессионально-личностное взаимодействие преподавателя и студента тесно переплетается с содержательно-деятельностной стороной обучения, образуя с помощью специально разработанных средств учебно-воспитательную ситуацию, оказывающую действенное влияние на результаты обучения (Гатен, 2014).

Средства обучения, с помощью которых осуществляется регуляция обучающей и учебной деятельности, конструируются в процессе методической деятельности преподавателя технических дисциплин. Преподаватель технических дисциплин, создавая средства обучения, работает с учебным материалом. Учебный материал – это текст в материальном плане, завершённый отрезок локальной системы знаний (Балина и др., 2012; Беляев, 2014; Беляев, Блохин, 2014).

Основываясь на этом, в современной системе профессионального образования с неизбежностью должна выстраиваться иная образовательная парадигма, которая может быть условно (предварительно) названа креативно-деятельностной. В этой парадигме ценностно-смысловой идеей является прежде всего ориентация на подготовку человека – творца устойчивой среды и культуры экосистемного типа, на новизну процесса и результата деятельности человека и культуры

общества, а не только на традицию, на высшие культурные ценности, а не на ценности «массовой культуры». В креативно-деятельностной парадигме образование может быть обозначено термином «инновационное» и построено как непрерывно обновляемое (изменяемое) в контексте развития среды и культуры в двух аспектах:

- непрерывно обновляемые цель, результат и содержание образования;
- непрерывно обновляемые процесс и средства образования (обучения, воспитания и развития).

Прогрессивные изменения образовательной реальности, приводящие к повышению качества образования, связаны, как правило, с инновационными технологиями преподавания.

Профессиональное образование на современном этапе развития общества представляет собой поле высокой инновационной активности. Широко внедряются новые технологии преподавания, активные методы, формы, средства, приемы обучения (Dow, <https://dspace.lboro.ac.uk/dspace-jspui/bitstream/2134/3184/3/Student%20teachers%27%20perceptions%20of%20technical%20subjects.pdf>; Kincheloe, 1995). Также разработано несколько подходов к проектированию инновационных технологий преподавания. Однако в целом проектируемые технологии преподавания имеют низкую инновационность. Как правило, это различные комбинации известных методов, форм, средств и приемов обучения и воспитания.

Конкретные методологические и теоретические основы настоящего исследования составили (Гапонюк и др., 2013; Левчук, Мареев, 2016):

- современные теории построения системы высшего педагогического образования (Б.С. Гершунский, В.В. Краевский, В.А. Сластенин,

А.П. Тряпицына, В.С. Ямпольский и др.);

- исследования, посвященные теоретическим и практическим проблемам подготовки учителя технологии (К.И. Васильев, Ю.К. Васильев, Р.А. Галустов, Н.В. Зеленко, Г.Е. Зборовский, В.И. Мареев, В.Е. Медведев, С.В. Недбаева, Г.Н. Некрасова, У.Н. Нишаналиев, В.А. Петяков, В.А. Поляков, Ф.Г. Поначин, В.Н. Правдюк, З.И. Равкин, Е.В. Романов, Г.В. Рубина, В.Д. Симоненко, А.И. Тимошенко, Е.Н. Тронин, Ю.Л. Хотунцев и др.).

Конструирование методических разработок связано с постоянным обращением к другой системе знаний – методической, к другому тексту, меняющемуся контексту, обуславливающему выявление все новых смыслов системы знаний, изучаемой на занятиях.

Сущность методической деятельности преподавателя заключается в самом акте творчества, в выявлении и порождении смысловых структур новых знаний и их оформлении в формы, доступные усвоению студентами. Этот процесс духовный, он протекает в высших сферах сознания преподавателя. Именно во внутренней его речи смысловые структуры содержания фокусируются в точке обращения к самому себе, но с позиции собеседника – обучаемого.

Методическая работа в профессиональной деятельности преподавателя технических дисциплин высших и средних профессиональных учебных заведений сложна и многогранна. Она ориентирована на повышение качества подготовки специалистов в условиях несовершенных учебных программ и учебных планов, лавинообразного роста технической информации, развития техники и технологий производств.

В связи с этим совершенствование учебных планов и программ подготовки специалистов является одной из важных составляющих методической работы преподавателя. Решить эти проблемы можно четким разграничением целей изучения общетехнических и специальных дисциплин, совершенствованием их содержания и приведением его в соответствие с достижениями науки, техники и производства. Помимо этого необходимо искать пути и средства оптимизации учебно-воспитательного процесса и ликвидации ненужного дублирования учебного материала.

Учебный материал по общетехническим и специальным учебным дисциплинам, например, машиностроительного профиля следует рассматривать как систему научно-технических понятий и специальных сведений в виде научных фактов, теорий, законов и гипотез, отобранных из соответствующих базовых наук, связанных с развитием техники, технологий производств и производственной деятельности людей.

Содержание материала по техническим дисциплинам непосредственно связано и с научными достижениями в области физики и химии, ибо их законы являются основой организации машиностроительных производств, охраны окружающей среды и трудовых процессов. Каждый учебный предмет выступает как системообразующая единица в интегративном процессе формирования профессиональных знаний.

Содержание учебного материала на уровне учебной программы по предмету необходимо конкретизировать в виде учебных элементов различной степени обобщенности, а на уровне учебной литературы по предмету материал следует представлять в наглядном и адаптированном виде,

позволяющем обучаемым работать с текстом самостоятельно.

Учебный материал по общетехническим дисциплинам раскрывает систему знаний об обобщенных технических объектах (Теория и методика преподавания..., 2005). Его содержание составляют фундаментальные технические понятия, на основе которых раскрывается сущность законов и теорий, лежащих в основе принципа действия обобщенных технических объектов, процессов и явлений. Этот учебный материал по своей сути опосредованно связан с будущей профессиональной деятельностью обучаемых, но является фундаментом овладения специальными техническими знаниями, которые призваны обеспечить профессиональный рост и творческое становление будущего специалиста. Эту особенность учебного материала следует учитывать при реализации межпредметных связей в обучении техническим дисциплинам (Радченко и др., 1992).

Учебный материал по специальным дисциплинам ориентирован на изучение конкретных технических объектов, непосредственно связанных с будущей профессиональной деятельностью обучаемых. Его содержание отражает собственно технические, социальные и естественнонаучные сведения, состояние развития науки, техники и производства, роль человека в научно-техническом прогрессе и охране окружающей среды, исторические факты.

Всякий раз, когда студенту приходится оперировать техническими терминами при объяснении явлений и процессов, нахождении взаимосвязи между понятиями и суждениями, он решает познавательную задачу. Поэтому с позиции дидактики учебный материал определяется как целесообразная система познавательных

задач, направленных на выявление и анализ связей между различными его сторонами. Следовательно, учебный материал необходимо представлять в виде системы учебных ситуаций, в контексте которых заданы предметные знания и практика их использования. Познавательные задачи могут быть сформулированы в виде общих и частных проблем, вопросов, ориентированных на выявление главной мысли, признаков и свойств, конструктивных особенностей, принципа действия и применения на практике.

С точки зрения логики учебный материал нужно рассматривать как взаимосвязь составляющих его частей, которая может быть выражена явно или неявно. Устойчивые связи между частями учебного материала и его элементами выявляются при его анализе и дидактической обработке.

Учебный материал с позиции профессиональной значимости дифференцируется на основной и вспомогательный.

Основной учебный материал определяет объем и содержание технических знаний, значимых в профессиональной деятельности будущих специалистов. Он раскрывает сущность конкретных профессионально значимых технических понятий, законов и теорий, а также практику их применения. Основные требования к его содержанию – научность, полнота и глубина, большая емкость информации в малом ее объеме с ориентацией на формирование универсальных умений (модульный подход к построению содержания с использованием учебных алгоритмов). Качество же усвоения отобранного основного учебного материала должно соответствовать требованиям к результатам обучения в соответствии с проектируемым уровнем усвоения.

Вспомогательный учебный материал призван расширять кругозор студента новыми сведениями из области достижений науки, техники и производственной деятельности, сведениями из жизни и деятельности ученых и новаторов производств, истории развития техники. Этот учебный материал служит основой выдвижения перспективных проблем, воспитания и развития личности. Он ориентирован на первый и второй уровни усвоения учебного материала.

По характеру содержания учебный материал по техническим дисциплинам подразделяется на группы:

- описательный, повествовательный и фактический. Это материал, раскрывающий структуру производств, сведения о технико-экономических показателях, технике безопасности, истории открытий, производственной деятельности;
- доказательный. Это материал, раскрывающий сущность законов и теорий, принцип работы установок, диагностики их неисправностей, проектирования технологических процессов;
- прикладной. Это материал, раскрывающий правила и приемы применения теории в профессиональной деятельности.

Раскрытые выше сведения об учебном материале помогают правильно ориентироваться в выборе методов и средств обучения.

В учебном материале по техническим дисциплинам прослеживаются четыре группы технического знания: «знание – техника», «знание – технология», «знание – сырье и материалы» и «знание – экономика». Учебный материал, определяющий технические знания каждой из названных групп, имеет свою специфику в методике формирования технических понятий и в

построении логической структуры учебного материала. Учебный материал по техническим дисциплинам нужно насыщать описанием реальных технических объектов, их устройства и принципа действия, связанных с будущей профессиональной деятельностью обучаемых. По степени участия человека в их работе они подразделяются на одноэлементные, двухэлементные и трехэлементные (Радченко и др., 1992).

Описания технических объектов сопровождаются объяснением процессов и явлений, которые возникают в реальном производстве и трудовой деятельности человека, с использованием рисунков, чертежей и графиков, введением кинематических, динамических, технологических расчетных параметров и, соответственно, новых терминов (научно-технических понятий). Кроме того, в соответствии с новыми техническими понятиями вводятся кинематические и технологически условные обозначения (знаки), которые в обучении выступают как абстракции высокого порядка. Именно эту особенность технических понятий следует учитывать при разработке методики их формирования, а также при определении соотношений материальных, материализованных и знаковых средств обучения и выявлении последовательности их применения на уроке.

Все технические понятия, составляющие содержание учебного материала по техническим дисциплинам, многокомпонентны. И очень часто первоначальные знания о новых технических понятиях обучаемые приобретают при изучении одного предмета, а расширение и углубление знаний о них происходит при изучении последующих предметов. Это ориентирует преподавателя технических дисциплин на необходимость разграничения по-

нятийного состава преподаваемого предмета (на новые понятия, известные и частично известные) с целью их актуализации и избежания перегрузок в обучении, рационального выбора средств обучения и проектирования оптимального варианта модели предметного содержания.

Логическая структура учебного материала – его основная характеристика. В учебной литературе она определяется как система устойчивых и упорядоченных логико-дидактических связей в соответствии с требованиями к уровню усвоения учебного материала. Понятие «логическая структура» основывается на определении учебного материала как структурного целого и нахождении связей между логическими элементами, входящими в этот материал.

Структурно-логические схемы учебного материала раскрывают количественный состав понятий, которые не просто объединены механически, а связаны так, что взаимно влияют друг на друга, обеспечивая тем самым строгость, закономерность и доказательность рассуждений.

Поиск оптимального варианта определения связей и отношений между элементами и компонентами системы решается в дидактике на основе логико-дидактического подхода к анализу учебного материала в соответствии с основной целью обучения. А использование приемов структурирования, моделирования и укрупнения дидактических единиц усвоения позволяет представлять структуру учебного материала наглядно – в виде модели понятийного содержания.

Логические структуры учебного материала записываются в виде оператора и графа, в виде формул, диаграмм (векторных, временных), графиков и других языковых средств выражения технического знания. Чем меньше

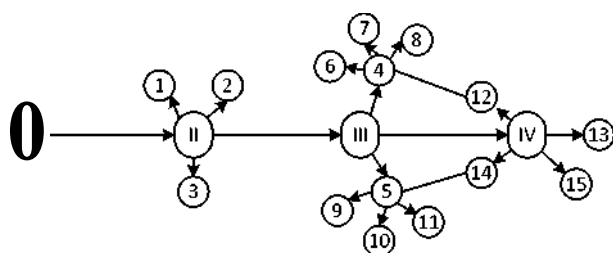
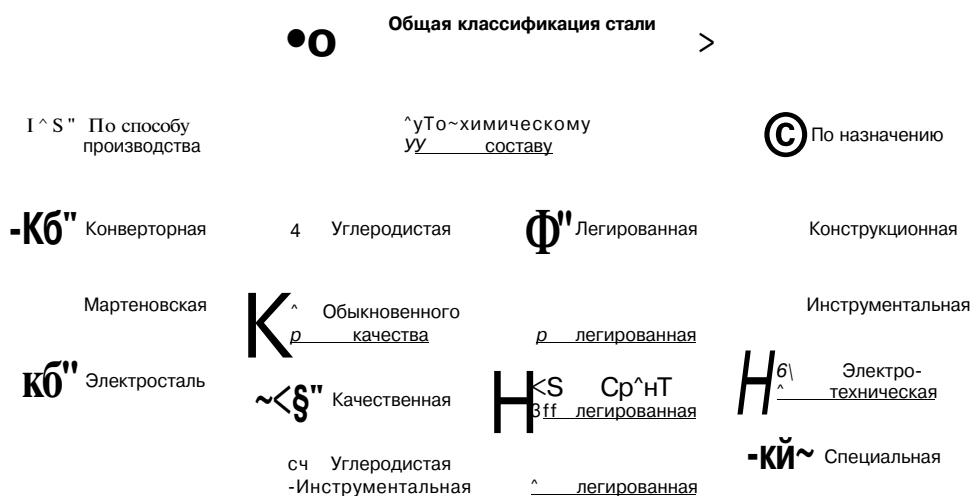
замкнутых контуров в структуре, тем выше относительная доступность соответствующего учебного материала. Это выражено (например) в структуре темы «Классификация стали» (дисциплина «Материаловедение») (рисунок).

По емкости и степени обобщенности технических понятий и суждений, которые используются для вывода той или другой закономерности и установления связей и отношений, логические структуры подразделяются на общие и локальные. Логическая структура элемента учебного материала – это локальная логическая структура. Таким образом, эта схема служит ориентиром в формировании обобщенных умений по выявлению свойств любого металлорежущего инструмента.

Общая логическая структура – это обобщенная и емкая структура моду-

ля учебного материала. Ее примером могут служить, например, структурно-логические схемы по материаловедению. Особенность этих схем состоит в том, что в них задействованы фундаментальные технические понятия (технология производства стали, химический состав стали, назначение стали), которые должны отложиться в долговременной памяти обучаемых (Беляев, 2015).

Усвоение логических отношений – один из показателей интеллектуального развития студента, для которого характерно не только накопление знаний, но и усвоение универсальных умственных умений. Одна и та же мысль может иметь разные структуры в различных логических системах. Эти структуры определяются с учетом того, какие связи и отношения надлежит



Структура темы «Классификация стали»

установить в процессе обучения в сознании обучаемого и с какой целью. Успешность решения такой методической задачи требует больших временных затрат и во многом определяется интеллектуальными способностями преподавателя и его методическими знаниями. Поэтому эта проблема выдвигается в педагогической науке на одно из ведущих мест в интенсификации обучения.

Логические структуры характеризуются числом входящих в них логических элементов – числом вершин графа, числом связей и отношений между понятиями и суждениями – числом ребер графа, числом замкнутых в них контуров – числом циклов, числом элементов замкнутого контура – рангом формулы (Радченко и др., 1992). При составлении структурных схем необходимо исходить из уровня исходных знаний обучаемых как базы для усвоения новых. С этой целью необходимо прежде установить перечень исходных понятий и суждений (учесть межпредметные и внутрипредметные связи в обучении), затем дополнить этот список новыми понятиями.

Таким образом, структуры учебного материала, представленные в виде схем и формул алгоритмического типа, используются в качестве наглядности в обучении – при анализе учебного материала, при оценке его сложности (доступности) и усвоения (Беляев, Тресницкая, 2015).

Итак, методика обучения специальным (техническим) дисциплинам в бакалавриате может выступать как самостоятельная отрасль андрагогической науки, частная дидактика, которая решает проблему формирования современных технических знаний бакалавра на основе учебного материала.

Литература

1. Балина Л.В., Беляев А.В., Коц А.А. Подготовка педагогов дополнительного образования в бакалавриате педагогических вузов в Ростовской области (Россия) // *European Social Science Journal*. 2012. № 9-2. С. 89–93.
2. Беляев А.В. Андрагогические технологии обучения техническим дисциплинам в бакалавриате высшего профессионального образования // *21 century: fundamental science and technology VII: Proceedings of the Conference*. North Charleston, SC, USA, 2015. P. 29–33.
3. Беляев А.В. Спекание в градиенте температур. Ростов н/Д, 2016.
4. Беляев А.В., Блохин А.Е. Особенности преподавания технических дисциплин в магистратуре высшего профессионального образования // *Известия Южного федерального университета. Педагогические науки*. 2014. № 12. С. 94–99.
5. Беляев А.В., Тресницкая А.Н. Демонстрационные средства обучения и методика их использования на занятиях по техническим дисциплинам // *Вестник современной науки*. 2015. № 12-2. С. 37–38.
6. Гапонюк П.Н., Карпова Н.К., Мареев В.И. Проектирование как фактор управления модернизацией образования в современной России // *Известия Южного федерального университета. Педагогические науки*. 2013. № 6. С. 11–21.
7. Гатен Ю.В. Профессионально-педагогическая компетентность современного преподавателя инженерного вуза // *Известия Южного федерального университета. Педагогические науки*. 2014. № 12. С. 133–139.
8. Левчук Л.В., Мареев В.И. Модернизация педагогического образования в поликультурном пространстве юга России // *Гуманитарий Юга России*. 2016. Т. 18, № 2. С. 89–99.
9. Радченко А.К., Борель Е.А., Чумакина Н.А. Модельность и наглядность при изучении предметов // *Специалист*. 1992. № 1. С. 9–11.
10. Теория и методика преподавания технических дисциплин: словарь-справочник преподавателя технического вуза: учеб. пособие / Л.П. Самойлов [и др.]. Волгоград: Волгоград. гос. тех. ун-т, 2005.
11. Dow, W.J. Student teachers' perceptions of technical subjects. URL: <https://dspace.lboro.ac.uk/dspace-jspui/bitstream/2134/3184/3/Student%20teachers%27%20perceptions%20of%20technical%20subjects.pdf>.
12. Kincheloe, J.L., 1995. *Toil and Trouble: Good Work, Smart Workers, and the Integration of Academic and Vocational Education*. NY: Peter Lang Publishing.

References

1. Balina, L.V., A.V. Belyaev and A.A. Kots, 2012. Preparation of additional education teachers in baccalaureate of tertiary pedagogical institutions in the Rostov region (Russia). *European Social Science Journal*, 9-2: 89–93. (rus)

2. *Belyaev, A.V.*, 2015. Andragogical technology of teaching technical disciplines in baccalaureate of higher educational establishments. 21 century: fundamental science and technology VII: Proceedings of the Conference. North Charleston, SC, USA, River 29–33. (rus)
3. *Belyaev, A.V.*, 2016. Agglomeration at gradient temperatures. Rostov-on-Don. (rus)
4. *Belyaev, A.V.* and *A.E. Blokhin*, 2014. Features of teaching technical disciplines at Master's Programs in higher professional institutions. News-Bulletin of Southern Federal University. Pedagogical Sciences, 12: 94–99. (rus)
5. *Belyaev, A.V.* and *A.N. Tresnitskaya*, 2015. Demonstration tutorials and methods of their use at classes in technical disciplines. Bulletin of modern science, 12-2: 37–38. (rus)
6. *Gaponyuk, P.N.*, *N.K. Karpova* and *V.I. Mareev*, 2013. Projecting as the factor of education modernization management in modern Russia. News-Bulletin of Southern Federal University. Pedagogical Sciences, 6: 11–21. (rus)
7. *Gaten, Yu.V.*, 2014. Professional-pedagogical competence of a modern teacher of a higher engineering institution. News-Bulletin of Southern Federal University. Pedagogical Sciences, 12: 133–139. (rus)
8. *Levchuk, L.V.* and *V.I. Mareev*, 2016. Modernization of pedagogical education in the polycultural space of Southern Russia. Humanist of the South of Russia, 18 (2): 89–99. (rus)
9. *Radchenko, A.K.*, *E.A. Borel* and *N.A. Chumakina*, 1992. Model structures and visual means in teaching disciplines. Specialist, 1: 9–11. (rus)
10. *Samoylov, L.P. et al.*, 2005. Theory and methods of teaching technical disciplines: dictionary of a technical college teacher: teaching manual. Volgograd: Volgograd State Technical University. (rus)
11. *Dow, W.J.* Student teachers' perceptions of technical subjects. URL: <https://dspace.lboro.ac.uk/dspace-jspui/bitstream/2134/3184/3/Student%20teachers%27%20perceptions%20of%20technical%20subjects.pdf>.
12. *Kincheloe, J.L.*, 1995. Toil and Trouble: Good Work, Smart Workers, and the Integration of Academic and Vocational Education. NY: Peter Lang Publishing.