

Ю.Н.Камалов, Т.О.Дуйсеханов, М.Ю.Камалов

*Южно-Казахстанский государственный университет им. М.О.Ауезова, Шымкент
(E-mail: kamalov.8383@mail.ru)*

Особенности осуществления политехнического принципа в профильном обучении школьников

В статье рассмотрены некоторые особенности осуществления политехнического принципа в профильном обучении школьников, в частности, содержание изучаемого учебного материала и методика его обучения по металлообработке в школьных учебных мастерских на основе познания естественнонаучных принципов. Разработаны методические приемы, способствующие формированию понятий на основе политехнического принципа, позволяющие самостоятельно анализировать учащимися конкретные явления и процессы, происходящие в технических объектах или в технологических процессах по металлообработке.

Ключевые слова: профильное обучение, политехнический принцип, межпредметные связи, обобщенные знания, политехническое понятие, металлообработка.

В настоящее время в теории и передовой педагогической практике школы существует несколько путей обеспечения политехнического характера трудовой подготовки школьников. Одним из них является совершенствование содержания и методов преподаваемого материала путем усиления его научной значимости, системности и связи с практикой.

Качественный анализ исследований показал, что учащиеся не всегда способны самостоятельно увидеть, раскрыть и усвоить общие естественнонаучные принципы, которые лежат в основе техники, технологии и организации труда. Наибольшую трудность для школьников представляют вопросы, связанные с выделением общих и существенных признаков средства труда и их сравнением; использованием в ответах «опорных» элементов того или иного понятия, закона, закономерности; овладением обобщенными (политехническими) знаниями и умениями, необходимыми для осознанного производственного труда. Это свидетельствует о недостаточной политехнической направленности общеобразовательных и специальных знаний школьников.

Кроме того, анализ существующего содержания программы профильного обучения учащихся по металлообработке показал, что содержание политехнической подготовки школьников не представляет собой определенной системы знаний и умений. Поэтому формирование технико-технологических понятий, умений и первоначальных производственных навыков следует рассматривать в единстве и взаимосвязи с изучением физики, химии, математики, черчения и других дисциплин, чтобы в комплексе они составили единые понятия о научных основах современного производства [1].

Анализ моделей оптимального соотношения общеобразовательной, общетехнической и трудовой подготовки учащихся показывает, что учитель технологии труда должен знать в совершенстве не только свой предмет, но и содержание программ всех смежных дисциплин, уровень общеобразовательных знаний и умений учащихся.

Так, в курсе физики учащиеся изучают и знакомятся с физико-химическими (механическими) свойствами материалов (например, со строением кристаллических и аморфных тел, температурами плавления металлов, плотностью, электро- и теплопроводностью различных веществ, часто являющихся машиностроительными материалами). В курсе химии учащиеся знакомятся с основами процессов получения чугуна, стали, сплавов; изучают свойства цветных металлов и сплавов, неметаллических материалов. На уроках черчения учащиеся изучают основы общего и машиностроительного черчения, конструирование деталей машин, принципы составления и чтения сборочных чертежей. Знания по математике способствуют пониманию принципов технических расчетов. Например, знания пропорциональных отношений лежат в основе составления и решения уравнений кинематических цепей металлорежущих станков, а геометрические построения служат основой плоскостной и пространственной разметок.

С другой стороны, следует отметить, что политехническая сущность всех этих научных знаний (законов, понятий, принципов), составляющих теоретическую основу технологических процессов и

технических устройств, которые даются в содержании основ наук и программного материала по профильному обучению металлообработке, в определенной мере скрыта от учащихся.

Например, технические знания по обработке металлов резанием отличаются от естественнонаучных, по крайней мере, двумя особенностями.

Во-первых, отдельные технические понятия объективно являются продуктом конкретизации и практического приложения нескольких естественнонаучных понятий. Так, техническое понятие о резце токарного станка содержит ряд сведений из геометрии, физики, химии, не говоря уже об устройстве самого токарного станка.

Во-вторых, технические понятия являются менее обобщенными и абстрактными. Для них характерна значительная степень конкретности, образности. Такая относительная сложность технических понятий обуславливает трудности усвоения школьниками. Следовательно, для того чтобы определенный объем научных знаний, полученных учащимися в процессе изучения общеобразовательных предметов и характеризующих закономерности производственных процессов, раскрывал их естественнонаучную основу, необходимо создать обобщенные знания, конкретизирующие закономерности естественных наук. Так, например, объясняя приемы опилования плоских поверхностей, учитель технологии труда должен показать, что для получения ровной (без «завалов») поверхности напильник необходимо рассматривать как рычаг с пропорционально изменяющимися плечами. Равновесие такого рычага обеспечивается соответствующим перераспределением сил работающего на рукоятку и носок напильника. Аналогичным образом рассматриваются работа гаечным ключом при завинчивании гаек, сущность плечевого, локтевого, кистевого ударов молотка при рубке металла и др. [2].

При изучении физических основ процесса резания следует раскрыть его комплексный характер (работу клина, деформацию, трение, переход работы в теплоту, распределение теплоты между резцом, заготовкой, стружкой, окружающей средой, изменения в материале заготовки, резца, стружки на кристаллическом и молекулярном уровнях, сущность усадки, наклеп).

Разумеется, изучение техники на основе познания ее естественных научных принципов не исчерпывает того, что мы называем политехническим подходом к обучению технологий труда. Например, можно усвоить принцип действия токарно-винторезного станка, знать его составные части и процесс взаимодействия между ними, понимать сущность физических процессов, протекающих во время его действия, но не понимать и не видеть возможностей применения этих научных знаний при изучении других металлорежущих станков.

Поэтому для понимания роли науки в производительном труде и для обеспечения сознательного усвоения школьниками необходимых профессиональных знаний и умений на научной основе, способности их широкого варьирования и переноса приемов труда на новую ситуацию, необходимы определенные дидактические условия и методические средства, которые помогут учащимся понять доступные для них принципы работы техники, технологических процессов, организации труда и экономики.

Основываясь на сказанном выше, мы поставили перед собой задачу разработать методические приемы и дидактические средства, способствующие формированию понятий на основе самостоятельного анализа учащимися конкретных явлений и процессов, происходящих в технических объектах или в технологических процессах, организации такого процесса обучения, при котором каждое формируемое понятие (знание или умение) стало бы инструментом дальнейшего познания техники, технологии, организации и экономики, в целом руководством к практической деятельности школьников.

Опираясь на дидактические положения и учитывая результаты изучения уровня политехнической подготовленности учащихся, мы выделили следующие основные требования:

1) раскрыть комплекс естественнонаучных явлений, протекающих в содержании трудового и технологического процесса, показать характер основных структурных компонентов и логику применения научного закона в современном производстве;

2) формировать у школьников необходимый уровень обобщенных понятий о технико-технологических и организационно-экономических основах обработки металлов резанием и умения оперировать ими;

3) давать необходимые пропедевтические знания для последующего углубленного изучения научных основ токарных, фрезерных и слесарных работ;

4) добиваться эффективности уроков в формировании политехнических (общетрудовых, общепроизводственных) умений;

5) учить приемам обобщения, сравнения и выявления на конкретном техническом объекте общего, особенного и единичного и выработки на этой основе умений переноса знаний с одного объекта на другой;

6) больше внимания уделять интенсивности, рациональности, продуктивности деятельности учащихся на уроке с целью конкретизации содержания знаний и умений, которыми должны овладеть учащиеся;

7) давать необходимые знания, отражающие приоритетные направления научно-технического прогресса и определяющие пути интенсификации современного производства.

Отсутствие в учебном плане школы самостоятельных общетехнических и общетехнологических дисциплин приводит к перераспределению технико-технологического материала между естественно-научными дисциплинами и профильным обучением учащихся технологии труда. Учителя или мастера производственного обучения должны строго и четко отбирать содержание излагаемого материала, обеспечивающего сознательное и глубокое понимание устройства и работы технических средств, сущности технологических процессов металлообработки. Так, например, от учителя требуется знать содержание программ смежных дисциплин, устанавливать межпредметные связи, выделять основные вопросы политехнического содержания, раскрывающие естественнонаучную, технико-технологическую и организационно-экономические основы изучаемого объекта или процесса. Исходя из этого изучение содержания существующего программного материала по профильному обучению металлообработке и основ наук соответствующего уровня позволило нам разработать дидактический материал, способствующий усилению политехнической направленности изучаемого материала по профильному обучению учащихся [3].

Усвоение учащимися политехнических понятий в определенной мере связано с созданием у учащихся системы обобщенных знаний, раскрывающих общие естественнонаучные принципы технико-технологических и организационно-экономических основ производства и труда.

При формировании обобщенных понятий следует принять во внимание закономерности процесса обобщения. В процессе обобщения можно выделить две стадии: абстрагирование и непосредственное обобщение. Сначала каждый объект расчленяют на признаки и свойства, выделяют существенные признаки и лишь затем происходит само абстрагирование. Учащиеся отвлекаются от всех несущественных признаков и рассматривают объект только с точки зрения, необходимой для обобщения его и сходных с ним объектов, затем происходит обобщение. Для этого необходимо сравнить объекты между собой, в процессе чего обнаружится, что их можно объединять в одну группу. Таким образом, после аналитической операции абстрагирования происходит синтетическое мысленное обобщение связей, которые закрепляются в понятии о данной группе объектов. В этом понятии отражаются общие и существенные признаки конкретных объектов.

Содержание политехнических знаний может быть раскрыто с различной степенью обобщенности. На стадии профильного обучения учащихся, где они приобретают знания и умения, свойственные группе родственных профессий, объединенных на технико-технологической основе, целесообразно использовать второй уровень обобщенности политехнических знаний, так как они, являясь политехническими, дифференцируются в зависимости от изучаемых видов профиля трудовой подготовки и выполняют две важнейшие функции в процессе трудовой и профессиональной подготовки школьников. С одной стороны, они являются основой для последующего усвоения профессиональных знаний, обеспечивая непрерывность, плавность перехода к ним от более обобщенных знаний первого уровня общности, т.е. выполняют определенную функцию промежуточных знаний, с другой стороны, выполняют весьма существенную специфическую функцию в процессе политехнического образования. Представляя собой комплекс различных научных и производственно-технических знаний, они способствуют формированию у школьников умений синтезировать знания из различных предметов и применяют их в процессе труда. В этом случае политехническое образование выступает как основа трудовой и профессиональной подготовки школьников.

Основопологающей методической концепцией в своей работе мы считаем, что в постановке трудового обучения и других дисциплин политехнического цикла эффективен такой подход, при котором учащимся сообщают обобщенные идеи и понятия, а фактологический материал занимает второстепенное и небольшое место. При этом сначала необходимо, опираясь на знания явлений и законов природы, формулировать понятия о принципе действия и устройстве технических объектов, о сущности и способах технологических процессов, а затем уже конкретизировать их, сформировать необходимые умения в данной области. В соответствии с этой концепцией и исходя из второго уровня поли-

технических знаний, выделенной С.У.Калигой (уровневая структура политехнических знаний), в разработанных нами методических рекомендациях изучаемый материал раскрывается на основе структурно-функционального подхода, где изучаемый объект или процесс представляется с позиций трех структурных компонентов: «триединство» общего (принцип осуществления) — особенного (способ осуществления) — единичного (структура осуществления) и раскрывает функциональную сущность на каждой уровне представления.

Рассматриваемый подход предполагает построение учебного материала от «общего» к «частному», а от него — к «единичному», т.е. использование преимущественно дедуктивных приемов изучения учебного материала, в частности, метода поэтапного формирования обобщенных понятий. Содержание профильного обучения учащихся по металлообработке включает в себя изучение таких основных разделов, как инструменты (рабочие, разметочные, режущие, измерительные), машины, механизмы, станки, трудовой и технологический процесс и др. При изучении их в качестве общего выступает принцип действия технического объекта или принцип осуществления технологического процесса, имеющий общенаучное значение.

Например, в качестве общего принципа действия технологических машин (токарных, фрезерных, сверлильных) выступает принцип взаимодействия режущего инструмента с обрабатываемым материалом и его естественнонаучная основа функционирования, связанная с протеканием рабочих процессов. Он включает в себя основные движения резания, общие свойства режущего инструмента как реализация принципа клина, свойства обрабатываемого материала и др. Общим принципом осуществления технологического процесса выступают явления деформации (упругая, пластическая, сдвиг). Естественнонаучные явления, лежащие в основе, характеризуются такими понятиями, как сопротивление материалов резанию, трение, теплообразование, относительное смещение атомов кристаллической решетки, стружкообразование и др.

В качестве особенного выступает способ действия технического объекта или способ осуществления технологического процесса. Особенность технического объекта характеризуется такими функциональными свойствами, как степень механизации, автоматизации, точность, качество, производительность и др. В качестве способа осуществления технологического процесса особенно выступает кинематика движения заготовки и инструмента в зависимости от требуемой формы обрабатываемой поверхности. Например, технология обработки металлов резанием подразделяется на такие технологические операции, как точение, фрезерование, сверление, ручная обработка и др. Способ осуществления перечисленных технологических операций заключается в относительности перемещения обрабатываемой заготовки и клинообразного режущего инструмента в зависимости от требуемой формы обрабатываемой поверхности. Например, при ручной обработке металлов резанием основным (ведущим) является движение режущего инструмента, а второстепенным (ведомым) — движение обрабатываемого материала. При механической обработке металлов эти особенности способа действия чередуются, например, при точении и фрезеровании. Естественнонаучные явления, лежащие в основе этих операций и раскрывающие их характерные особенности, представляются следующими знаниями: теплообразование при резании и влияние его на процесс обработки, элементы режима резания, влияние обрабатываемого материала на тип образующейся стружки, нарост на резце и его влияние на процесс резания, усадка стружки и упрочение обрабатываемого материала и др.

В качестве единичного выступает структура (схема) действия технического объекта или структура протекания технологического процесса. В качестве функциональных свойств выступают производственно-эксплуатационные особенности машин, связанные с его изготовлением и использованием. Например, кинематическая схема станка, числа и пределы скоростей, оснащённость дополнительными устройствами и механизмами, геометрия режущего инструмента. Естественнонаучные знания, раскрывающие конкретную схему протекания технологических процессов, представляются следующими явлениями, происходящими в срезаемом слое металла: сжатие под воздействием резца, упругие пластические деформации, тепловыделение, относительное смещение атомов кристаллической решетки, стружкообразование и др.

Такой дедуктивный подход к формированию трудовых и профессиональных знаний позволяет учащимся применять полученные знания в любых условиях, так как происходит овладение общими научными основами и объектами техники, что создает условия для ориентировки учащихся в конкретных технических знаниях, позволяет им самостоятельно разобраться в принципах работы незнакомых технических объектов.

Таким образом, соблюдение принципа политехнизма по сути своей требует построения учебного материала на основе восхождения от абстрактного к конкретному, т.е. не обобщения максимально возможного количества единичных, частных сведений, технических фактов для подтверждения того или иного принципа или явления, а на примере рассмотрения одного или нескольких базисных фактов, которые приводят к правильным теоретическим обобщениям, выделения тех существенных особенностей, которые объединяют технические объекты и явления, т.е. выделения существенного, общего в частном, конкретном. Только в этом случае, вооруженный такими знаниями учащийся сможет понять научные основы современного производства и общие принципиальные технико-технологические закономерности.

Список литературы

- 1 Белозерцев Е.П., Гонеев А.Д. Педагогика профессионального образования. — М.: Академия, 2006. — 356 с.
- 2 Атутов П.Р., Поляков В.А. Роль трудового обучения в политехническом образовании школьников. — М.: Просвещение, 1985. — 210 с.
- 3 Кругликов Г.И. Методика преподавания технологии с практикумом. — М.: Академия, 2004. — 380 с.

Ю.Н.Камалов, Т.О.Дүйсеханов, М.Ю.Камалов

Оқушыларды бейіндік оқытуда политехникалық қағиданы жүзеге асыру ерекшеліктері

Мақала мазмұнында оқушыларды бейіндік бағытта оқыту үдерісінде политехникалық қағиданы жүзеге асырудың бірқатар ерекшеліктерін, яғни оқыту материалдарының ғылыми маңыздылығын, жүйелілігін және оның тәжірибемен байланыстылығын, қарастырады. Мектеп шеберханаларында металл өңдеу тарауын политехникалық қағида негізінде оқытуды жүзеге асырудың әдіс-тәсілдері, ерекшеліктері ғылыми-әдістемелік тұрғыдан сипатталды.

Yu.N.Kamalov, T.O.Duisekhanov, M.Yu.Kamalov

The peculiarities realization of polytechnic principles in pupils profile education

The modern pedagogical science dispose many science-methodical working, which organize at ensuring polytechnic character of youth's professional education. Among this research the most actual is improvement contents and methods of teaching materials on the way of its high pressure significance with using integrative knowledge's from the basis sciences. In the present article is exposed some peculiarities realization of polytechnic principles in pupils profile education.

References

- 1 Belozertsev E.P., Goneev A.D. *Pedagogics of professional education*, Moscow: Academy, 2006, p. 356.
- 2 Atutov P.R., Polyakov V.A. *Rol of labor training in polytechnic education of school students*, Moscow: Prosveshchenny, 1985, 210 p.
- 3 Kruglikov G.I. *Metodik of teaching technology with a practical work*, Moscow: Academy, 2004, 380 p.