

Компетентностно ориентированное естественно-научное образование как основа нового качества подготовки профессиональных кадров

11, ноябрь 2010

автор: Двulichанская Н. Н.

Работа выполнена в МГТУ им. Н.Э. Баумана

nnikdv@gmail.com

В условиях модернизации образовательной системы Российской Федерации одним из перспективных направлений подготовки квалифицированных специалистов в различных областях является выдвижение компетентного подхода. Современному обществу, характеризующемуся ускоренными темпами развития, информатизацией нужны грамотные, способные к ответственности, самостоятельности и предпринимательству работники, готовые к смене рода занятий, умеющие быстро обучаться [1, с. 7]. В связи с тем, что выпускникам различных образовательных учреждений для адаптации в условиях рыночной экономики стало недостаточно только знаний и умений, полученных во время учебы, в современном образовании формируются такие понятия, как «компетенции», «компетентность».

Компетентностно ориентированное обучение направлено на достижение запланированных конечных целей образования – компетенций, что нашло отражение в Федеральных государственных образовательных стандартах третьего поколения. Актуальность формирования профессиональных и особенно *ключевых (общих, универсальных)* компетенций, как отмечает автор работы [2], определяется вхождением России в единое Европейское образовательное пространство и обусловлена необходимостью расширения профес-

сионального признания, сопоставимости и совместимости дипломов и квалификаций. В европейском проекте «Определение и отбор ключевых компетенций» (DeSeCo) ключевые компетенции определяются как качества личности важные «во многих жизненных сферах и служащих залогом жизненного успеха и эффективного функционирования общества». Ключевые компетенции составляют основу обучения в течение всей жизни, как показано работами В.И. Бадейко, Э.Ф. Зеера, А.И. Зимней, О.Н. Олейниковой, А.В. Хуторского, С.Е. Шишова, Дж. Равенна, С. Шо и др. Ключевые компетенции обеспечивают универсальность специалиста, и поэтому не могут быть слишком специализированными. К ключевым компетенциям мы относим помимо *надпредметных* умений и качеств личности и *общепрофессиональные* знания и умения (физики, химии, а также математики) фундаментальной направленности. Надпрофессиональные компетенции – это способности, свойства личности, обуславливающие продуктивность широкого круга социальной и профессиональной деятельности специалиста (способность к саморазвитию, самообразованию на протяжении всей жизни, к адаптации, к творчеству, к работе в коллективе, умение логически мыслить и др.). Ключевые компетенции наряду с профессиональными являются составляющими *компетентности*, которая в отличие от обобщенных, универсальных знаний, имеет действенный, *практико- ориентированный характер*, т.е. можно считать, что *компетентность* – это совокупность компетенций в действии. Ключевые компетенции необходимо формировать при обучении *общеобразовательным* дисциплинам, в том числе естественно-научного цикла (физики, химии, биологии и т.д.), начиная с первого курса обучения в профессиональных образовательных учреждениях (лицеях, техникумах, колледжах, вузах).

Так, физика, химия, а также математика составляют основу фундаментальных знаний и являются обязательными для изучения во всех профессиональных образовательных учреждениях технического направления. Изучение

законов развития природы, различных природных объектов, их состава, строения, свойств при освоении естественно-научных дисциплин формирует у обучающихся умения осуществлять такие умственные действия, как сравнение, анализ, синтез, абстрагирование, моделирование, обобщение и пр., а также практические навыки, способность работать в коллективе. Изучение этих дисциплин развивает умение учиться, экспериментировать, что особенно важно при переходе от *квалификационного* подхода в профессиональном образовании к *компетентностному*. Очевидно, химия, физика и математика как предметы для изучения имеют большой потенциал для формирования ключевых компетенций.

Однако как показал анализ научно-педагогической литературы, вопросы формирования ключевых компетенций будущих специалистов при обучении дисциплинам, не входящих в перечень специальных и общепрофессиональных, на сегодня рассмотрены явно недостаточно. Остается нерешенным *противоречие* между имеющимися объективными возможностями формирования компетенций учащихся в процессе обучения естественно-научным дисциплинам, которые изучаются в рамках общеобразовательной подготовки в технических профессиональных образовательных учреждениях, и недостаточной разработанностью этой проблемы на теоретическом, содержательном и методическом уровнях. Приобретает важность проблема подготовки преподавателей естественно-научных дисциплин, способных работать в условиях компетентностно ориентированного обучения. В связи с этим являются актуальными вопросы разработки принципов и подходов к организации процесса обучения естественно-научным дисциплинам, способствующих формированию ключевых компетенций обучающихся.

В современных социально-экономических условиях меняются и значимость *естественно-научных знаний* для становления специалиста технических специальностей. Выделим основные задачи физики, химии и др. предметов, изучаемых в рамках общеобразовательной подготовки, роль ко-

торых в условиях компетентностно ориентированного обучения определяется [3]:

- ролью соответствующей науки в познании законов развития природы, в чем проявляется фундаментальная составляющая предметного образования;

- значимостью химии, физики и др. для создания теоретической базы, способствующей лучшему восприятию специальных дисциплин и дальнейшему повышению профессиональной компетентности;

- необходимостью формирования и развития ключевых компетенций, способствующих компетентному решению задач в будущей профессиональной и других видах практической деятельности.

На основе анализа различных компетентностных моделей подготовки специалистов, в том числе в области техники и технологий [4], а так же требований новых образовательных стандартов для выпускников учреждений профессионального образования технического профиля в структуре *ключевых компетенций* мы выделяем следующие.

1. Общие компетенции

- ценностно-смысловые (способность понимания важности и ценности приобретенных знаний для профессии, личностного роста и жизнедеятельности);

- социально-личностные (общекультурная грамотность, соблюдение правил здорового образа жизни, способность к саморазвитию, коммуникативные способности, умение использовать современные информационные технологии, навыки межличностных отношений, в том числе с использованием иностранного языка и т.п.);

- организационно-управленческие (организационные способности, ответственность за принятия решений, инициативность и др.);

- общенаучные (способность к абстрагированию, анализу, исследованию окружающей среды и т.п.).

2. *Общепрофессиональные* (инвариантные к профессиональной деятельности)

- умения применять на практике знания по естественно-научным и математическим дисциплинам;

- умение работать с документацией, в том числе технического характера;

- навыки проведения измерительного эксперимента и др.

Рассмотренные компетенции служат фундаментом, на основании которого формируются и развиваются профессиональные компетенции и обеспечивающим выпускнику мобильность на рынке труда и подготовленность к продолжению образования.

Переход на компетентностно ориентированное обучение требует перестройки всего образовательного процесса. Выделим основные принципы, которые могут определить общие требования к отбору и конструированию содержания предметов естественно-научного цикла, а так же формам и методам организации образовательного процесса в условиях компетентностно ориентированного обучения.

1. Принцип фундаментализации образования как один из ведущих тенденций в современном образовании обусловлен быстро растущим потоком научно-технической информации, ускоряющейся сменой требований к профессиональной подготовке специалистов. В связи с этим главное внимание должно уделяться не изучению готовых сведений, «абстрактных» теорий, а освоению фундамента знаний, способов их усвоения, развитию способностей логически мыслить, воспринимать, понимать и использовать поток новой информации в течение всей жизни человека. Так, фундаментализация естественно-научного образования означает выявление связей между различными процессами окружающей действительности, формирование у обучающихся целостного образа Мира, универсальных знаний и умений, способствующих социализации личности, возможности её многомерного движения в образовательном пространстве. Этот принцип предполагает интеграцию ес-

тественно-научного и гуманитарного знания, установление преемственности и межпредметных связей.

2. Принцип преемственности в обучении определяется необходимостью учиться на протяжении всей жизни и означает целостность и единство всего образовательного процесса. Он непосредственно связан с принципом непрерывности, который относится к организационной деятельности комплекса образовательных учреждений в подготовке специалиста. Преемственность, в том числе в изучении дисциплин естественно-научного цикла, предполагает согласованность между целями, содержанием, методами, формами и средствами обучения на всех образовательных уровнях и ступенях с учётом внутри- и межпредметных связей в содержании.

3. Принцип гуманизации образования, определяющий личностно-ориентированный характер образовательного процесса, подразумевает «очеловечивание» отношений обучающихся с обучаемым и между собой, когда педагогический процесс строится на признании гражданских прав учащегося и уважении к нему. Содержание предметного обучения раскрывает роль естественно-научного образования в становлении общей культуры человека и связь физических, химических и других знаний с его жизнедеятельностью в постоянно меняющемся окружающем мире. Принцип гуманизации реализуется через гуманитаризацию, экологизацию, регионализацию образования и др.

4. Принцип реализации межпредметных связей в образовании заключается в рассмотрении того или иного явления во взаимосвязи с различными областями знания, что создаёт у обучающихся представление о единой научной картине Мира. Интеграция дисциплин естественно-научного цикла с предметами не только общеобразовательной, но и профессиональной подготовки способствует формированию социальных и технических способностей обучающихся. Так, например, изучение химии, физики развивает умения обращаться с различными приборами, осуществлять исследовательскую

деятельность и оценивать её результаты. При этом обеспечивается наряду с ключевыми компетенциями формирование профессиональных, которые переходят в умения и навыки в процессе дальнейшего профессионального обучения.

6. Принцип практической значимости состоит в том, что программный материал следует изучать так, чтобы обучающийся четко понимал, где, когда и в каких ситуациях полученные знания могут быть применены им в его повседневной жизни: в быту, в осуществлении физиологических функций, профессиональной деятельности в широком политехническом спектре; что эти знания необходимы для освоения других знаний. Применение данного принципа в реализации любого образовательного процесса способствует повышению мотивации изучения предметов естественнонаучного цикла. Этот принцип направлен на подготовку специалистов широкого профиля, так как позволяет обучающимся переносить знания и умения из одной области практической деятельности в другую, что особенно важно для формирования компетентной личности в условиях возросших требований работодателя и развития непрерывного образования.

7. Принцип профессиональной направленности является важнейшим дидактическим принципом профессиональной педагогики для любых уровней профессионального образования (начального, среднего и высшего). Согласно этому принципу демонстрируется роль тех или иных знаний в реализации профессиональной деятельности, что способствует активизации процессов познания учебного материала, повышению мотивации к изучаемому предмету и профессиональной компетентности обучающихся.

Эффективности данного принципа способствует реализация содержательного профилирования, сущность которого будет рассмотрена ниже.

8. Принцип вариативности образования возник в период коренных изменений в России в 90-х годах. Этот принцип обеспечивается путем расширения форм и способов его получения с учетом интересов и индивиду-

альных возможностей человека, перспектив развития экономики и социальной сферы регионов. Развитие вариативного образования направлено на расширение профессионального самоопределения и на саморазвитие личности. Вариативность содержания образования создается через введение специализаций, факультативов и спецкурсов, формирования национально-регионального компонента в образовательных программах, что обеспечивает дифференциацию обучения по профилю профессиональной подготовки и способствует повышению профессиональной мобильности и конкурентоспособности специалиста на рынке труда. Принцип вариативности предполагает возможность выбора типа, вида и формы задания в соответствии с личностными интересами, предпочтениями, особенностями мышления обучающихся. Вариативность тесно связана с технологией обучения, предполагающей разнообразие видов нестандартных ситуаций, которыми должен быть насыщен личностно ориентированный развивающий урок в образовательном учреждении любого уровня и ступени образования.

9. Принцип проблемности относится к одному из основных принципов дидактики и используется при преподавании физики, химии, экологии, математики. Этот принцип заключается в практической направленности обучения и введением проблемной ситуации в программный материал, что повышает эффективность усвоения учебного материала. Проблемное обучение активизирует мыслительную деятельность, формирует диалектическое мышление, научное мировоззрение. Вовлечение учащихся в решение проблемы вызывает внутренний интерес, способствуя повышению мотивации к изучаемой дисциплине, поиску нового знания. В процессе решения проблемы у обучающихся развиваются многие качества, характеризующие компетентность будущего специалиста, такие как инициативность, самостоятельность, критичность, творческие способности.

10. Принцип научности в обучении состоит в том, что учебные элементы, выносимые для изучения субъектам обучения, должны соответство-

вать современному уровню развития естественных наук (химии, физики, биологии и других), носить концептуальный характер, давать представление об общенаучных и частных методах познания этих наук. Принцип научности предполагает, что те элементарные познания об окружающем мире, которые обучающиеся получают в младшем возрасте, не должны отвергаться впоследствии, а должны лишь только расширяться и обогащаться, т.е. этот принцип предполагает формирование элементов научной картины мира на различных уровнях и ступенях образования. При этом терминология должна оставаться единой на протяжении всего процесса обучения. Согласно принципу научности обучающихся необходимо в доступной форме знакомить и с методами научного исследования, т.е. включать учащихся в самостоятельные исследования: проведение наблюдений, постановка экспериментов, работа с литературными источниками, выдвижение соответствующих проблем и их разрешение, что способствует развитию креативного мышления, творческих способностей, самостоятельности в принятии решения. При такой организации учебного процесса появляется познавательная потребность изучения данной дисциплины на более высоком уровне познания.

11. Принцип опережения в образовании предполагает, что подготовка специалистов в профессиональных учебных заведениях должна быть направлена не столько на сегодняшний день, сколько на завтрашний. Реализация этого принципа означает создание приоритета опережающего уровня развития личности работника над уровнем развития техники и технологий, определяемый на основе прогнозных оценок потребностей производства, общества в профессиональной подготовке кадров. В случае отличия результатов обучения от ожидаемых принцип опережения предполагает возможность быстро и гибко вносить в содержание и технологию образовательного процесса соответствующие коррективы с учётом нужд общественной практики. Этот принцип ориентирует на широкое и активное использование новых форм, методов, средств обучения.

Методологическую основу организации образовательного процесса изучения естественно-научных дисциплин в технических профессиональных образовательных учреждениях, но нашему мнению, должны составлять культурологический, системно-аксиологический, интегративно-дифференциативный, личностно-деятельностный подходы.

Одной из основных функций общеобразовательной химической, физической, биологической и др. подготовки, а также математической в учебных заведениях профессионального образования различного уровня и ступеней является обеспечение *фундаментальности* полученных знаний. Авторы работы [5, с.28] отмечают, что «особенность системы знаний для подготовки профессионала заключается в прочном естественнонаучном и мировоззренческом фундаменте знаний, широте общепрофессиональных знаний, обеспечивающих деятельность в проблемных ситуациях и позволяющих решить задачу подготовки специалистов повышенного культурного уровня и творческого потенциала». Мы, разделяя мнение С.Я.Казанцева, Н.В.Садовникова и др., считаем, что *фундаментальное образование* при сохранении ядра содержания предметного образования ориентировано на обеспечение условий, способствующих развитию у студентов общей культуры, эрудиции, творческой активности, становлению компетентности будущего специалиста [6]. В связи с этим в основу построения содержания образования, мы полагаем, должен быть положен *культурологический* подход, который сохраняет и усиливает фундаментальность естественно-научного образования в части формирования всесторонне образованной личности, развития мышления, интеллектуальных и созидательных способностей. Так как компетентного специалиста характеризует уровень его образованности, т.е. обладание высокой общей, базовой профессиональной и духовной культурой, культурой общения, подготовленностью к смене образа жизни и способов деятельности [7] то в содержании предметов естественно-научного цикла и подходах к обучению необходимо учитывать такие аспекты, как культурное наследие, ценности и

предшествующий опыт. Результатом такого обучения, как показывает практика, является сформированность общих компетенций (социальной мобильности, способности адаптироваться в изменяющемся мире – в сфере экономики, культуры, производства, науки, межличностных и общественных отношений), а также предметной (химической, физической и др.) компетентности на данном уровне познания.

Рассмотренный культурологический подход мы считаем фундаментом разрабатываемого нами **системно-аксиологического подхода**, *отражающего взаимосвязь изучения различных форм движения материи, способствующего формированию у обучающихся ценностного отношения к процессу познания и его результату* [8; с. 60-65]. Использование данного подхода в образовательном процессе предполагает выработку понимания ценности фундаментальных основ естественно-научного (химического, физического, биологического и др.) знания в процессе познания законов природы и реализации будущей профессиональной деятельности, формирование у субъектов обучения нравственной шкалы ценностных ориентаций. У обучающегося появится уверенность в ценности приобретённых знаний, если он знает, где и когда они будут применены. В дальнейшем, по мере получения образования, личные ценности, которые вырабатываются только на основе личного опыта и переживаний, расширяются, включая в свой круг всё больше социальных ценностей, превращая обучающегося в социально-активного индивида. Для обучающегося становится яснее глубина отношений: «человек – техника», «человек – общество», «человек – природа», «наука – техника» и т.п. Новые знания трансформируются в познавательную ценность, которая способствует получению новых знаний и приобщению к качественно новой деятельности. Выстраиваемая иерархия личностных ценностей выступает связующим звеном между внутренним миром человека и обществом, формируя, таким образом, *ключевые компетенции* будущего специалиста.

В условиях компетентностно ориентированного обучения для усвоения

опыта учебно-познавательной деятельности необходимо адаптировать содержание образования к интересам и способностям обучающегося, возможности строить свою индивидуальную образовательную траекторию, а также потребностям рынка труда. Обучение, ориентированное на реализацию личностных интересов обучающихся и активизацию учебно-познавательной деятельности, обеспечивает такой подход к отбору содержания образования как **интегративно-дифференциативный** [8, с. 78-80]. В настоящее время в обучении естественно-научным дисциплинам усиливается важность и необходимость *содержательной интеграции*, основу которой составляют межпредметные связи не только предметов естественно-научного цикла между собой (физики и химии, химии и биологии, химии и экологии и т.п.), но с содержанием гуманитарных дисциплин, математикой, и предметами профессиональной подготовки (материаловедением, технологией машино- и приборостроения и др.). *Горизонтальная интеграция* осуществляется посредством реализации межпредметных связей в рамках одного учебного заведения. В образовательных учреждениях, реализующих непрерывное профессиональное образование, *вертикальная интеграция* обеспечивает корреляцию содержания как общеобразовательных предметов естественно-научного цикла, так и специальных предметов с таковыми в профессиональном образовании в рамках формирования качеств специалистов определенной профессии в профессиональных образовательных учреждениях различного уровня подготовки. Интеграция естественно-научных дисциплин играет важнейшую роль в развитии интеллекта, кругозора, формировании целостной картины мира, ключевых компетенций обучающихся в процессе решения комплексных проблем, использования универсальных методов наук.

Дифференциация содержания естественно-научного образования, являющегося частью общеобразовательной подготовки, предполагает различие программ по характеру будущей профессиональной деятельности специалистов определенной профессии на различных ступенях получения обра-

зования и, как правило, осуществляется при реализации принципа профессиональной направленности. Как показала практика, наибольшей эффективности удастся достигнуть, если в курсе физики, химии учтены не только особенности отдельной отрасли, но и там, где это возможно, содержание конкретной профессии в этой отрасли, т.е. реализуется содержательное профилирование. Это повышает мотивацию изучения предметов естественно-научного цикла, делает профессиональную подготовку обучающихся более эффективной, способствует лучшей адаптации студентов в образовательном учреждении более высокой ступени обучения.

В соответствии с изложенными выше представлениями в образовательных учреждениях технического профиля предметы естественно-научного цикла, изучаемые через «призму» получаемой профессии, с одной стороны, выступают как основа познания мира; с другой – выполняется их пропедевтическая функция, происходит формирование профессионально значимых качеств и как результат – повышение профессиональной компетентности будущего специалиста.

Результаты проводимой автором настоящей статьи экспериментальной работы по организации образовательного процесса в технических колледжах и вузах, а также анализ работ по исследуемой проблеме показали необходимость осуществления образовательного процесса на основе технологий *лично ориентированного развивающего* обучения, в котором важнейшей ценностью является личность обучающегося, его потребности и интересы. Основой такого обучения составляет *лично-деятельностный* подход, предполагающий создание максимально возможных условий для самореализации, самоопределения индивида в процессе выполняемой деятельности. Роль обучающего в данном подходе состоит в организации и управлении учебной деятельностью обучающихся, направленной на развитие познавательной потребности, формирование готовности к профессиональному совершенствованию, всесторонне развитой личности. Особенностью разви-

вающего обучения является ориентированность на организацию *проблемно-поисковой деятельности* обучающихся, которая обеспечивает инициативу и самостоятельность в деятельности индивида по решению проблемных заданий.

Экспериментально установлено, что для развития разносторонней личности будущего специалиста в процессе обучения естественно-научным дисциплинам необходимо использовать *активные* методы. Участие в деловых играх, исследовательской деятельности, реферативной работе, в семинарах, конференциях, конкурсах, выполнение творческих заданий и т.п. способствует развитию самостоятельности в принятии решений, творческой активности и в конечном итоге обеспечивает поведенческие качества личности в социуме. Следует отметить, что в отличие от традиционного обучения образовательный процесс должен быть ориентирован не на передачу «готовой» суммы знаний от преподавателя к студенту, а на активное освоение компетенций самими обучающимися.

Рассмотренные в настоящей статье принципы и подходы реализованы в образовательном процессе обучения естественно-научным дисциплинам, изучаемым в рамках общеобразовательной подготовки, в Красногорском государственном колледже, колледжах г. Москвы, Санкт-Петербурга, техникумах Нижнего Новгорода, Белоруссии. Данные подходы могут быть реализованы в образовательных учреждениях технического профиля начального и высшего профессионального образования.

Эффективность рассмотренных положений подтверждается тем, что они способствуют формированию *ключевых компетенций* обучающихся как предметных (химической, физической и др.), так и надпрофессиональных: ценностно-смысловых ориентаций, самостоятельности, способности к саморазвитию, умения решать проблемы, инициативности, творчества, социальных навыков и др. Пожалуй, формирование только языковой компетенции напрямую не связано с изучением естественно-научных дисциплин, являю-

щимися общеобразовательными предметами. В процессе обучения формируются *технические* компетенции, относящиеся к общепрофессиональным, которые переходят в умения и навыки в процессе получения профессионального образования и обеспечивают наряду с ключевыми компетенциями развитие квалифицированного, конкурентоспособного и профессионально мобильного специалиста.

ЛИТЕРАТУРА

1. Российское образование – 2020: модель образования для экономики, основанной на знаниях [Текст]: К IX Междунар. науч. конф. «Модернизация экономик и глобализация», Москва, 1 – 3 апреля 2008 г. / Под. ред. Я. Кузьмина, И. Фрумина; Гос. ун-т – Высшая школа экономики. – М.: Изд. дом ГУ ВШЭ, 2008. 39 с.

2. Олейникова О.Н. Некоторые аспекты решения задач формирования ключевых компетенций личности специалистов в международном контексте // Компетентностный подход к профессионально-культурному становлению специалиста: материалы научно-практической конференции 26/09/1008 г. Казань, Изд-во «Отечество», 2008. С. 316-319.

3. Дёмин В.М., Двурличанская Н.Н. Рынок труда и естественно-научное образование // Инновации в образовании. – 2010. – № 7. С. 4-11.

4. Пузанков Д., Федоров Б., Шадриков В. Двухступенчатая система подготовки специалистов // Высшее образование в России. – 2004. № 2. С. 3-11.

5. Становление и развитие системы университетского технического образования России / Под ред. И.Б.Федорова и В.К.Балтяна. – М.: МГТУ им.Н.Э.Баумана, 2007. 187 с.

6. Двурличанская Н.Н. Фундаментализация профессионального образования на основе непрерывной естественно-научной подготовки // Высшее образование сегодня. – 2010. – №7. С. 36-39.

7. Зимняя И.Я. Общая культура и социально-профессиональная компе-

тентность человека // Профессиональное образование. – 2006. – № 2. С.20-26.

8. Двучичанская Н.Н., Тупикин Е.И. Теория и практика непрерывной общеобразовательной естественно-научной подготовки в системе «колледж – вуз» (на примере химии): монография. – М.: МГТУ им.Н.Э.Баумана. – 2010. 254 с.