

ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Л.В. Медведева, доктор педагогических наук, профессор.

Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России.

М.В. Родина.

Академия тыла и транспорта, Санкт-Петербург

Раскрываются практические пути использования дидактических возможностей контекстуального моделирования в процессе формирования профессиональных компетенций при изучении естественнонаучной дисциплины в техническом вузе.

Ключевые слова: контекстуальное моделирование, профессионально-подобная ситуация, сценарный план деятельности, квазипрофессиональная деятельность, субъект квазипрофессиональной деятельности

FORMATION OF THE PROFESSIONAL COMPETENCE IN THE EDUCATIONAL ENVIRONMENT AND PURE SCIENCES

L.V. Medvedeva. Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia.

M.V. Rodina. Academy of logistics and transport, Saint-Petersburg

The article describes practical ways to use the didactic possibilities of contextual modeling in the process of formation of professional competence in the study of the natural sciences in a technical college.

Keywords: contextual modeling, professionally-like situation, scenario plan activities, professional-like activities, subject professional-like activities

В реальной профессиональной деятельности усвоенные знания, умения и навыки выступают не в качестве предмета учения, а в качестве средства решения задач деятельности специалиста [1]. Предметом профессиональной деятельности становятся объекты материального производства, социальные процессы и т.д. Сложность перехода от учебной к профессиональной деятельности определяется, в первую очередь, различиями между предметами учебной и профессиональной деятельности. Изменение типа деятельности обуславливает превращение субъекта учения в субъект профессиональной деятельности, а предмета учения в средство труда.

С этих позиций в процессе обучения необходимо развитие тенденции личностного вхождения в содержание предмета будущей профессиональной деятельности, которое связано с созданием моделей, способных задавать профессиональный контекст деятельности с помощью социально ориентированных процедур получения и обработки информации. Задавая те или иные контексты, можно направлять деятельность познающих субъектов таким образом, чтобы она приводила к достижению целей обучения и воспитания, творческого развития личности будущего специалиста. Вербицкий А.А. назвал этот процесс контекстуальным моделированием [1].

В процессе формирования профессиональных компетенций при изучении естественнонаучной дисциплины контекстуальное моделирование можно рассматривать как эффективный дидактический процесс, который позволит осуществить реальную трансформацию позиции субъекта учения в вариативные позиции субъекта профессиональной деятельности в условиях различных профессионально-подобных

ситуаций. В этой связи необходимо разрабатывать сценарии профессионально-подобных ситуаций, адекватные ролевые модели поведения субъекта профессиональной деятельности и ролевую инструментальную моделируемую деятельность специалиста.

Информационной базой при разработке вариативных сценарных планов становится пакет профессионально-ориентированных заданий, разработанный в результате реализации межпредметных связей в соответствии с принципом межпредметного взаимодействия. Следовательно, ведущими методологическими принципами, на которые опирается преподаватель при разработке сценарных планов моделируемой профессиональной деятельности обучающихся, являются принципы системности и неопределенности.

Рассмотрим в качестве примеров варианты сценарных планов деятельности обучающихся, которые могут быть разработаны при изучении естественнонаучной дисциплины.

Первый сценарий предлагает обучающемуся ролевую модель поведения эксперта частного конструкторского решения. Эксперт должен дать квалифицированную оценку предлагаемому решению и подтвердить его легитимность. Для того чтобы объективно оценить пригодность или не пригодность локального конструкторского решения, эксперт выполняет практический расчет и делает экспертное заключение по результатам практических расчетов на основе их системного анализа.

Второй сценарий предлагает обучающемуся ролевую модель поведения исследователя частного конструкторского решения. Исследователь должен не только оценить практическую целесообразность предлагаемого решения, но и произвести обоснованные коррективы, обеспечивающие его легитимность. Необходимость в корректировании возникает в ситуации, когда результаты практического расчета указывают на не пригодность локального конструкторского решения для практического использования. В сложившейся проблемной ситуации происходит полное рассогласование информационных потоков, что обуславливает неопределенность всех компонентов задачи и, соответственно, поиск оптимального решения в лабиринте возможностей.

Для разрешения проблемной ситуации исследователь должен деструктурировать специальное знание в области фундаментального знания и произвести содержательный анализ сущностных причинно-следственных связей и закономерностей, которые обуславливают динамику внутреннего развития объекта исследования. Принципиально важным результатом содержательного анализа является выделение определяющих параметров задачи, значения и конкретные взаимосвязи которых влияют на свойства изучаемого объекта.

Исследователь должен найти в лабиринте возможностей такую комбинацию определяющих параметров, которая обеспечит оптимальные свойства объекта, соответствующие профессиональным требованиям. Целесообразность конструкторского решения профессиональной проблемы может быть достигнута в результате моделирования состояния объекта исследования при варьировании определяющих параметров. При этом наиболее эффективными являются «одновременные» вариации нескольких параметров задачи.

Третий сценарий профессионально-подобной ситуации предлагает познающему субъекту ролевую модель поведения исследователя-творца, способного нестандартно (творчески) решить профессиональные проблемы, возникающие в комплексе взаимосвязанных конструкторских решений единого проекта. Основной задачей исследователя-творца является обеспечение всеобщих оптимальных свойств системного объекта исследования, соответствующих профессиональным требованиям.

Для решения этой актуальной профессиональной проблемы необходимо изучить фундаментальные закономерности внутреннего развития всех объектов, включенных в исследуемую систему. Вместе с тем важной задачей исследователя становится выявление сущностных отношений параметров, которые определяют динамику фундаментальных процессов и состояние системного объекта исследования. Поиск оптимального решения

профессиональной проблемы в лабиринте возможностей осуществляется с помощью метода моделирования и метода проектов.

Следует отметить, что при осуществлении сценарных планов обучающийся нуждается в систематической структуризации и деструктуризации специальных знаний в области фундаментальных знаний. Это означает, что основным «инструментом» для решения реальных профессиональных проблем становится «конфигуратор» деятельностного подхода, механизм работы которого обеспечивает рефлексивное освоение деятельностной структурой профессионального знания и в итоге овладения системным научным знанием.

Анализ ролевых моделей поведения будущего специалиста в профессионально-подобных ситуациях позволяет сделать вывод о том, что ведущими методологическими принципами при их разработке являются принцип системности, принцип неопределенности и принцип дополнительности. Выполнение принципа дополнительности обеспечивает рекурсивность сценарных планов и развитие познавательного поля. При сохранении неопределенности возможных оптимальных вариантов решения каждый последующий сценарный план является результатом развития предыдущего, то есть каждый последующий план появляется в результате дополнения предыдущего новыми вариативными компонентами. Таким образом, при построении системы профессионально-подобных ситуаций регулятивным становится принцип единства базового и вариативного компонентов содержания моделируемой профессиональной деятельности будущего специалиста.

Вместе с тем представляется не только целесообразным, но и необходимым выделить еще один аспект моделирования профессионально-подобной ситуации, связанный с предоставлением будущему специалисту комфортных условий для интеллектуального труда, которые не только обеспечивают его интенсификацию, но и в значительной степени определяют выполнение сценарных планов моделируемой деятельности в процессе обучения.

Продуктивность интеллектуальной деятельности зависит от сформированности мыслительных навыков, овладения методами мышления и в значительной степени от функционирования акцептора действий, который «...производит сопоставление результатов афферентного синтеза, то есть замысла действия, с результатами произведенного действия» [2]. Понятие «акцептор действия» введено П.К. Анохиным в теории обратной афферентации (обратной связи), в которой он убедительно раскрывает ее значение для целесообразного поведения человека.

В контексте теории любому трудовому действию предшествует формирование в головном мозгу аппарата оценки предстоящего действия (акцептора действия), который непрерывно сличает замысел с текущими результатами, и в итоге такого сличения вносится непрерывная коррекция с помощью обратной афферентации. В свою очередь обратная афферентация в поведенческом акте человека (в любом физиологическом процессе) информирует о результате совершенного действия, давая возможность человеку оценить степень успеха движения, действия, поведения.

Бернштейн Н.А. акцептор действия назвал прибором сличения и перешифровки, который воспринимает расхождения фактического и требуемого значения действия и вносит коррекцию по обратной связи в действие исполнительного органа. Обратная афферентация своим критерием имеет то намерение, цель, которую хочет осуществить человек. Если обратная связь относится к конечному результату, то она формируется под прямым воздействием цели. Четкая постановка целей задач исследовательского типа (конечных и промежуточных) обеспечивает их ясное понимание познающим субъектом, которое в свою очередь в значительной степени определяет осознание и личное «принятие» предлагаемых проблем.

Скаткин М.Н., анализируя значение обратной связи и функционирования акцептора действия при проблемном профессионально-техническом образовании, отмечает: «Первоочередной задачей при обучении практическим навыкам и умениям является обеспечение обратной связи между совершаемыми действиями и их результатами

и использование этой связи для активного регулирования и уточнения совершаемых действий» [3], а в итоге приходит к следующему выводу: «Наличие обратной связи, нормальное функционирование акцептора действий является неперенным условием успеха в труде. Последнее обстоятельство способствует образованию у учащихся профессиональной доминанты» [3].

В тех случаях, когда обучающийся вовлекается в интеллектуальный труд, необходимым условием его успеха является обеспечение оперативной обратной связи, которая обуславливает эффективную работу механизма акцептора действия. С этих позиций становится не только целесообразным, но и необходимым адекватное использование средств электронно-вычислительной техники (ЭВТ), которые автоматизируют поиск вариантов решения в «лабиринте возможностей» и избавляют обучающихся от однотипных многократных математических вычислений, так как реальные проблемные задания имеют «жесткие» алгоритмы расчетов. Обучающиеся, избавленные от рутинной работы с помощью средств ЭВТ, получают дополнительный резерв учебного времени, который позволяет им активизировать интеллектуальную деятельность и осознать роль компьютера в условиях профессионально-подобной ситуации.

Способность обучающихся осознать в ранние периоды зрелости (18–22 гг.) значение, роль и место компьютера подтверждается экспериментальными исследованиями психологов. По данным психологических исследований в указанные периоды зрелости связи между памятью, вниманием и мышлением немногочисленны. Можно сказать, что в эти годы интеллектуальные функции отличаются некоторой автономностью [4]. При этом динамика развития естественного интеллекта имеет общие черты с динамикой возрастной изменчивости мышления. Наибольшие изменения в развитии интеллекта наблюдаются в возрастах от 18 до 25 лет [4]. Это свидетельствует об активной перестройке мышления в эти годы и о наибольшей «чувствительности» или сензитивности к различного рода воздействиям, в том числе, систематическому воздействию средств и методов обучения (в том числе и компьютерным технологиям обучения).

Психолого-педагогические аспекты, проблемы и возможности компьютерного обучения в эпоху информационного взрыва и на пороге эры «направленного развития» (так навал XXI в. академик Н.И. Моисеев) рассматриваются в работах известных зарубежных и отечественных психологов и педагогов: Г.А. Бордовского, В.А. Извозчикова, В.Ф. Венды, Б.С. Гершунского, А.П. Ершова, А.С. Кондратьева, В.В. Лаптева, Г.С. Сухобской, С.С. Свириденко, А.И. Ракитова, А.П. Суханова, А.Ф. Эсаулова, О.К. Тихомирова, Ю.Н. Кулюткина, В.П. Беспалько, И.В. Роберт, Ф. Янушкевича, К. Маклина, Р. Вильямса, Е.И. Машбица, Д. Мичи, Р. Джонстона и др.

В процессе проблемно-творческой деятельности обучающиеся способны осознать свое место в эргатической системе и свои возможности, а также возможности и функции машины, «мощь и ограниченность искусственного интеллекта машины» в сравнении с естественным интеллектом человека. При этом встречная адаптация человека и машины с приоритетной ролью человека становится необходимым условием работы эргатической (человеко-машинной) системы. «Человеко-машинная» система «обладает» «гибридным интеллектом» (естественный интеллект обучаемого + искусственный интеллект ЭВМ). Гибридный стиль мышления системы «компьютер-человек» присущ ей как адаптивной системе информационного взаимодействия, приспособленной для интенсификации решения интеллектуальных задач при оптимальном использовании возможностей каждого оператора (В.Ф. Венда и Б.Ф. Ломов). При этом как отмечает профессор В.А. Извозчиков, следует обратить «...внимание на мысль Э. Стоунса о том, что устройство не может заменить серьезные размышления и педагогическую опытность» [5].

С этих позиций функционирование всех структурных компонентов естественного интеллекта, качество их взаимосвязи определяют в итоге эффективность накопительной и преобразующей системы индивида, без которой невозможна его продуктивная учебно-познавательная, учебно-творческая деятельность и моделируемая профессиональная

деятельность будущего специалиста. В этой связи системы восприятия, памяти, мышления, внимания обучаемого должны быть осознаны как равноценные по своему значению структурные компоненты естественного интеллекта, которые необходимо развивать в процессе обучения с учетом возрастных особенностей умственной деятельности обучающихся.

Таким образом, подготовка обучающегося к выполнению приоритетной роли в эргатической системе должна обеспечиваться в процессе обучения дисциплине (в том числе и фундаментальной). При этом сама приоритетная роль человека в эргатической системе может быть осознана будущим специалистом в условиях профессионально-подобных ситуаций, которые моделируются в процессе профессионально-направленного обучения дисциплине (в том числе и фундаментальной) на базе специальных компьютерных технологий обучения – процессов подготовки и передачи специальной информации обучаемому, средством осуществления которых является компьютер. Такой подход находится в строгом соответствии с требованиями методологического принципа дополнительности, выполнение которых обеспечивает обоснованное привлечение средств ЭВТ и органическое дополнение ими «арсенала средств», который привлекает будущий специалист для решения профессиональной проблемы в условиях профессионально-подобной ситуации.

При этом методологический принцип системности требует, а системный подход обеспечивает обоснованное определение места и роли средств ЭВТ при решении задач общего и профессионального развития личности будущего специалиста. Следовательно, анализ возможностей средств ЭВТ должен базироваться на системном подходе.

Устойчивость обратной связи и нормальное функционирование акцептора действий, которые обеспечиваются при использовании средств ЭВТ, позволяют преодолеть традиционный стереотип тождественности учебной информации и знания. Это имеет принципиальное значение для практической деятельности будущего специалиста, так как именно знания, а «не перекодированная на языке мозговых структур информация» (А.А. Вербицкий), являются ориентировочной основой всех его предметных действий и поступков.

Учебная информация – это определенная знаковая система, которая содержит сведения, данные о предметах и явлениях действительности вне зависимости от воспринимающего ее субъекта. Как отмечает А.А. Вербицкий, «учебная информация – это определенная знаковая система, какой-то текст учебника или учебного пособия, звуки произносимых преподавателем слов, которые должен воспринять и усвоить студент» [1].

Рассмотрим движение учебной информации (УИ) в систему знаний при условии эффективного функционирования эргатической системы в процессе профессионально-направленного обучения. Этапы и направления движения учебной информации условно представлены на рисунке.

Учебная информация через систему восприятия попадает в накопительную систему – память, где происходит ее первичное закрепление и хранение. Далее учебная информация подвергается преобразованиям в системе мышления и на этапе творческого мышления, который Л.С. Выготский называл заключительным этапом преобразования учебной информации [6].

На первом этапе преобразования (мышление) осуществляется первый «переход» от знака к мысли и от мысли к действию, которое подтверждает или не подтверждает полноту отображения полученной учебной информации.

На заключительном этапе преобразования учебной информации (творческое мышление) осуществляется второй «переход» от мысли к предметному действию и поступку, то есть осуществляется активное применение полученной информации в практической деятельности. Следовательно, «проникновение» средств ЭВТ на заключительный этап преобразования учебной информации, обеспечивающее нормальное функционирование акцептора практических действий, способствует процессу осознания

смысла информации и перестройке прошлого опыта обучающегося в ситуациях, которые отражены в полученной информации. В этой связи одним из важных результатов эффективного функционирования эргатической системы становится возникновение «обратной» связи между структурными компонентами естественного интеллекта в процессе проверки практикой результата познания действительности.

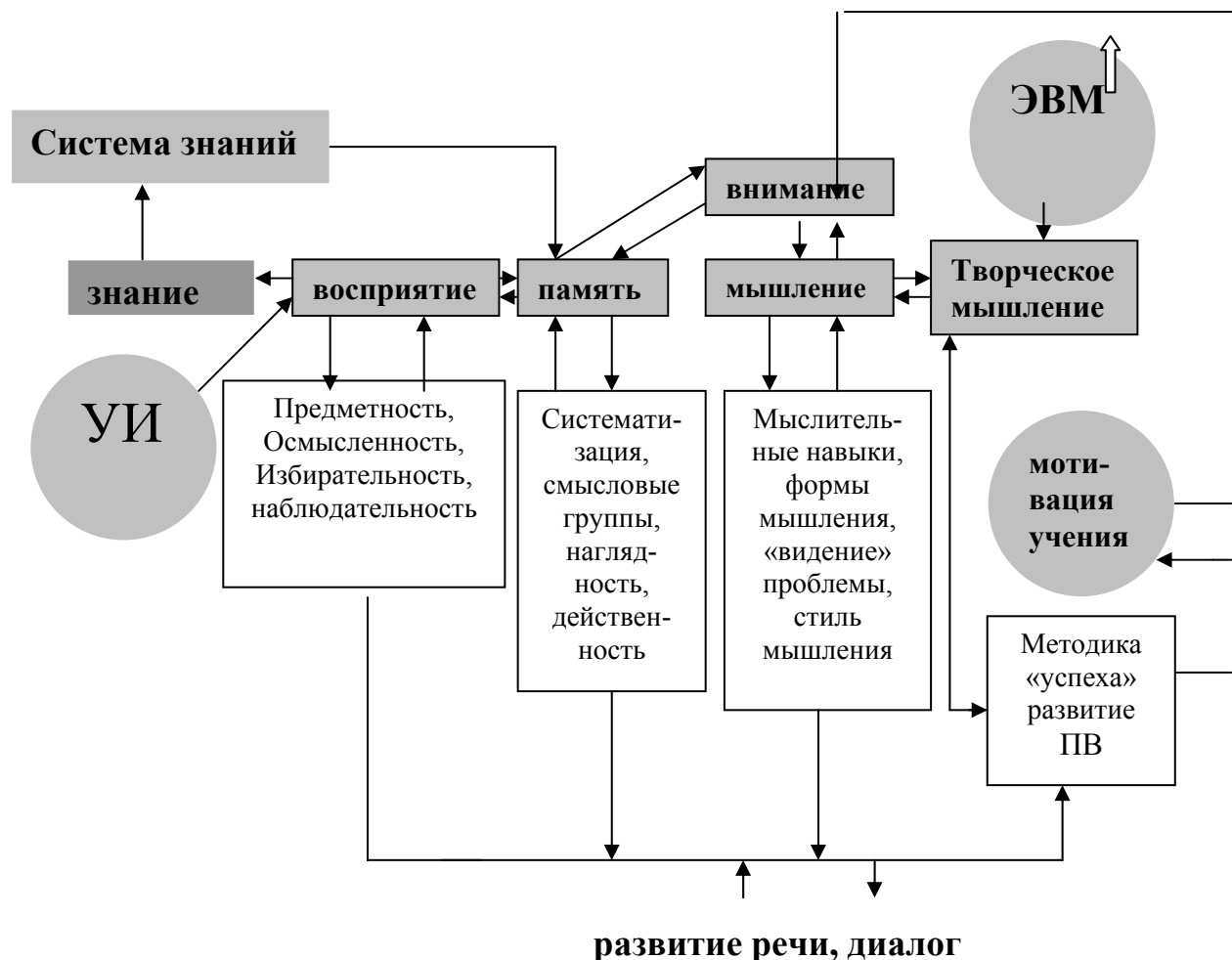


Рис. Движение учебной информации в систему знаний

В поиске оптимального решения профессиональной проблемы происходит овладение индуктивно-гипотетико-дедуктивным методом исследования, который активизирует мыслительные навыки и вариативные формы мышления. Осмысленная в практической деятельности и воспроизведенная в различных формах учебная информация «изменяет характер» первоначального ее восприятия познающим субъектом. Отражение предметности, осмысленности, избирательности, устойчивости содержания учебного материала достигает полноты и откладывается в сознании познающего субъекта в виде представлений.

Представления, в свою очередь, выступают в качестве компонентов, «кирпичиков», из суммы которых складывается содержание знания. Знание как осознанное отражение действительности, осмысленное в практической деятельности, приобретает личностный смысл усвоения и становится подструктурой личности, включающей не только отражение предметов объективной действительности, но и действенное отношение к ним.

Учебная информация, «примеренная к действию» (А.А. Вербицкий), обладающая содержательными связями с ситуациями будущего профессионального использования, трансформируется в личное знание будущего специалиста и становится структурным

компонентом его личной системы знаний. При этом система знаний формируется с одной стороны как основа для мыслительных процессов при овладении новыми знаниями, а с другой – как ориентировочная основа для компетентных предметных действий и поступков в профессиональной деятельности.

С этих позиций представляется обоснованным следующий вывод: учебная информация, становясь ориентировочной основой практического действия, не только регулирует динамику моделируемой профессиональной деятельности в условиях профессионально-подобной ситуации, но и приобретает статус знания, которое отражает в сознании обучающегося мир будущей профессии.

Результаты, которые получает обучающийся в процессе активной интеллектуальной деятельности с помощью средств ЭВТ, убеждают его в том, что он на многое способен и многое может. Чувства удивления, радости, удовлетворения, возникающие при нахождении интересного решения профессиональной проблемы в условиях сотрудничества (делового общения) с преподавателем, положительно влияют и стимулируют внутренние мотивы. При этом развивается интерес к предмету, любознательность, стремление повысить свой культурный уровень, происходит осознание важности материала для избранной специальности, которые в итоге определяют потребность в учении и формируют доминанту («опорный пункт») профессионального самоопределения личности будущего специалиста. Развитие мотивации учения обуславливает развитие профессионально-технического интереса и формирование доминанты информационных потоков (устойчивости внимания).

При устойчивости внимания, которое выполняет регулирующую функцию в процессе умственной деятельности (организованного обучения), умственный труд, направленный на разрешение реальной профессиональной проблемы, приобретает личностный смысл, и создаются благоприятные условия для поддержания общего интеллектуального тонуса в процессе профессионально-направленного обучения. В условиях, когда механизмы психических функций и процессов находятся в состоянии наибольшей активности, происходит не только мобилизация интеллектуальных сил человека, развитие потребности в учении, но и осуществляется развитие информационных потребностей, а также потребностей в творчестве, что имеет принципиальное значение при формировании системы «профессиональная личность».

Таким образом, эффективное функционирование эргатической системы на заключительном этапе преобразования учебной информации при ее движении в систему знаний будущего специалиста в значительной степени способствует:

- формированию алгоритмичности и эвристичности мышления;
- развитию рассудочного («левое» полушарие) и интуитивного («правое» полушарие) мышления;
- рефлексивному самоопределению в информационных системах обучения;
- рефлексивному самопознанию собственных информационных потребностей;
- развитию сознания и сверхсознания с использованием материала, накопленного в подсознании («левое» и «правое» полушарие).

Развитие профессионального мышления, потребностей, мотивов, формирование рефлексивной позиции субъекта учения в процессе активной интеллектуальной профессионально-подобной (квазипрофессиональной) деятельности требует обеспечения комфортных условий для умственного труда, которые становятся обязательным дополнением системы условий, побуждающих субъекта к активности при разрешении профессионально-подобной ситуации.

Задача обеспечения устойчивой обратной связи в субъект-субъектной системе «преподаватель-обучающийся» при решении профессиональных проблем обуславливает необходимость разработки интеллектуальной системы обучения профессиональной деятельности на основе соединения личностных и внеличностных знаний всех субъектов и объектов, включенных в решение профессиональной проблемы. Интеллектуальная система, обладающая интеллектуальным интерфейсом, приобретает способность

«содействовать повышению среднего уровня интеллектуальности» [7]. По мнению В.К. Финна, именно «в этом состоит их просветительная функция, могущая проявляться на ранних стадиях развития личности» [7].

Таким образом, представляется обоснованным считать требование современного информационного обеспечения квазипрофессиональной деятельности будущих специалистов одним из принципов моделирования профессионально-подобной ситуации в профессионально направленном обучении фундаментальной дисциплины.

Выполнение принципа современного информационного обеспечения квазипрофессиональной деятельности обеспечивает не только интенсификацию интеллектуального труда, направленного на разрешение профессионально-подобной ситуации, но и в значительной степени способствует трансформации потребностей, мотивов, целей, предметных действий и поступков, средств, предмета и результатов деятельности. В этих условиях становится возможным перевод субъекта профессиональной деятельности в ранг субъекта профессионального творчества, который способен не только квалифицированно выполнить профессионально-ориентированное проблемное задание, но и самостоятельно найти новые нестандартные решения в «опытах дерзновения». Вместе с тем выполнение принципа современного информационного обеспечения квазипрофессиональной деятельности создает возможности уже на этапе фундаментальной подготовки осуществить интеграцию знаний ряда научных дисциплин, включенных в предметную подготовку специалиста, на методологической основе фундаментальных знаний, что придаст целостность, системную организованность и личностный смысл усваиваемому учебному материалу.

Выполнение принципа современного информационного обеспечения квазипрофессиональной деятельности в профессионально-подобной ситуации обеспечивает непрерывность выполнения принципа межпредметного взаимодействия, что в итоге обуславливает эффективность формирования профессиональных компетенций при изучении естественнонаучной дисциплины в техническом вузе.

Литература

1. Вербицкий А.А. Активное обучение в высшей школе: контекстный подход. М.: Высш. шк., 1991. 206 с.
2. Анохин П.К. Физиология и кибернетика: сб. М., 1961.
3. Лернер И.Я., скаткин М.Н. Классификация методов обучения // Наука. Педагогика. Дидактика. URL: [http:// www.murzim.ru](http://www.murzim.ru) (дата обращения: 12.02.2015).
4. Возрастные особенности умственной деятельности взрослых: сб. науч. трудов / под ред. Е.И. Степановой. Л.: НИИ ОВ АПН СССР, 1974.
5. Информационные технологии в непрерывном образовании (проблемы методологии и теории) / под общ. ред. В.А. Извозчикова. СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 1991.
6. Выготский Л.С. Развитие высших психических функций. М.: Изд-во АПН РСФСР, 1960.
7. Извозчиков В.А. Инфоносферная эдукология: новые информационные технологии обучения. СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 1991.