

МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ УЧЕБНЫЕ КОМПЛЕКСЫ В СИСТЕМЕ ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

© 2010 А.А.Гилев

Самарский государственный архитектурно-строительный университет

Статья поступила в редакцию 16.11.2009

Показано, что сложившаяся предметная система профессионального обучения формирует противоречия между разрозненными по учебным предметам знаниями и профессиональной компетентностью как интегральной характеристикой качества обучения. Отмечено, что указанные противоречия могут быть устранены лишь за счет педагогической интеграции содержания образования.

Ключевые слова: педагогическая интеграция, межпредметные связи, междисциплинарный учебный комплекс.

Последнее десятилетие для высшей школы России принесло осознание того, что цели, стоящие перед образовательной системой, определяются рынком труда. В научных исследованиях и нормативно-правовой документации, регламентирующей образовательную деятельность, в качестве основной задачи декларируется формирование профессиональных компетенций. Компетенция представляет собой интегрированное понятие и выражает способность применять элементы знаний и умений в самых различных ситуациях, способность делать что-либо компетентно, т.е. предвидя или прогнозируя результат этой деятельности. Для этого в структуре учебного процесса должны быть отражены сложность и многообразие профессионально значимых объектов и ситуаций, их принципиальную несводимость к сумме своих отдельных предметных сущностей. К сожалению, сложившаяся предметная или дисциплинарная система профессионального обучения формирует определенные противоречия между разрозненными по учебным предметам знаниями и противоречия между профессиональной компетентностью как интегральной характеристикой качества обучения и средствами ее формирования в рамках отдельных учебных предметов.

Указанные противоречия могут быть устранены лишь за счет педагогической интеграции содержания образования, за счет сознательного формирования и усиления в учебном процессе междисциплинарных или межпредметных связей. Межпредметные связи (МПС) разрешают существующие в предметной системе обучения противоречия между разрозненным усвоением разнопредметных знаний и необходимостью их последующего синтеза и комплексного применения в практике и профессиональной деятельности.

Однако анализ МПС, способы их формирования и внедрения в учебный процесс в контексте компетентностного обучения в литературе практически отсутствуют.

В российской педагогической литературе все компетенции делят на две группы – универсальные и профессиональные. Под профессиональными компетенциями подразумевают возможность совершения профессионально значимых действий при выполнении изыскательских и проектно-конструкторских, производственно-технологических, научно-исследовательских, производственно-управленческих, монтажных, эксплуатационных работ и решении соответствующих задач. Формирование и реализация профессиональных компетенций, как показывает анализ научно-педагогической, учебно-методической литературы, происходит в процессе выполнения разнообразных видов деятельности на основе базового компонента в структуре компетентности – когнитивного. В психолого-педагогических исследованиях компетентности¹ было показано, что когнитивным фундаментом самых различных компетентностей являются обширные базы знаний, организованные в обобщенные схемы. Только опираясь на них, можно осмыслить и компетентно решать профессиональные задачи и проблемы, возникающие в практической деятельности. Они определяют способ осознанного взаимодействия индивида с окружающей средой. В литературе за ними закрепилось название когнитивных структур или схем². В квалификационной характеристике выпускника по направле-

¹ Гилев Александр Александрович, кандидат физико-математических наук, профессор кафедры физики.
E-mail: algil@mail.ru

¹ Гилев А.А. Когнитивная основа инженерно-технической компетентности // Известия Самарского научного центра РАН. Специальный выпуск «Новейшие гуманитарные исследования». – 2006. – С.171 – 178.

² Чуприкова Н.И. Принцип дифференциации когнитивных структур в умственном развитии, обучение и интеллект // Вопросы психологии. – 1991. – №9. – С.31 – 39.

нию «Строительство», содержащейся в Государственном образовательном стандарте, указано, что он должен уметь профессионально взаимодействовать с такими объектами деятельности, как промышленные, гражданские, жилищные, гидротехнические здания и сооружения; строительные материалы, изделия и конструкции; системы теплогасоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения; машины, оборудование, технологические комплексы и системы автоматизации, земельные участки, городские территории. Наличие в арсенале специалиста таких сформированных в процессе профессионального обучения или практической работы взаимосвязанных обобщенных схем знаний или когнитивных структур делает его профессионально компетентным, т.е. способным принимать профессионально грамотные решения в неопределенных или неизвестных ситуациях. Эта глобальная цель на каждом этапе учебного процесса имеет два уровня. Первый – это решение конкретных дисциплинарных задач, обусловленных предметной структурой профессионального образования. Второй – формирование внутренних междисциплинарных связей. Другими словами, первый уровень – формирование средствами учебных дисциплин отдельных когнитивных схем, второй – создание связей между ними и образование сети когнитивных структур.

Межпредметные связи при их целенаправленном формировании выступают как принцип конструирования учебного процесса. Они позволяют осуществить синтез разнопредметных знаний и реализовать системный подход в профессиональном обучении. Межпредметные связи условно можно разделить на несколько групп, различающихся причинами появления: 1) *объектные связи*, возникающие из-за общности объектов изучения, описания и деятельности; 2) *модельные связи*, обусловленные общностью используемых физических и математических моделей; 3) *системные связи*, возникающие при отношении вида «система-подсистема» между дидактическими единицами различных учебных дисциплин; 4) *причинно-следственные связи*, отражающие характер отношений между учебными элементами разных дисциплин; 5) *методологические связи* (общие методы экспериментальных и теоретических исследований, общность используемого математического аппарата); 6) *семантические связи* (общие определения и понятия); 7) *исторические связи* (совпадающая хронология открытий или общность авторов); 8) *ассоциативные связи*, обусловленные чувственной общностью восприятия объектов изучения или их окружения.

Указанные виды МПС различаются по глубине, сложности и количеству задействованных

в них элементов. Основное предназначение МПС – в объединении разнопредметных знаний в целостные структуры, используемые в дальнейшем в качестве инструмента для анализа профессионально значимых объектов и ситуаций.

Результатом интеграции на основе внутренней взаимосвязи учебных дисциплин является создание укрупненных педагогических единиц – междисциплинарных учебных комплексов (МУК). Цель МУК – формирование когнитивного шаблона, ориентированного на решение профессионально значимых проблем и задач. Междисциплинарный учебный комплекс представляет собой объединение нескольких учебных дисциплин или их относительно независимых составляющих частей, дидактические единицы которых обладают естественными или специально созданными межпредметными связями. Комплекс может быть реализован как самостоятельная работа студентов с обязательным последующим контролем выполнения, как лабораторный междисциплинарный практикум или практикум по решению специально разработанных междисциплинарных задач, как самостоятельный учебный курс и, наконец, как комплекс дисциплин учебного плана, реализуемых разными преподавателями различных кафедр, но имеющих общий понятийный аппарат, глоссарий, единые цели и общую методику изучения. Последний вариант рассматривается как наиболее реальный для внедрения³. Вопрос о принципах проектирования МУК в литературе практически не разработан. Известны две модели проектирования МУК. Одна предложена Ю.Н.Семиным, другая – Ю.К.Черновой. В их основе лежит интеграция учебных дисциплин, моделей обучения, дидактических принципов и технологий обучения.

При проектировании комплекса необходимо исходить из выполнения следующих основных дидактических требований: 1) соответствия содержательных элементов комплекса целевым профессионально значимым объектам изучения (технические системы, явления, процессы и др.); 2) дополненности (внутренние учебные единицы комплекса дополняют друг друга, формируя представление об объекте изучения, как о целом); 3) системности структуры содержательных единиц; 4) внутренней структурно-функциональной связанности материала; 5) калибровки или нормировки понятий и используемых терминов.

Формирование МУК может проходить в несколько этапов. На первом определяют педагогические цели, ради достижения которых и соз-

³ Семин Ю.Н. Междисциплинарный учебный комплекс // Высшее образование в России. – 2002. – №2. – С.107 – 110.

дается МУК. Далее, исходя из поставленных целей, выделяют одну или несколько групп МПС, на основе которых проводят интеграцию выявленных учебных дисциплин. Структура междисциплинарного учебного комплекса образована тремя частями: целевой, содержательной и рефлексивной. В целевой части содержатся педагогические цели комплекса. Содержательная часть предназначена для отражения учебной информации, сгруппированной около используемых межпредметных связей. Рефлексивная часть МУК содержит контрольные междисциплинарные задания, описание порядка их выполнения, критерии и рекомендации по коррекции полученного результата. На завершающем этапе формирования МУК обязательно должен быть рассмотрен экспертами – членами методической комиссии по специальности. Обучение в рамках любого специального профиля по направлению «строительство» может быть представлено набором междисциплинарных комплексов.

В процессе обучения самые значимые МПС – модельные, отражающие наиболее существенные стороны изучаемых объектов или явлений и обусловленные общностью используемых в различных учебных дисциплинах физических и математических моделей⁴. Они могут быть положены в основу проектирования МУК. Рассмотрим МУК «Деформации», целью введения которого является формирование связей между структур-

ными, геометрическими, физическими особенностями деформаций различных тел и конструкций. Учебные дисциплины, в которых рассмотрены вопросы деформаций тел, это физика, сопротивление материалов, материаловедение и технология конструкционных материалов, строительная механика. При разработке программы комплекса необходимо учесть усложнение используемых моделей и записи законов деформаций при постепенном переходе от самых простых моделей в физике к более сложным в сопромате, материаловедении и строительной механике. В состав комплекса должен быть включен междисциплинарный лабораторный практикум, содержащий работы по физической механике, сопромату, материаловедению, строительной механике, объединенные общей методологией, физическими моделями и математическим аппаратом.

МУК при грамотном проектировании может стать эффективным системным воздействием различных кафедр на процесс обучения на единой методологической основе и на процесс формирования универсальных и профессионально значимых компетенций.

⁴ Гилев А.А. Когнитивный анализ процесса решения учебных физических задач // Физическое образование в вузах. – 2007. – № 2. – С.62 – 71.

INTERDISCIPLINARY TRAINING COMPLEXES WITHIN THE SYSTEM OF ENGINEERING EDUCATION

© 2010 A.A.Gilev^o

Samara State University of Architecture and Civil Engineering

The existing system of professional education forms contradictions between different separate subjects and professional competence as an integral characteristic of education quality. These contradictions could be resolved through pedagogical integration of the education content.

Key words: pedagogical integration, intersubject communications, interdisciplinary training complex.

^oGilev Aleksander Aleksandrovich, Cand. Sc. in Physics and Mathematics, Professor of the Physics department.
E-mail: algil@mail.ru