

УДК 378.1

*Г.А. Ларионова, доктор пед. наук*

Челябинская государственная агроинженерная академия

## ОСОБЕННОСТИ МОНИТОРИНГА КОМПЕТЕНЦИЙ У СТУДЕНТОВ ВУЗА В КУРСАХ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ

**В**недрение компетентного подхода к оценке результатов современного образования, характеризующегося его глобальным внедрением, интенсивным развитием информационно-коммуникационных (ИТ) технологий и динамикой информационного пространства представляет собой нереализованные многоаспектные потенциальные возможности для повышения эффективности профессиональной подготовки студентов в вузах [1].

Одним из важных аспектов данного образовательного потенциала является достаточно строго детерминированная компетентным подходом преемственность в стратегии формирования компетенций. Профессиональная подготовка в вузах, нацеленная на формирование компетенций, должна строиться на основе межпредметных связей и предопределяет несколько иную их реализацию в ходе обучения студентов, начиная с первого курса, при изучении таких фундаментальных дисциплин, как физика и математика.

Сущность межпредметных связей, их дидактические функции, виды, способы реализации, основные направления деятельности преподавателей по их использованию исследованы академиком А.В. Усовой [2, с. 126–144].

Проблемы повышения эффективности межпредметных связей в школе и в вузе в соответствии с современными требованиями к обучению решаются многими учеными. Их оптимальное решение связано с четкой формулировкой цели обучения, задания некоторой «целевой функции» межпредметных связей.

Межпредметные связи могут рассматриваться как средство формирования профессиональной мотивации, развития личностных характеристик студентов, их способностей к творческой самореализации. Решение в курсе математики прикладных физических задач профессионального содержания позволяет студентам осознать роль физики и математики для будущей профессиональной деятельности, научиться составлять математические модели реальных физических процессов, развивать способности к абстрактному мышлению и конкретизации. В ходе решения прикладных задач студенты практически убеждаются в эффективности способности к абстрагированию, а успешность применения данного способа мышления создает у них

позитивный эмоциональной настрой к учению и самообучению. Мониторинг знаний, умений, компетенций, мотивации студентов на данном этапе целесообразно ориентировать на исследование способностей студентов к математическому моделированию в решении физических задач, мотивов учения.

Межпредметные связи предполагают согласование содержания, терминологии учебных дисциплин как на каждом этапе (курсе) обучения студентов в вузе, так и между его этапами (курсами), интерпретацию понятий одной науки понятиями другой. В процессе решения межпредметных прикладных задач студенты приобретают важный навык интерпретации получаемых числовых данных на физическом (техническом) языке. Мониторинг успешности учения в данный период следует нацелить на определение способностей студентов к интерпретации, конкретизации математических понятий физическими.

Необходимо учитывать особую значимость межпредметных связей в формировании операционально-процессуальных аспектов компетенций, готовности к применению знаний у будущих бакалавров, магистров и специалистов. Ориентируясь на профессиональную деятельность в целом, эффективность которой определяется сформированностью соответствующих компетенций бакалавра, магистра, специалиста, необходимо проанализировать ее структуру, выделить действия и операции, формирование которых должно осуществляться, начиная с курсов физики и математики. Оценка их сформированности следует осуществлять на протяжении нескольких этапов обучения студентов в вузе: в курсах физики и математики — в ходе решения контрольных прикладных задач; в курсах дисциплин, изучение которых основывается на данных физики и математики; в курсах специальных дисциплин, далее — при выполнении и защите дипломной работы и дипломного проекта.

Межпредметные связи представляют собой широкие возможности для развития рефлексии, формирования умений самоконтроля, самооценки студентов, взаимного контроля и оценки действий и деятельности партнеров по работе и бизнесу в будущей их профессиональной деятельности. При изучении физики и математики каждый

студент должен располагать возможностью самооценки, самоконтроля по специальным вопросам, представленным в методических указаниях (в печатном виде), в локальной электронной сети вуза, на Web-сайте. Вопросы для самоконтроля составляются преподавателями одной или нескольких смежных кафедр. Наиболее удобной формой использования таких вопросов являются Web-сайты с обратной связью, когда студент, оценивая свои знания, имеет возможность проверить адекватность своей самооценки. Для дистанционного обучения такая форма является одной из основных. Вопросы для самооценки знаний могут использоваться студентами как до начала выполнения задания, лабораторной работы с целью уточнения своей готовности к предстоящей работе, так и после ее завершения, с целью определения личного «прироста» знаний, умений, изменения мировоззрения и т. д. По завершении работы над заданием, лабораторным практикумом студенты осуществляют самоанализ о возможной пользе проделанного, полученного практического опыта для дальнейшего обучения, будущей профессии, личностного развития.

На первом, втором (младших) курсах вуза межпредметные связи могут быть реализованы посредством согласования содержания учебных дисциплин, отражаемого в учебных программах с целью повышения эффективности усвоения учебного материала, повышения мотивации к его самостоятельному изучению.

На втором, третьем курсах уже могут преваляризовать «операционально-процессуальные» межпредметные связи, в ходе реализации которых у студентов интенсивно формируются умения применять знания в учебной и будущей профессиональной деятельности.

На четвертом курсе уровень мотивации и сформированности компетенций позволяет реализовать межпредметные связи в наибольшей мере с целью развития рефлексии студентов, формирования умений самостоятельно оценивать результаты своей деятельности и деятельности других.

Эффективность межпредметных связей во многом связана с организацией мониторинга знаний, умений их применять, мотивации учения в ходе всего обучения в вузе. Важно организовать «входной» и «выходной» контроль по аспектам компетенций в курсе всех учебных дисциплин. Контрольные задания, тесты для такого контроля целесообразно разрабатывать в совместной работе преподавателей нескольких смежных кафедр. Например, для изучения гидравлики в ходе такой работы составляются контрольные задания, тесты для оценки знаний физики, математики и других дисциплин. Завершить изучение курса гидравлики целесообразно проведением контроля сфор-

мированности компетенций. Главной проблемой в данном случае является установление оптимального соотношения между результатами обучения по данной дисциплине и сформированностью определенных стандартом компетенций. Очевидно, что для каждой учебной дисциплины такое соотношение устанавливается отдельно. В курсах физики и математики в большей мере должен быть сделан акцент на предметные знания, а в дальнейшем, на последующих курсах, акцент постепенно смещается на оценку способностей студентов применять знания в будущей профессиональной деятельности, на оценку компетенций в целом. Так как физика и математика изучаются в школе, довузовском образовании, в ходе мониторинга в вузовских курсах данных учебных дисциплин могут оцениваться способности студентов к контролю и самоконтролю. При этом можно «задействовать» активные и интерактивные формы мониторинга. В числе интерактивных форм — взаимная оценка студентов, установление корреляции между оценкой студента и преподавателя, оценками, данными разными студентами, между самооценкой студента и оценками его другими студентами, между самооценкой студента и оценкой потенциального работодателя и т. д. Если коэффициент корреляции в перечисленных случаях близок к единице, то студент убеждается в адекватности своей самооценки, в способности к рефлексии, что является одним из условий ее развития. В ходе обучения результаты в виде корреляций отражают динамику развития рефлексии. Точная оценка «доли» той или иной компетенции, формируемая в условиях данной учебной дисциплины и которая может быть отражена в учебных программах, вероятнее всего, невозможна, так как процесс формирования компетенций сопряжен с личностным развитием каждого студента. Поэтому решение проблемы эффективности мониторинга компетенций во многом связано с организацией непосредственного и опосредованного наблюдения, позволяющего целенаправленно отображать необходимые сведения о формировании компетенций у студентов и фиксировать их эмоциональный настрой, отношение к происходящему, завышенную или заниженную сложность заданий для каждого студента и оперативно вносить поправки, корректировать педагогическую поддержку, содействие. Такой подход содействует раскрытию творческого потенциала студентов I курса, которые адаптируются к новым для них условиям учебной деятельности. Данные наблюдений сопоставляются с другими, полученными другими методами мониторинга (анкетирование, тестирование).

Личностному развитию студентов, возможности более детерминированного мониторинга может способствовать постановка студентом задач учеб-

ной деятельности, решаемых им в течение определенного периода времени. Поставленные студентом задачи составляют план его деятельности на неделю, месяц, семестр и т. д. Выполнение плана оценивается самим студентом, обсуждается на специальных семинарах с другими студентами, преподавателем. Результаты обучения могут быть объединены в таблицы учета, портфолио, личном деле и т. д.

Одной из существенных особенностей мониторинга компетенций в курсах физики и математики является сложность интерпретации получаемых эмпирических данных, так как данные учебных дисциплин не входят в цикл общепрофессиональных дисциплин. В их курсах изначально отсутствует профессиональная (техническая, экономическая и т. д.) терминология, многие компетенции не связаны с ними непосредствен, т. е., полагая, например, полученные данные по успешности решения задач по физике отражающими сформированность той или иной компетенции, на самом деле фактически оцениваются умения решать физические задачи. С целью избежания ошибок и погрешностей в интерпретации необходимо использовать уровневую шкалу для измерения сформированности компетенций, которая должна применяться начиная с 1 курса вуза. В качестве такой шкалы можно использовать шкалу уровней готовности к применению знаний.

Готовность к применению знаний как целостное образование может рассматриваться в качестве критерия действенности знаний, одного из параметров стандартов образования, обеспечивающего преемственность его этапов, включая профессиональный, представляет результат дальнейшего преобразования знаний в процессе их применения в знакомой и новой для студента ситуации на уровнях:

I — *репродуктивный, или предметно-содержательный*, характеризующийся умением воспроизведения информации в рамках одной учебной дисциплины;

II — *алгоритмический или предметно-операциональный*, характеризующийся умением решать задачи или выполнять задания, требующие знания данной учебной дисциплины;

III — *эвристико-алгоритмический или содержательно-деятельностный*, характеризующийся умением решать прикладные задачи или выполнять межпредметные (комплексные) задания, требующие знания двух или нескольких учебных дисциплин;

IV — *профессионально-эвристический или содержательно-личностный* уровень, характеризующийся умением ставить и решать задачи, выполнять задания в учебно-профессиональной или профессиональной деятельности, требующих творческого применения знаний (умений анализировать, обобщать, переносить алгоритмы решения в новые проблемные ситуации, создавать новые алгоритмы решения и т. д.) [3].

Представленная иерархия уровней готовности к применению знаний имеет свое отражение в различных классификациях уровней знаний и мышления. Примером может служить теоретическая классификация уровней знаний, получившая развитие с 50-х годов XIX в. Наиболее распространенным вариантом такой классификации является таксономия Блума, который выделил следующую систему категорий познавательной области: а) знания; б) интеллектуальные умения: 1 — схватывание (понимание); 2 — перевод; 3 — применение; 4 — анализ; 5 — синтез; 6 — оценивание.

Целесообразность применения четырех уровней объясняется тем, что использование, например, трех уровней, как показывает опыт, не позволяет выявить студентов, которые, перейдя с низкого уровня сформированности компетенций на средний на начальном этапе обучения, в курсах физики и математики, не достигают высокого уровня, но все же поднимаются выше среднего уровня. В особенности, когда отслеживаются более медленно изменения в личностных характеристиках студентов. Таких студентов, как показывает опыт, достаточно много (подавляющее большинство), поэтому трехуровневая шкала часто не позволяет следить за реальной динамикой формирования компетенций, т. е. осуществлять качественный адекватный мониторинг обучения.

#### Список литературы

1. Кафтаников И.Л., Плаксина Ю.Г. Динамика информационного пространства и образовательные технологии // Новые информационные технологии в образовании: материалы Международной научно-практической конференции, 13–16 марта 2012 г. — Екатеринбург: ФГАОУ ВПО Рос. гос. проф.-пед. ун-т, 2012. — С. 436–439.
2. Усова А.В. Теория и методика обучения физике. Общие вопросы: курс лекций. — СПб.: Изд-во «Медуза», 2002. — 158 с.
3. Larionova G. Information-activities point of view as the possible basis of higher mathematics // 2-d International conference on the teaching of mathematics (at the undergraduate level). University of Crete. 1–6 July 2002. — Hersonissos. Crete. Greece.