

УДК 378.147

DOI 10.24411/2309-4370-2020-11314

Статья поступила в редакцию 07.01.2020

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОЕКТНОСТЬ КАК РЕСУРС ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ

© 2020

Чарикова Ирина Николаевна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры информатики
Оренбургский государственный университет (г. Оренбург, Российская Федерация)

Аннотация. Образовательная проектность является интеллектуальным фундаментом и креативным источником инновационного в созидательной обращенности к профессиональному становлению будущих инженеров. В статье рассмотрены особенности использования проект-технологий в учебном процессе вуза. Показана необходимость подготовки инженеров в условиях становления образовательной проектности будущих инженеров на основе алгоритмов трансформации фундаментальных (теоретических) знаний в область практических умений и навыков проектной деятельности в междисциплинарных областях инженерного знания. Рассмотрена эволюция проект-технологий. В работе представлены основные концептуальные положения для эффективной практической реализации становления проектности при подготовке будущих инженеров, сформулированные на основе всестороннего анализа опыта реализации исследовательских проектов в российских вузах. Обоснована целесообразность базирования методологии проектного обучения на основе информационных технологий, на междисциплинарном подходе и комплексном проектировании. Рекомендовано использование персонализированной информационной образовательной среды для обучения. Показана важность коммуникации и участия в образовательном процессе работы над проектом студентов разных курсов, работы в одной команде единомышленников. Подчеркнута особая важность использования системы мотивации участия студентов в проектной деятельности, а также привлечения работодателей к обсуждению / внедрению полученных результатов. Приведенные решения носят исследовательский характер и могут быть использованы в других аналогичных российских и зарубежных проектах, а также реализовываться при создании персонализированных систем электронного обучения и онлайн-курсов в динамике становления и развития образовательной проектности.

Ключевые слова: образовательная проектность; проектные технологии; компетентности; творческие способности; проектное знание; университет; инженер; модель; профессиональная сфера интересов; формирование личности; творческие способности; структура; закономерности; междисциплинарные области; интернет-технологии; аксиологический подход; деятельностный подход; личностно-инициативный компонент; качество образования.

Постановка проблемы

Стремительное развитие общества на современном этапе вызывает необходимость его модернизации на базе внедрения во все сферы жизни высокоэффективных технологий, созданных на основе знаний о последних достижениях фундаментальной и прикладной науки. Такая модернизация предопределяет, в том числе, всестороннее усовершенствование системы высшего инженерного образования, которая в настоящее время не отвечает реалиям сегодняшнего дня и не обеспечивает подготовку людей к решению актуальных глобальных вызовов XXI века. Умение отвечать на такие вызовы и должно определять пути совершенствования российского высшего образования.

Исследования и мнения многочисленных экспертов, например В.С. Ефимова, А.В. Лаптевой [1, с. 10, 16–18], Я.И. Кузьмина [2, с. 84], А.Г. Каспржак, С.П. Калашников [3, с. 93, 94], Национальная доктрина образования и концепции модернизации образования в России [4, с. 4] совершенно ясно показывают, что современным студентам технических специальностей уже недостаточно получить определенный объем знаний в своей профессиональной сфере, необходимо умение использовать эти знания в практической области, выступая в роли исследователя и руководителя коллектива единомышленников. Обучающийся должен знать алгоритмы создания своих новых знаний и владеть методами коммуникаций в

междисциплинарных областях. Тем самым он становится способным проектировать свою образовательную траекторию с учетом реализации компетентностных требований в динамике развития своей профессиональной области.

Развитие такого направления предопределяет необходимость внедрения в систему высшего инженерного образования современных проектных технологий [5, с. 63–64; 6, с. 67–69]. На основе таких технологий удачно реализуется компетентностный подход в образовании, обеспечивающий выпускника университета не только определенным уровнем знаний, умений, навыков, но и способностью реализовать их в своей практической работе, расширяя при этом свой профессиональный кругозор, что и является главным отличием компетентного специалиста от квалифицированного [7, с. 59; 8, с. 10; 9, с. 21–23].

Материалы и методы

Применение в системе высшего образования проектных технологий не относится к абсолютно новым явлениям. Своими корнями такие технологии уходят в начало XX века, когда американские педагогические исследователи Дж. Дьюи и В.Х. Килпатрик начали внедрять в педагогическую практику метод проектов. Особенность этого метода заключается в активации самостоятельного обучения, направленного на решение проблемы, взятой из реальной жизни, из сферы профессиональных интересов обучающегося. При этом процесс реализации этой проблемы требу-

ет использования как ранее полученных знаний, так и знаний, которые еще необходимо приобрести. Значимость предложенного метода заключается в том, что процесс обучения строится на основе самостоятельной работы, при этом эта работа направлена на решение определенной задачи (проекта). На базе постулатов прагматической педагогики основной упор американские ученые делали на то, что реализуемый проект обязательно должен быть интересен обучающемуся, сформулированная в исходных данных проблема актуальна, а полученный результат осязаем, его можно увидеть и применить реально на практике.

Аналогичный подход к процессу образования практиковался и в России. Основоположителем проектных технологий обучения в нашей стране заслуженно считается С.Т. Шатский (1905 г.), который исходил из того, что недостаточно научить человека грамотности, надо развить в нем тягу к творчеству, к самостоятельному познанию окружающего мира. Практическая реализация метода проектов исследовалась такими советскими педагогами, как Б.В. Игнатъев, Е.Г. Кагаров, М.В. Крупениной, В.Н. Шульгин. В их трудах в целом метод проектов определен как подход к обучению, при котором реализуются такие принципы, как самостоятельность, сотрудничество обучающихся и преподавателей, учет индивидуальных особенностей индивидуумов, взаимосвязь процесса обучения с окружающей средой. Применительно к инженерному образованию, по аналогии с определениями М.В. Крупениной, метод проектов имеет пять этапов: определение актуальной задачи или проблемы; разработка способов и методов их решения; обсуждение среди специалистов разных мнений о реализуемом проекте; проведение работ по проекту для достижения поставленных целей; получение конкретных результатов работы над проектом.

Во второй половине XX века проектное обучение начинает ориентироваться на развитие технического творчества молодежи. Огромное значение в этом аспекте имели труды ученых-педагогов П.Н. Андриана, Ю.К. Бабанского, В.И. Качнева, В.Д. Путилина, В.Г. Разумовского и других. Так, Ю.К. Бабанский с точки зрения оптимизации учебно-воспитательного процесса уделял большое внимание поиску новых путей преодоления репродуктивного характера обучения и воспитания подрастающего поколения. Результаты такого поиска стали базой для реализации новой образовательной парадигмы, провозглашающей активный деятельностный характер и личностно-ориентированную направленность образовательных технологий. В трудах А.Г. Асмолова, Ю.В. Громыко, С.В. Кульневич, В.В. Серикова, И.С. Якиманской делается акцент на замену знаниевой парадигмы развивающейся, личностно-ориентированной. Такая замена неразрывно связана с использованием в процессе обучения метода проектов. При этом аспекты применения метода проектов рассматривались вышеперечисленными учеными в основном в разрезе школьного образования.

В своей книге «Инновационные педагогические технологии» Н.В. Матяш дает четкое определение термину «проект», отмечая, что это разработанный план, замысел решения проблем, в результате которых должен получиться какой-то новый продукт, программа, отношение, фильм, брошюра, книга, модель, презентация, сайт и т.п. [10, с. 15–16]. Именно при таком определении термина «проект» метод проектов органично может рассматриваться в обра-

зовательных технологиях высшей школы. Имея в виду многоплановые и разнонаправленные направления и профили подготовки будущих инженеров, большое количество изучаемых взаимосвязанных дисциплин, метод проектов является синонимом термину «проектная деятельность». Владикавказский ученый-педагог Р.И. Бтемирова подчеркивает, что проектная деятельность студентов направлена на раскрытие личности обучающегося, активации интереса к своей профессиональной области, развитие интеллектуальных, творческих способностей в процессе деятельности по решению какой-либо проблемы [11, с. 174]. Именно такой подход хорошо коррелирует с государственным стандартом, определяющим проект как «...уникальный набор процессов, состоящих из координируемых и контролируемых работ с датами начала и окончания, которые выполняются для достижения целей проекта, когда требуется получение определенных результатов, отвечающих конкретным требованиям» [12, с. 6].

Несомненно, что в высшей технической школе нельзя рассматривать проектную деятельность как работу над какой-то конкретной темой, как решение индивидуумом или группой индивидуумов определенной поставленной преподавателем задачи. Наиболее целесообразно рассматривать проектную деятельность с точки зрения методики, включающей в себя аналитические обзоры, научно-исследовательские вариантные разработки, проблемные подходы на пути к достижению поставленной цели, основанные на творческом поиске оптимальных алгоритмов решения возникающих в процессе работы задач. Перспективность такого подхода обосновывается в трудах (Е.С. Полат, И.Б. Игнатова, В.Н. Стернберг, Г.М. Коджаспирова, Н.Ю. Пахомова, М.Л. Сердюк) и многих других современных исследователей в области педагогических технологий [13, с. 166–167; 14, с. 124; 15, с. 13; 16, с. 76–77].

Всесторонний детальный анализ исследований вышеперечисленных ученых позволяет констатировать, что внедрение метода проектов в исследовательской практике высшего инженерного образования служит толчком к активизации образовательной проектности как ресурса повышения качества подготовки будущего инженера. Обеспечивает выработку умения применять полученные теоретические (фундаментальные) знания на практике, способствует достижению цели педагога «Научить студента учиться». При этом, при всех положительных качествах использования в образовательном процессе исследовательской проектной деятельности, способствующей освоению специальности, необходимо отметить, что зачастую такая деятельность направлена на реализацию одного узконаправленного проекта, на решение конкретно поставленной задачи с получением какого-то нового (узконаправленного) продукта. Однако в современных условиях развития общества одним из главных путей инновационного развития образования можно считать междисциплинарное образование. При междисциплинарном подходе к образованию открываются широкие возможности не только применять полученные знания, но и создавать многоплановые знания за счет мыслительных способностей и коммуникаций, что обеспечит переход от квалификационных требований к требованиям компетентности. Овладение компетентностными требованиями позволит будущим инженерам создавать коллективы единомышленников и руководить ими, быть

на гребне динамичных процессов совершенствования и развития своей профессиональной сферы. Перспективность такого подхода к развитию образования подтверждена и знаковыми мониторинговыми исследованиями, результаты которых отражены в дорожной карте будущего «Образование – 2030», в исследованиях будущего высшего образования в России, проводимых в Сибирском федеральном университете (г. Красноярск) и в Центре стратегических исследований и разработок (г. Москва), в Московской школе управления «Сколково». Во главу угла будет поставлена индивидуальная образовательная траектория, для которой стандартные образовательные программы станут подчиненными элементами [5, с. 44]. С этой точки зрения проектную деятельность в процессе подготовки будущего инженера целесообразно рассматривать как форму реализации образовательной проектности, направленной не на реализацию конкретного проекта, а на развитие личностных качеств проектанта, способного быстро адаптироваться к меняющимся трудовым условиям, выполнять работу с оптимальными трудозатратами, а также способного в самообразовании, самовоспитанию, саморазвитию как «проекта самого себя».

Результаты и обсуждение

Инновационный характер инженерно-технического образования во многом определяется качеством обрабатываемых обучающимися проектными знаниями, позволяющих успешно реализовывать расширяющийся спектр жизненно-трудовых целей и задач в прогнозистических реалиях современного цифрового мира. Современные федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования определяют образовательную проектность как универсальную компетенцию современного студента вуза, отражающую меру активности личности как субъекта профессиональной деятельности. Универсальная компетенция «Разработка и реализация проектов» требует создания условий для включения студентов в проектную деятельность и формирование у них готовности решать задачи проектного характера, развития способности сознательно отбирать и творчески упорядочивать информацию, обобщать результаты исследований с целью получения нового знания, опыта решения сложных профессионально-жизненных проблем, непосредственно связанных с фактом личностного саморазвития.

Очевидно, что назрела необходимость тотального перехода от ранее используемой схемы «предметно-информационного» образования (образования «знания опыта»), репродуктивного, преимущественно прагматического, нормативного) к образованию «профессионально-деловому и перспективному», «креативному», ориентированному на формирование у будущего инженера «установок на поиск инноваций, анализ проблем и вариантов решений», способствующих «превращению знаний в потенциал мышления и саморазвития» в эпистемологическом императиве современной высшей школы: «Постигать не только то, что известно, но и то, что неизвестно», продуктивно осваивая расширяющуюся когнитивную область «знания о незнании» [17].

Вследствие этого на передний план образовательной работы выступает обучение принципиально новым, эпистемическим технологиям работы со знанием, направленным на развитие образовательной проектности будущих инженеров: студент должен не просто оперировать имеющимися знаниями, он при-

зван обстоятельствами времени и субъективной потребностью саморазвития к пониманию того, как возникает знание, каким образом оно может быть продуктивно использовано [18], т.е. призван к развитию эпистемических характеристик личности в современном обществе знаний.

Образовательная проектность – как новый эпистемологический ракурс – есть перманентно присутствующая жизнедеятельности человека характеристика, выражающая готовность и способность личности решать новые нетрадиционные (неординарные) задачи профессиональной деятельности и определяющая возможность личности к непрерывному образованию и саморазвитию [18, с. 133]. Образовательную проектность будущих инженеров необходимо понимать полифункционально: и как эпистемическое качество личности, обуславливающее возможность жизненного самоосуществления (генерализированная проектная готовность), и как атрибутивная характеристика образовательной среды саморазвивающей человека, позволяющая педагогически направленно реализовать его соответствующие потенциалы, ресурсы и возможности.

Всесторонний анализ опыта использования проектной деятельности в образовательных процессах таких вузов, как Инженерно-строительный институт Сибирского федерального университета (г. Красноярск), Оренбургский государственный университет (г. Оренбург), Поволжский государственный технологический университет (г. Йошкар-Ола), а также возможных путей её совершенствования показал, что основные положения практической реализации образовательной проектности должны базироваться на следующих основных концептуальных положениях.

1. Широкое использование информационных технологий

В настоящее время без использования информационных технологий невозможно представить какие-либо существенные прорывы в качестве подготовки инженеров. Они являются оптимальным инструментом в развитии творческих, созидательных способностей студентов. Современные информационные технологии обеспечивают доступ к необходимой информации и повышение уровня знаний об изучаемом процессе или явлении, а также удобную систематизацию собранной информации, благодаря электронным справочникам и электронным библиотечным системам. Профессиональные специализированные программные комплексы обеспечивают проведение сложных численных расчетов и автоматизацию рутинных операций, создание моделей объектов и ситуаций с целью их компьютерного исследования. Полученные результаты и достижения обучающийся может достаточно легко визуализировать и представить широкому кругу заинтересованных лиц, например, при помощи презентаций. Трудно переоценить такое достоинство информационных технологий, как создание возможности обмена информацией между несколькими пользователями, находящимися на большом расстоянии друг от друга.

Приведем один пример. Образовательной проектностью неразрывно связана с индикаторами повышения активности будущего инженера, и как частный случай этой реализации (пример) – активность в самостоятельной работе. Получив самостоятельное задание по разработке новой ферменной конструкции покрытия производственного здания, студенты-исследователи понимают, что начинать работы нуж-

но с комплексной аналитической проработки известных вариантов-аналогов, с изучения их положительных и отрицательных характеристик применительно к поставленной задаче. Такая аналитическая проработка обеспечит качественное усовершенствование разрабатываемой строительной конструкции. И вот здесь на помощь приходят информационные технологии, которые предоставляют такую возможность обзорного анализа при помощи использования сети Internet, различных поисковых систем, электронных библиотек, депозитариев, каталогов и т.д. Проанализировав все положительные и отрицательные стороны известных конструктивных решений, обменявшись мнениями с коллегами (обсуждение должно быть обязательно в группе!), в том числе в режиме удаленного доступа, гораздо проще определить свои пути разработки нового более эффективного решения.

2. Междисциплинарный подход в образовательном процессе

Среди основных подходов в образовании современной зарубежной высшей школы можно отметить целевую ориентацию на инновационную деятельность, междисциплинарный подход с приоритетом развития креативного применения полученных знаний на практике. Мотивация к усвоению междисциплинарных знаний должна базироваться на обязательной реализации конкретных знаний в практических условиях, а также на «обучении на основе опыта», когда студент может реально оценить полученные экспериментальные результаты с использованными им теоретическими знаниями, понимая при этом необходимость освоения комплекса дисциплин для успешной будущей работы в своей профессиональной сфере.

Междисциплинарный подход является дидактическим аспектом интеграции, который обеспечивает комплексность процесса обучения. Он способствует формированию новых знаний, особенно при анализе комплексных проблем, связанных с профессиональной инженерной деятельностью, а также в процессе поисково-исследовательской деятельности. На основе междисциплинарных знаний гораздо проще реализовать творческий подход к выполнению комплексных проблемных заданий, разрешению проблемных ситуаций, проектной деятельности обучающихся. Именно при междисциплинарном подходе развивается тяга студента к самопознанию, к получению новых знаний в областях науки и техники, связанных с будущей профессиональной деятельностью. Здесь уместно привести высказывание В.И. Вернадского: «Дело в том, что рост научного знания в XX в. быстро стирает грани между отдельными науками. Мы все больше специализируемся не по наукам, а по проблемам. Это позволяет, с одной стороны, чрезвычайно углубляться в изучаемое явление, а с другой – расширить его охват со всех точек зрения». Не требует особых доказательств тот факт, что комплексное междисциплинарное знание не является простой арифметической суммой знаний по отдельным предметам или курсам, оно в разы превышает эту сумму за счет тесного переплетения знаний по отдельным дисциплинам и их взаимным применением. В этом аспекте как пример можно привести процесс проектирования современного мостового сооружения. Разрабатывая такое уникальное сооружение, главный инженер проекта умело использует для разработки каждой детали моста комплекс своих знаний по сопротивлению материалов, строительной

механике, теории упругости, динамики и теории колебаний, строительным конструкциям, технологии монтажных работ и т.д., причем все эти знания неразрывны и пробелы в знаниях даже одной из вышеперечисленных дисциплин могут привести потенциально к трагическим последствиям. С другой стороны, применение таких комплексных знаний обеспечивает оптимальность принятых решений и их технико-экономическую эффективность. Именно междисциплинарный подход позволит студентам органично сочетать и практически использовать знания смежных дисциплин, а также совершенствовать свои коммуникативные умения и развивать исследовательские способности.

3. Внедрение в образовательный процесс комплексного проектирования

Междисциплинарный подход в образовании предопределяет целесообразность использования при обучении инженеров комплексного проектирования, направленного на решение блока задач по запросам производства, при этом предусматривается многовариантность возможных решений. Согласно Г.П. Щедровицкому, пределы возможностей человека прямо коррелируют с уровнем его знаний о мире, а потому отличительной особенностью «нового», «креативного человека» должна стать «способность самостоятельного мышления», «компетенция познавательной активности», что позволяло бы ему анализировать и максимально эффективно решать многоплановые проектные задачи всех уровней сложности. Инструментом в этом аспекте может успешно выступать комплексное проектирование.

Такое проектирование вызывает необходимость определенных личностных знаний и базовой подготовки, т.е. комплексное проектирование наиболее целесообразно на старших курсах бакалавриата или при обучении в магистратуре, когда уже возможен синтез и систематизация всех знаний, полученных студентами за время обучения для решения поставленной конкретной практической задачи. Несомненно, что применение комплексного проектирования будет способствовать подготовке высокопрофессиональных инженеров, способных внедрять всевозможные инновации в свою практическую деятельность. Как правило, грамотное внедрение таких инноваций требует наличие у специалистов знаний по комплексу дисциплин, что предопределяет необходимость командной работы. Работа в команде, общение с коллегами, несомненно, будет способствовать самосовершенствованию и самообразованию студентов, что очень важно при реализации образовательной проектности. Правильно организованное комплексное проектирование практически по всем инженерным направлениям включает в себя следующие этапы: определение актуальной задачи или проблемы, концептуальное определение возможных вариантов решения проблемы, вариантное проектирование, детальная проработка проекта с определением его основных технико-экономических характеристик, экспериментальная проверка полученных результатов, внедрение разработанного продукта. Как правило, выполнение комплексного проекта занимает целый семестр или даже учебный год и требует участие опытного куратора-педагога.

В качестве примера комплексного мини-проекта для студентов, обучающихся по направлению «Строительство», можно привести разработку объемно-планировочного и конструктивного решений мало-

этажного жилого дома с разработкой всех инженерных систем жизнеобеспечения. При такой постановке задачи требуется практическая реализация полученных знаний в области архитектуры, строительных конструкций, водоснабжения, водоотведения, тепло- и газоснабжения, электротехники и т.п. Соответственно, у обучающегося возникает потребность в новых знаниях, в расширении своего профессионального кругозора, в понимании целесообразности командной работы.

4. Участие в процессе проектирования студентов различных курсов

Междисциплинарный подход в образовательном процессе и внедрение комплексного проектирования определяют целесообразность совместного участия в процессе проектирования студентов младших и старших курсов, в том числе разных специальностей, кафедр и факультетов. Целесообразно студентов младших курсов привлекать к участию в краткосрочных проектах, когда за относительно небольшой промежуток времени он может увидеть результаты своего труда, оценить их, в том числе в объеме всей решаемой задачи. Полученный опыт на следующих курсах студенты будут использовать уже при работе над более обширными проектами, выполняемых в том числе группой студентов. Главное – привить обучающемуся навыки определения цели своей работы, самостоятельного поиска путей её достижения. Самостоятельная исследовательская и познавательная активная деятельность обеспечит студентам возможность овладеть способами работы с необходимой для достижения поставленной цели научно-технической информацией. Таким образом, участие студентов младших курсов в выполнении конкретных проектов с реальными практическими результатами содействует их творческой самореализации, развитию ответственности за свое обучение. Организация проектной деятельности обеспечивает студенту приобретение собственного стиля обучения, помогает налаживанию общения с коллегами, приучает его к критической оценке и самооценке полученных результатов. Правильно организованная проектная деятельность при дальнейшем обучении развивает потребность студента в знаниях, а главное – формирует у него активность и стремления к самообразованию.

5. Работа в коллективе

Получить наиболее значимый эффект от внедрения принципов образовательной проектности в учебный процесс возможно, в том числе, за счет командной работы единомышленников над решаемой проблемой. Такой подход особенно целесообразен при работе над комплексными проектами, связанными со знаниями в междисциплинарных областях с применением информационных технологий. В этом аспекте заслуживает внимания использование в коллективном проектировании BIM-технологии (англ. Building Information Modeling). В этом случае над реальным проектом одновременно работает команда студентов, имеющих различные специализации: архитекторы, конструкторы, расчетчики, конструкторы инженерных систем, технологи строительного производства, строительных материалов и строительных конструкций, экономисты, менеджеры, девелоперы. В связи с этим возникает вопрос о взаимопроникновении и интеграции знаний из разных, хотя и смежных дисциплин. Для эффективности такого слияния необходима новая эпистемологическая система по-

лучения и выработки знаний. Она должна решать вопрос о механизмах формирования знания и вывести эти знания на уровень принципиально «незавершенного и открытого», глубоко ценностного и предельно субъективного знания, с высоким уровнем творческого потенциала. В такой связке студент должен не только получить научно-теоретические знания в вузе, он должен быть интегрирован в современный технологический процесс и организационный процесс исследований и уметь адаптироваться и ориентироваться в разнообразии новых знаний.

При работе в коллективе реализуется принцип «обучаясь сам, учу других», особенно когда в одной команде участвуют студенты разных курсов. Приведем реальный пример. В 2019 году по заявке АО «Инвертор» в г. Оренбурге архитектурно-строительному факультету ОГУ было поручено на хозяйственных условиях разработать проект комплексной реконструкции главного корпуса завода в связи с изменением существующих технологических линий, предусматривающий модернизацию как объемно-планировочного и конструктивного решений, так и инженерных систем здания. Для реализации проекта была создана проектно-исследовательская группа, в состав которой вошли: 2 магистранта второго года обучения (архитектор-ГАП и конструктор-ГИП), 2 магистранта первого года обучения (программист-расчетчик и проектировщик инженерных систем), 4 бакалавра третьего-четвертого курсов, которые занимались обмерно-обследовательскими работами, 4 бакалавра второго года обучения (выполнение чертежей, разработка новых применяемых конструкций и их узловых сопряжений, 2 бакалавра-экономиста для расчета технико-экономического обоснования применяемых конструкторских и технологических решений. Руководство проектом осуществляли ведущие специалисты кафедр архитектурно-строительного факультета. Все исполнители при выполнении работы тесно общались друг с другом, так как все части проекта были взаимосвязаны, требовали применения результатов различных разделов и детального ознакомления с ними. Студенты понимали, где у них есть определенные пробелы в знаниях, какие вопросы из смежных областей необходимо самостоятельно освоить и учесть при выполнении работы. Для увязки и исключения ошибок при выполнении объемно-планировочных решений и проектов инженерных систем были применены BIM-технологии. Во второй половине 2019 года разработанный проект начал реализовываться на производстве, при этом студенты-исполнители работы приняли участие в авторском надзоре. Надо было видеть, сколько восхищения и гордости собой было в их глазах, когда они видели как результаты их труда реально воплощаются в жизнь! Теперь у них у всех главный вопрос к преподавателям: «Когда мы приступим к следующему проекту, что нам нужно самостоятельно изучить, чтобы быть нужными в следующих проектах?».

6. Использование динамичной информационной образовательной среды

С целью расширения объемов внедрения в учебный процесс методологии образовательной проектности, базирующейся на информационной образовательной среде, в Оренбургском государственном университете разработана и используется в практической работе студентов объектно-ориентированная информационная система «Эпистемотека проектных знаний». Это позволило существенно расширить

пространство сетевой коммуникации за счет возможности доступа студентов к самым различным экспертам в интересующих областях знания, организовать коллективное мышление, направленное на получение нового «живого» знания, создавать команды и объединения для разработки и реализации программ и проектов. Разработанная архитектура информационной поддержки эпистемотеки проектных знаний основана на представлении знаний на основе прямых и обратных связей, обеспечивающих взаимодействие динамичной информационной образовательной среды с встроенной технологией управления знаниями, направленной на интеграцию, накопление, поддержку и организацию доступа к проектным знаниям [18]. Ядром эпистемотеки является динамичный банк предположений, гипотез и проблем, над которыми сегодня размышляет прогрессивное человечество, описаны и систематизированы образцы мышления и деятельности, которые привели к порождению классических открытий. Эпистемотека организована в виде своеобразной «надстройки», динамического контента над уже имеющимися интернет-образовательными ресурсами, она выступает в роли информационно-когнитивной технологии познания и эффективной объектно-ориентированной информационной системой организации обучения, приобретения и трансформации информации в личностные знания [19, с. 134].

Формирование и развитие проектного знания в настоящее время обусловлено наличием цифровой инфо-коммуникативной среды, позволяющей осуществить студентам основные этапы проектной деятельности, связанные с расчетными, пространственными, визуальными и цветовыми требованиями к проекту, объединяя и реализуя при этом замыслы проектантов и требования к разработке проекта. Компьютерные технологии (AutoCad, MathCad, Revit, ArhiCad) позволяют осуществлять студентам основные этапы проектной деятельности, связанные с расчетными, пространственными, визуальными и цветовыми требованиями к проекту. Но использование этих программных пакетов без достаточных навыков и знания может привести к упрощению поставленных целей и выхолащиванию творческой составляющей. Поэтому необходимо уделить особое внимание методике и практическому освоению программных пакетов [18].

Для этих целей в базу эпистемотеки в качестве одного из структурных элементов включено гиперссылочное учебное пособие «Информационные технологии в строительстве», совместно разработанное преподавателями кафедры информатики и кафедры строительных конструкций Оренбургского государственного университета [20]. Этот программный продукт совмещает в себе функции проект-технологии (освоение, применение теоретических знаний и закрепление их в реальном процессе проектирования на практике), способствует закреплению профессиональных умений и навыков по формированию образа, структуры и содержания проектируемого объекта, последовательно реализовывая все этапы проектной деятельности. Разработанное пособие содержит снабженный гиперссылками теоретический и практический разделы, индивидуальные варианты заданий для лабораторных и самостоятельных работ, тесты для самоконтроля по изученному материалу. Практическое значение имеют разработанные авто-

рами профессионально ориентированные проектные задания, отражающие специфику профессиональной предметной области строительного производства. Выполнение таких профессионально ориентированных заданий, безусловно, оказывает положительное влияние на формирование информационной компетентности будущих инженеров, а также повышает познавательную и профессиональную активность, способствует усилению междисциплинарных связей и повышению мотивации у студентов к выполнению практических заданий. Методическим достоинством данного учебного пособия является наличие тестовых вопросов для самоконтроля, которые позволят студентам самим оценить свои знания по изученному материалу [21].

Программный продукт «Эпистемотека проектных знаний» в настоящее время пока ориентирован на студентов по направлению обучения «Строительство», но на аналогичных алгоритмах и ввода соответствующего контента такая информационная образовательная среда может быть разработана практически на все другие инженерные специальности. Результаты анкетирования будущих инженеров-строителей показали, что использование информационной образовательной среды в большей степени способствует активации работы студента в разрезе своего самосовершенствования и самообучения. Кроме этого, эпистемотека способствует созданию команды единомышленников, нацеленной на разработку и реализацию проектов.

В целом эпистемический подход к активации личностного ресурса образовательной проектности будущих инженеров в информационной среде университетского образования предполагает: дидактическую опору на современные проект-технологии, обращенные к формированию познавательных навыков студентов; умение самостоятельно приобретать необходимые знания и эффективно ориентироваться в новых интерактивных информационных технологиях; развитие критического мышления; интенсивное использование компьютерных технологий обучения и программных обучающих комплексов; обеспечение качественной организации самостоятельной работы студентов, курсового проектирования, связанного с обучением и одновременным развитием творческого потенциала и индивидуальности студента; разработку и реализацию моделей образовательного взаимодействия преподавателя и обучаемых в креативном осуществлении учебных проект-технологий, решения изобретательских задач [20, с. 330–332].

7. Использование системы мотивации участия студентов в проектной деятельности

Стремление студента к самообразованию, к приобретению новых профессиональных знаний, к разработке и реализации инновационных проектов, несомненно, должно быть мотивировано как преподавателем, так и работодателями и структурами власти. Одной из форм этого является предоставление грантовой поддержки. Победив в конкурсе на получение гранта, участники заявленного проекта получают финансовые средства на его разработку и внедрение. Например, в Оренбургском государственном университете реализуются гранты Российского фонда фундаментальных исследований, гранты Правительства Оренбургской области для решения акту-

альных региональных проблем, Федеральные целевые программы для поддержки инновационных проектов, гранты специализированных фондов, а также различного уровня именные стипендии. К сожалению, как правило, для разработки и внедрения в практику какого-либо серьезного проекта объема выделяемых средств не хватает. Представляется целесообразным создание на базе университетов специальных фондов, которые будут не только финансово поддерживать молодых исследователей, но и заниматься поиском актуальных региональных проектных задач в различных отраслях промышленности. При этом реализация разработанных проектов при правильной организации всего процесса неизбежно обеспечит приток в университет более существенных материальных средств, за счет которых можно поддерживать новые инновационные проекты. О целесообразности и перспективности такого подхода прямо говорил Президент Российской академии наук Александр Сергеев в интервью главному редактору еженедельника «Аргументы недели» А.И. Угланову в декабре 2019 года. На примере г. Томска А.М. Сергеев показал, как активная проектная деятельность студентов и педагогов повышает научно-исследовательский статус учебного заведения и как благодаря практическим научным проектам можно готовить высокопрофессиональных специалистов, готовых к самостоятельной работе в условиях инновационного развития общества.

8. Привлечение работодателей к внедрению полученных результатов

К сожалению, в настоящее время зачастую участие работодателей в научной и практической проектной деятельности студентов и преподавателей университетов является исключением, а не правилом. И это несмотря на то, что практически во всех сферах производства есть существенные проблемы, решение которых может обеспечить как количественный, так и качественный скачок в повышении технико-экономических характеристик выпускаемой продукции или оказываемых услуг. Решению таких проблем и могут быть посвящены студенческие исследования и проекты. Практическая реализация полученных результатов поможет студентам получить опыт работы в реальном секторе экономики, а предприятиям – решить волнующие их вопросы, ранее игнорируемые из-за нехватки времени и средств. В дальнейшем студенты, принимающие участие в проектах и исследованиях, могут стать потенциальными сотрудниками этих предприятий, сразу же эффективно включившись в решение производственных задач. Конечно, результат проектной деятельности может не полностью отвечать потребностям и интересам предприятия и требовать определенной доработки. Но следует иметь в виду, что такой проект в любом случае является частью процесса обучения, он способствует подготовке высокопрофессиональных специалистов и зачастую содержит новые, инновационные решения поставленной задачи, которые не рассматривались специалистами предприятия из-за «замыленного взгляда на проблему». В случае взаимного интереса к решаемым проблемам университета и предприятия результаты сотрудничества могут превзойти даже самые смелые ожидания. Так, в вышеупомянутом интервью Президент РАН А.М. Сергеев

привел пример практического перевода научных знаний, полученных в результате проектной деятельности, в реальный сектор экономики, в рыночные продукты. Он сделал ссылку на опыт внедрения научных разработок проектных групп Томского университета систем управления радиоэлектроникой в производственные процессы компании «МИКРАН», занимающейся производством оборудования для систем связи 5G. Благодаря тесному сотрудничеству с университетом в настоящее время эта компания занимает лидирующее положение как на отечественном, так и на зарубежном рынках по производству различных компонентов для радиоэлектронной промышленности. Аналогичные примеры имеют место в России в сельском хозяйстве, медицине, оборонной промышленности.

Выводы и перспективы дальнейших исследований данного направления

Вышеприведенные основные концептуальные положения для становления и развития образовательной проектности как ресурса повышения качества подготовки будущих инженеров обосновывают целесообразность и своевременность перехода современного российского образования от методологии преподавания к методологии обучения [22]. При этом основные компоненты этих положений целесообразно начинать внедрять с младших курсов обучения, формируя у обучающихся ответственность за получаемый результат, за качество реализуемого проекта, разрабатываемого в команде единомышленников. На старших курсах, имея опыт работы в проектных командах, студенты будут уже способны находить актуальные и проблемные вопросы в своей профессиональной сфере деятельности, которые будут реализовывать в своих будущих проектах, показывая уровень своей компетентности в различных областях, связанных с тематикой выполняемой работы. При этом все компоненты образовательной проектности необходимо рассматривать как элементы целостной системы подготовки высокопрофессиональных инженеров. Несомненно, что успешное внедрение описанных выше методологических концептов в становление и развитие образовательной проектности в систему подготовки кадров высшей квалификации неразрывно связано с профессиональным компетенциям преподавателя современного университета, который в своей работе должен уметь органично сочетать в подготовке будущих инженеров теорию и практику, научно-исследовательский подход к междисциплинарным проектам, в том числе в условиях командной работы. Развитие такого направления обеспечит активацию самоподготовки и самосовершенствования как студентов, так и педагогов.

Список литературы:

1. Ефимов В.С., Лаптева А.В. Форсайт высшей школы России – 2030: базовый сценарий – «конверсия» высшей школы // Университетское управление: практика и анализ. 2013. № 3 (85). С. 6–21.
2. Кузьминов Я.И. Направления развития образования в России // XII междунар. науч. конф. по проблемам развития экономики и общества: в 4 кн. Кн. 1. М.: НИУ ВШЭ, 2012. С. 75–87.
3. Каспржак А.Г., Калашников С.П. Приоритет образовательных результатов как инструмент модерни-

зации программ подготовки учителей // Психологическая наука и образование. 2014. Т. 19, № 3. С. 87–104.

4. О национальной доктрине образования в Российской Федерации: Постановление Правительства РФ от 4 октября 2000 г. № 751. 7 с.

5. Постиндустриальный переход в высшем образовании России: на примере анализа развития рынка образовательных услуг Северо-Запада Российской Федерации. Доклад Фонда «Центр стратегических разработок «Северо-Запад». СПб., 2005. 127 с.

6. Полат Е.С., Бухаркина М.Ю., Моисеева М.В. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования / под ред. Е.С. Полат. 3-е изд., испр. и доп. М.: Издательский центр «Академия», 2008. 272 с.

7. Хуторской А.В. Ключевые компетенции как компонент личностно-ориентированной парадигмы образования // Народное образование. 2003. № 2. С. 58–64.

8. Зимняя И.А. Ключевые компетенции – новая парадигма результата образования // Эксперимент и инновации в школе. 2009. № 2. С. 7–14.

9. Андреев А.Л. Компетентностная парадигма в образовании: опыт философско-методологического анализа // Педагогика. 2005. № 4. С. 19–27.

10. Матяш Н.В. Инновационные педагогические технологии. Проектное обучение. 3-е изд. М.: Издательский дом «Академия», 2014. 160 с.

11. Бтемирова Р.И. Об общих принципах методики преподавания в вузе // Вестник развития науки и образования. 2006. № 6. С. 172–175.

12. ГОСТ Р ISO 21500:2012 Руководство по менеджменту проектирования. Общие требования. Дата введ. 03.09.2012. М.: Стандартинформ, 2012. 44 с.

13. Игнатова И.Б., Сушкова Л.Н. Проектные технологии как метод обучения: историко-педагогический анализ // Теория и практика общественного развития. 2014. № 11. С. 164–167.

14. Лаштабова Н.В. Проектирование и метод проектов в современном образовательном процессе

средней и высшей школы // Теории, содержание и технологии высшего образования в условиях глобализации образовательного процесса. Секция 6. Оренбург: Изд-во ОГПУ, 2006. С. 122–126.

15. Пахомова Н.Ю. Метод учебного проекта в образовательном учреждении: пособие для учителей и студентов пед. вузов. М.: АРКТИ, 2005. 112 с.

16. Стернберг В.Н. Теория и практика «метода проектов» в педагогике XX века: дис. ... канд. пед. наук. Владимир, 2002. 194 с.

17. Громыко Н.В. Деятельностная эпистемология и проблема трансляции теоретического знания в образовательной практике: автореф. дис. ... д-ра филос. наук. М., 2011. 48 с.

18. Чарикова И.Н. Информационно-когнитивные технологии в управлении проектными знаниями // Информационные технологии в моделировании и управлении: подходы, методы, решения. Тольятти: Издатель А.В. Качалин, 2019. С. 530–534.

19. Чарикова И.Н., Жаданов В.И. Эпистемотека проектных знаний как система информационной поддержки организации обучения инженеров строительного направления // Engineering Education. 2019. № 25. P. 130–138.

20. Чарикова И.Н., Манаева Н.Н., Руднев И.В. Информационные технологии в строительстве (программный продукт, версия 2.1): электронное гиперссылочное учебное пособие. Рег. номер 0321802681. Информрегистр. М., 2018.

21. Чарикова И.Н. Проект-технология в развитии инженерного потенциала // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: всерос. науч.-метод. конф. 31 января 2019 г. Оренбург: ОГУ, 2019. С. 4479–4482.

22. Charikova I.A., Zadanov V.I. Phenomenon of «Living Knowledge» in Engineering and Technical Education // International Journal of Mechanical Engineering and Technology (IJMET). 2018. Vol. 9, is. 10. P. 325–333.

EDUCATIONAL DESIGN AS A RESOURCE FOR IMPROVING THE QUALITY OF PROSPECTIVE ENGINEERS' TRAINING

© 2020

Charikova Irina Nikolaevna, candidate of pedagogical sciences, associate professor of IT Department
Orenburg State University (Orenburg, Russian Federation)

Abstract. The paper discusses the features of using project-technologies in the university educational process. Educational design is the intellectual foundation and creative source of innovation in creative appeal to professional development of prospective engineers. The author shows that it's necessary to train engineers in conditions of educational design development of prospective engineers on the basis of fundamental (theoretical) knowledge transformation into the field of practical skills and skills of design activity in interdisciplinary fields of engineering knowledge. The paper also considers evolution of the project technologies. The work presents the main conceptual provisions for the effective practical implementation of the development of design for prospective engineers' training, formulated on the basis of a comprehensive analysis of the experience of research projects in Russian universities. The feasibility of basing the methodology of project training on information technologies, interdisciplinary approach and integrated design is justified. The use of a personalized educational information environment for training is recommended. The author shows that it is important for different-year-students who are supposed to be like-minded people to communicate and to participate in the project. Motivation of students' participation in project activities is also very important as well as involvement of employers in discussion/implementation of the obtained results. These solutions are of a research nature and can be used in other similar Russian and foreign projects, as well as be implemented in the creation of personalized e-learning systems and online courses in the dynamics of educational design development.

Keywords: educational design; design technologies; competence; creative abilities; design knowledge; university; engineer; model; professional sphere of interests; personality development; creative abilities; structure; regularities; cross-disciplinary areas; Internet technologies; axiological approach; activity approach; personal and initiative component; quality of education.