

ТЕХНОЛОГИЯ ГРУППОВОГО ПРОЕКТНОГО ОБУЧЕНИЯ В ВУЗЕ КАК СОСТАВЛЯЮЩАЯ МЕТОДИКИ ПОДГОТОВКИ ИННОВАЦИОННО-АКТИВНЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ

Боков Л.А., Катаев М.Ю., Поздеева А.Ф.

ГОУ ВПО «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники», Томск, Россия (634000, Томск, пр. Ленина, 40), e-mail: ciot@main.tusur.ru

В статье рассматривается новая парадигма профессиональной подготовки в вузе на базе группового проектного обучения. Технология проектного обучения не нова, однако масштабно на уровне всего высшего учебного заведения она организована впервые. Чтобы данная технология стала неотъемлемой частью учебного процесса, необходимо сформулировать основные требования к ее внедрению. Описываются технологические аспекты работы над проектами. На примере сопоставления технологии группового проектного обучения с традиционными дисциплинами в ВУЗе – учебно- и научно-исследовательской работой, анализируются положительные стороны и недостатки предлагаемого подхода. Приводятся статистические данные по количеству участников проектных групп и разрабатываемых проектов, с использованием технологии группового проектного обучения, конкретные примеры реализации технологии в Томском университете систем управления и радиоэлектроники.

Ключевые слова: образование, проектное обучение, парадигма обучения.

TECHNOLOGY OF GROUP PROJECT-BASED LEARNING IN A UNIVERSITY AS A COMPONENT OF THE TRAINING METHOD OF INNOVATION SPECIALISTS

Bokov L.A., Kataev M.Y., Pozdeeva A.F.

Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics, 40 Lenina Prospect, Tomsk, Russia 634050, e-mail: ciot@main.tusur.ru

New paradigm of professional training at a University on the basis of the group project-based learning consider in the article. Technology project-based learning is not new, however the scale at the level of the higher educational institution it is organized for the first time. To make this technology has become an integral part of educational process it is necessary to formulate the basic requirements to implement it. The technological aspects of the project work are describes in the article. On the example of mapping technology group project-based learning with traditional disciplines in the University - teaching and research work, analyzes the strengths and weaknesses of the proposed approach. Provides statistical data on the number of participants of the project groups and projects using technology group project-based learning, specific examples of implementation of technology in the Tomsk University of control systems and Radioelectronics.

Keywords: education, project-based learning, teaching paradigm.

Введение

Современная экономическая, техническая и иная деятельность предъявляет высокие требования к специалистам, которых готовят высшие учебные заведения. Стремительный рост объемов информации, расширение масштабов человеческой деятельности вызывают необходимость реформирования общества и образования. Построение инновационной экономики, основанной на коммерциализации новых научно-технических идей, требует существенного изменения в системе подготовки кадров. Возрастает потребность в разработке методик, изменяющих подход к образовательной деятельности вуза, благоприятствующих формированию соответствующих компетенций у будущих выпускников. Образование должно стать ресурсом подготовки специалистов, способных воспринимать любые новые веяния в науке, технологии и бизнесе. За последнее десятилетие

в нашей стране произошли достаточно серьезные перемены в этом направлении. Развитие фундаментальной науки и модернизация образования провозглашены стратегически важными национальными приоритетами. Определен новый вектор развития, направленный в сторону сближения образовательных технологий России и Запада.

Основной стратегической целью новой Государственной программы Российской Федерации «Развитие образования» на 2013–2020 годы является обеспечение высокого качества российского образования в соответствии с меняющимися запросами населения и перспективными задачами развития российского общества и экономики [2]. Программа опирается на новые образовательные стандарты, которые формируют новые требования к процессу и результатам обучения. Отличительной особенностью нового федерального стандарта высшего профессионального образования (ФГОС 3) является его направленность не только на накопление знаний, но и на формирование умения применять знания на практике, на развитие определенных компетенций и личности обучающегося. Для реализации этой задачи необходимо внедрение в учебный процесс новых образовательных технологий и методов.

В статье обсуждается применение инновационной технологии группового проектного обучения (ГПО) в современном техническом вузе, приводятся его технологические особенности в рамках образовательного процесса, достигнутые результаты, преимущества и недостатки перед традиционным обучением, на примере сопоставления с учебно/научно-исследовательской работой.

Сравнение ГПО и учебно/научно-исследовательской работы

Для начала дадим общее определение, что такое исследовательские работы и проектное обучение в ВУЗе. Исследовательская работа – это, как правило, индивидуальная работа, для выполнения которой необходим выбор и приложение научной методики к поставленной задаче, получение собственного теоретического или экспериментального материала, на основании которого необходимо провести анализ и сделать выводы об исследуемом явлении. Принципиальной особенностью таких работ является неопределенность получаемого результата в результате проведенных исследований, по отношению к планируемому. В отличие от неё, выполнение проекта – это всегда коллективная, творческая практическая работа, предназначенная для получения определенного продукта или научно-технического результата. Такая работа подразумевает четкое, однозначное формирование поставленной задачи, определение сроков выполнения намеченного, определение требований к разрабатываемому объекту. Далее рассмотрим, как эти два понятия трансформируются в ходе образовательной деятельности.

Современный учебный процесс – это формализованный процесс, состоящий из множества составляющих – чтение лекций, проведение практических или лабораторных занятий, выполнение учебно-исследовательских работ (УИР), завершающихся традиционным контролем знаний (экзамен или зачет). Однако даже при выполнении всех заданий по изучаемым дисциплинам в полном объеме, творческий потенциал студентов используются недостаточно. Проявить себя студент может только при выполнении дополнительной, например, научно-исследовательской работы (НИР).

Сущность НИР состоит в создании системы научных исследований по направлениям, согласующимся со специальностями, получаемыми студентами. НИР выполняется под руководством преподавателя, являющегося специалистом в соответствующей области. Во время выполнения НИР предусматривается поиск и изучение информации, сравнение данных и подходов, алгоритмов, выработка собственного мнения в направлении изучаемой тематики. НИР позволяет готовить творчески мыслящих личностей, способных к нестандартному мышлению.

Новой формой мотивации студентов к обучению является привлечение их к работам над реальными задачами, путем организации соответствующих тематических проектов, формирования проектных групп для их выполнения и введения в учебный план отдельной дисциплины «Групповое проектное обучение». Идея проектного обучения предлагает построение обучения на активной основе, через личную заинтересованность обучающегося в получении определенных знаний, для достижения цели (интересный проект, рабочее место, возможность показать себя и др.). Важным отличием обучения при выполнении проекта от остальных изучаемых предметов, в том числе и НИР, является не оценка за проделанную работу, а оценка, фиксирующая решение задач проекта, степень и качество его реализации. Принципиально важно, чтобы решаемая в проекте проблема была взята из реальной жизни. Для решения этой проблемы участниками проектов применяются ранее полученные знания и добываются новые.

Основные требования, предъявляемые к проектному обучению:

- наличие значимой в теоретическом, исследовательском, техническом плане задачи, приводящей при её решении к созданию определенного продукта;
- разрабатываемый продукт и пути решения должны отличаться оригинальностью и новизной;
- для выполнения работы над проектом должна быть создана команда;
- работа над проектом должна выполняться в рамках жизненного цикла любого проекта (обзорная работа, исследовательская, техническое задание, стадия проектирования и др.);

- результаты проектирования должны представляться на выставках, а также в виде публикаций и докладов на семинарах и конференциях;
- работа, как правило, имеет возможность продолжения, с целью коммерциализации результатов, а участники – перспективу создания собственного предприятия.

Указанные выше требования, предъявляемые к проектному обучению, способствуют формированию новой волны специалистов, которые не только понимают и решают практические задачи, но и имеют возможность перейти к бизнесу.

На наш взгляд, выполнение НИР, в силу своей четкой направленности на научно-исследовательскую работу, позволяет перейти от обучения к бизнесу лишь в исключительных случаях.

Современные стандарты подготовки бакалавров, специалистов и магистров по программам высшего профессионального образования требуют от студентов получения наряду с академическими компетенциями дополнительных специальных и профессиональных навыков за короткое время. В связи с этим возникает необходимость в совершенствовании технологии обучения. Методика группового проектного обучения (ГПО), полностью разработанная, внедренная и успешно действующая в Томском государственном университете систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР) с 2006 года, является перспективной инновационной организацией учебного процесса и может быть использована как парадигма профессиональной подготовки, цель которой – повышение эффективности обучения.

Описание технологии ГПО

Работа над проектами ГПО начинается с выбора тематики проектирования через поиск и конкурсный отбор идей и предложений. Идеи и предложения могут быть реализованы в форме создания новых наукоёмких изделий, технологий, программных продуктов и услуг, востребованных на рынке. В конкурсе без ограничений участвуют: преподаватели, инженерный персонал вуза, инновационно активные студенты, выдвигающие свои предложения, а также фирмы, предприятия и организации, заинтересованные в разработке и выпуске новой наукоёмкой продукции. Основные требования, предъявляемые к проекту, – инновационный и/или наукоёмкий характер разработки, а также перспективы коммерциализации проекта [1].

Для выполнения проектов на каждой кафедре организуются специализированные лаборатории ГПО, в которых оборудованы рабочие места для студентов, а также монтажные, макетные, испытательные участки и пр. Лаборатории оснащены вычислительной техникой, измерительным и технологическим оборудованием [1].

Студенты, участники проектов группируются в творческие коллективы по 3–5 человек. Каждому проекту назначается руководитель, который поможет сформулировать и развить тематику проекта, спланировать сроки и наметить индивидуальные задачи для каждого участника. В одном проекте могут принимать участие студенты разных курсов, разных специальностей, разных кафедр и факультетов и даже студенты разных вузов города. Дальнейшая траектория обучения каждого студента, участника проектной группы, будет связана с выполнением проекта [3].

Работа проектной группы организуется как составная часть учебного процесса подготовки специалистов, бакалавров, магистров. На примере разработки реального проекта создания устройств, систем или программных продуктов, ориентированных на дальнейшее их коммерческое использование, происходит практическое закрепление знаний и навыков проектной, научно-исследовательской и организационно-управленческой деятельности [3].

Таблица 1. Технологические аспекты работы над проектом

Этапы работы	Содержание работы	Деятельность обучающихся	Деятельность преподавателя
Подготовительный	Определение темы и целей проекта	Выбор темы, создание команды, разделение ролей	Предложение тем проектов, обсуждение, участие в формировании команды, разделение ролей
	Подготовка технического задания	Обсуждение, разработка заданий	Разработка структуры проекта, определение заданий
Планирование	Определение источников, способов сбора и анализа информации о решаемой в проекте задачи	Сбор, чтение, анализ информации, составление индивидуальных календарных планов.	Определение направления поиска, предоставление имеющейся литературы, определение способов сбора и анализа информации, корректировка календарных планов
Работа над проектом	Реализация проекта в техническом, интеллектуальном, программном виде	Осуществление основных действий по разработке проекта	Консультирование, стимулирование деятельности участников проекта, контроль хода выполнения проекта
Представление результатов проекта	Оформление результатов согласно определенным формам отчетности.	Подготовка отчетов по полученным результатам в соответствии с формами отчетности	Консультирование, корректировка отчетности, организация экспертизы результатов проекта, оценка вклада каждого участника команды в проект и результатов проекта в целом

Лучшие проекты представляются к участию в конкурсах на гранты вуза и Попечительского совета и на продолжение работы по проекту в студенческом бизнес-инкубаторе с дальнейшей перспективой создания собственного малого предприятия и размещения его в технико-внедренческой зоне особого типа города Томска [3].

Внедрение группового проектного обучения в техническом вузе

В настоящее время около 30 % от числа студентов 3–4 курсов, студентов 2, 5 курса и магистрантов ТУСУР, обучаясь с применением технологии ГПО, принимают участие в работе над более чем 250 проектами.

Таблица 2. Распределение участников ГПО ТУСУР по курсам

Студентов	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.
2 курса	18	41	37	106
3 курса	367	331	351	354
4 курса	381	345	316	301
5 курса	79	124	101	115
Магистрантов			15	38

На рис. 1 отображено количество активных проектов и число студентов-участников ГПО в ТУСУР за 2010–2013 гг. Из рисунка видно, что число активных проектов и участников проектных групп, в среднем, за четыре года практически не изменилось, что говорит о популярности данного подхода к обучению среди студентов.



Рис.1. Количество активных проектов и число студентов-участников ГПО в ТУСУР (2010–2013 гг.)

Для интеграции информации по всем проектам в течение их жизненного цикла, формирования нормативных документов по проектам и эффективного мониторинга проектов и участников проектных групп в ТУСУР создана автоматизированная информационная система (АИС) «Проекты ГПО».

Достоинства и недостатки применения технологии проектного обучения

В чем же преимущество использования данной методики, в отличие от традиционной учебной и научно-исследовательской деятельности студентов (УИР, НИР)?

Первое – это уровень взаимодействия участников выполняемых проектов.

Реализация технологии ГПО в отличие от УИР не ограничивается участием в образовательном процессе только выпускающих кафедр, а предполагает сотрудничество различных кафедр и факультетов, бизнес-инкубатора, предприятий, заинтересованных в выполнении разрабатываемых проектов и профессиональной подготовке будущих выпускников.

Второе отличие – высокий уровень коллективизма.

УИР и НИР, как правило, предполагает индивидуальную исследовательскую деятельность. ГПО подразумевает обязательную работу в группе, формирование группового стиля мышления и исполнительности на всех этапах выполнения работ по проекту. При этом распределяются роли, формируются индивидуальные задачи, назначаются ответственные исполнители проектов из числа участников ГПО.

Третье – уровень управления процессом проектирования.

На стадии выполнения работ студентами в формате УИР проект не выходит за рамки соответствующей дисциплины, учебное управление имеет в этом процессе лишь контролирующие функции, связанные с аттестацией, так же как и любой другой образовательной дисциплины.

Выполнения проекта в рамках дисциплины ГПО предполагает сопровождение проектов выпускающими кафедрами и учебным управлением от момента создания проектных групп, поэтапной семестровой аттестации промежуточных результатов, до завершения проекта, с возможностью оказания поддержки в его дальнейшем продвижении.

Четвертое – уровень самих проектов и формы их дальнейшего продвижения.

Результаты постановки и решения задач определяются целями, стоящими перед соответствующими дисциплинами.

УИР и НИРС имеет целью, прежде всего, освоение методов и приемов исследовательской работы, получение навыков в решении и постановке задач научного исследования, реализуемые в соответствующих заданиях.

ГПО предполагает выполнение всевозможных типов проектов (научных, учебных, социально-экономических), целью которых, как правило, является реализация идеи в бизнесе. Т.е результат выполнения проекта ГПО имеет реальную перспективу дальнейшего продвижения и коммерциализации через бизнес-инкубатор, технико-внедренческую зону или самостоятельно с целью выхода на реальный рынок. ГПО является начальным этапом в цепочке от идеи до создания малых предприятий.

В свою очередь к неизбежным недостаткам технологии можно отнести следующее:

- распределение ролей в зависимости от индивидуальных особенностей каждого участника приводит к разной ответственности за ход и результаты работы по проекту;
- выполнение участниками разных ролей снижает вероятность получения полного опыта работы на всех этапах проекта;
- возможность некоторыми студентами решения своих задач, возникающих в ходе выполнения проекта, за счет более инициативных участников группы;
- сложность оценки вклада каждого члена группы в коллективный результат.

Результативность ГПО

Успешное продвижение проектов ГПО, созданных на кафедрах университета и получивших развитие в Томском межвузовском студенческом бизнес-инкубаторе, и в дальнейшем наглядно демонстрируют следующие примеры:

- Проект 3DWin, (проект ГПО кафедры автоматизированных систем управления) стал победителем конкурса «БИТ-Сибирь 2008» и вошёл в финал всероссийского конкурса «БИТ 2008». После успешного выступления в финале конкурса команду проекта пригласили на конкурс IBTEC 2008 в Беркли (Калифорния, США). Уже по результатам международного конкурса проект получил первые крупные инвестиции, что позволило открыть офис в Силиконовой долине. В 2011 году компания 3DWin стала резидентом инновационного центра «Сколково» [4].
- Уже на рынке и имеет собственное серийное производство проект ГПО кафедры промышленной электроники "ЭргоЛюкс-01" – осуществивший разработку опто-акустического датчика, предназначенного для экономии электроэнергии на освещение в подъезде. Данная продукция внедрена во многих домах города Томска.
- На базе студенческого проекта, разрабатываемого на кафедре КСУП в 2008 году, была организована Компания Rubius и за несколько лет стала известной на Российском и зарубежном рынках, а бренд – узнаваемым. На данный момент оборот компании удваивается ежегодно, обеспечивая стабильную динамику развития. Компания занимается разработкой инженерного программного обеспечения: систем автоматизированного проектирования, геоинформационных систем и электронного документооборота [5].

— Стал базовой площадкой для подготовки студентов в области моделирования бизнес-процессов проект ГПО «Парад-М», существующий уже 6 лет. Этот проект объединяет разные специальности (экономика, менеджмент, программирование). Выпускники, прошедшие подготовку в рамках проекта, пользуются повышенным спросом у потенциальных работодателей, кроме того, многие из них продолжают свои научные наработки, обучаясь в аспирантуре. Проект стал посещаемым и узнаваемым на территории России за счет разработки и поддержания собственного сайта.

Заключение

Таким образом, технология ГПО способствует повышению уровня обучения будущих специалистов, наработке дополнительных компетенций, связанных не только с получением аналитических знаний и умений, но и с приобретением опыта в области предпринимательства и бизнеса, и может быть использована как парадигма профессиональной подготовки в вузе.

Работа в проектах ГПО, проектная организация учебного процесса приводят к более четкому осознанию студентами собственной роли в постановке и решении задач, повышению самостоятельности и ответственности за результаты выполнения проекта.

Получаемые студентами в ходе группового проектного обучения навыки позволяют им в дальнейшем определять важную для себя цель, искать и коллективно реализовать пути её достижения, в том числе и в своей будущей профессиональной деятельности. Учебный процесс при этом становится творчески более насыщенным, увлекательным, а самое главное, эффективным.

Методика группового проектного обучения при внедрении ее в систему образования, не конкурируя с традиционными дисциплинами (УИР, НИР), может стать составляющей учебного процесса, способствующей развитию человеческого потенциала, обеспечивающей формирование кадров для текущих и перспективных потребностей социально-экономического развития Российской Федерации.

Список литературы

1. Боков Л.А. Групповое проектное обучение основа инновационной программы ТУСУРА // Инновации – ключ к будущему: Материалы научно -практической конференции. – Томск: Томский гос. ун-т, 2007. – С. 70-72.
2. Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» на 2013–2020 годы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://программа-obrazovaniya.blogspot.ru/>

3. Официальный информационный портал ТУСУР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://tusur.ru/ru/education/edu-process/gpo/>
4. Официальный информационный портал ТУСУР. Новости. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.tusur.ru/ru/news/index.html?path=2011/12/57.html>
5. Официальный сайт компании Rubius. – Режим доступа: <http://rubius.com/about/>
6. Поздеева А.Ф., Петрова Г.В., Бараксанов Д.Н. Система информационной поддержки группового проектного обучения // Перспективы развития многопрофильного технического университета: Материалы международной научно-методической конференции. – Томск: ТУСУР, 2010. – С.104-105.

Рецензенты:

Мицель А.А., д.т.н., профессор ГОУ ВПО «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники», г. Томск.

Кориков А.М., д.т.н., профессор ГОУ ВПО «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники», г. Томск.