

E.M. Рождественская, A.B. Жаворонок

СУБЪЕКТИВНАЯ ОЦЕНКА ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ПРОЕКТНОЙ РАБОТЫ БАКАЛАВРОВ

Рассматривается эффективность педагогических методик проектной работы как образовательной технологии усвоения уникальных компетенций студентами инженерных направлений, изучающих экономические дисциплины. Анализ субъективной оценки студентов показал, что новые условия формируют увлекательную образовательную среду и повышают успеваемость. Субъективная оценка эффективности образовательных инноваций доказывает целесообразность внедрения новых организационно-педагогических условий проектной деятельности.

Ключевые слова: проектная работа; стратегии непрерывного образования; междисциплинарность; модернизация гуманистического образования.

Введение

Высшее образование является инструментом формирования не только будущих специалистов, но и личности. Успешно выполненная задача педагога университета формирует у субъекта образовательного процесса устойчивую потребность в непрерывном образовании и приобретении новых знаний.

Основная цель данного исследования – определить субъективное восприятие эффективности модернизации высшего образования и применения передовых методик учебного процесса со стороны самих обучающихся. Предполагается, что на уровень субъективной оценки студентом организационно-педагогических условий влияет качество усвоения материала и приобретения новых компетенций и навыков. Если теоретический материал легко усваивается и получается выполнять практические задания и решать кейсы, то у студента формируется интерес к дисциплине, предмету и сохраняется потребность в обновлении и расширении знаний в последующем. Критически и негативно настроенные обучающиеся, как правило, демонстрируют плохую успеваемость и посещаемость, что и сказывается на отсутствии интереса к предмету в силу академического отставания.

Инновации в инженерном образовании развиваются не только в России, но и за рубежом. На смену ориентации на приобретение фундаментальных знаний приходит компетентностный подход, направленный на приобретение особых компетенций, позволяющих в практической профессиональной деятельности использовать полученные знания для совершенствования техники и технологий и повышения конкурентоспособности страновой экономики. Создаваемые новые инженерные решения требуют проработки экономической составляющей, отвечающей критериям целесообразности и общественной полезности. Деятельность приобретает черты социальной значимости и ответственности, в том числе и в области инженерии. Задачей социально-гуманитарного образования, а также экономического блока, становится поиск путей трансформации организационно-педагогических условий к достижению новых поставленных результатов обучения – приобретения уникальных компетенций.

Модель формирования компетенций в образовательном процессе представлена следующими основными измерениями: 1) проектная работа в минигруппах; 2) активные методы обучения; 3) приобретение профориентированных знаний по непрофильным дисциплинам; 4) электронная образовательная среда (рис. 1).

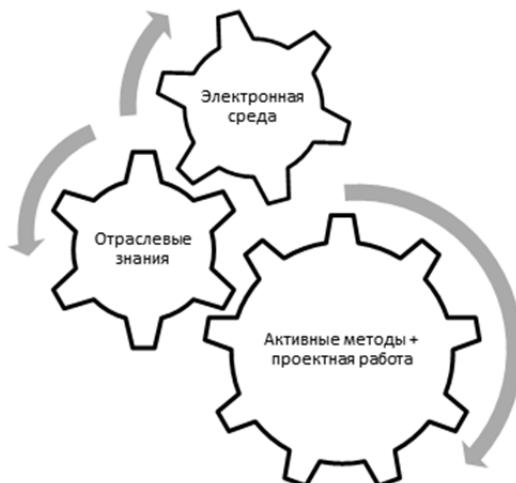


Рис. 1. Элементы организационно-педагогических условий образовательного процесса по дисциплине

Представление преподавателя о роли проектной работы непосредственно связаны с ее функцией накопления и закрепления фундаментальных знаний, что приводит к формализму и шаблонности в формах при ее реализации на практике. Для современного работодателя и самого субъекта обучения ценность представляют не только узкоспециальные знания, особенно по вспомогательным дисциплинам, какой является экономика для студентов инженерных специальностей, но и личностные и деловые качества. Возникает вопрос о модернизации традиционной системы организации проектной работы и методики преподавания гуманитарных дисциплин, особенно для непрофильных специалистов.

Проблема заключается в недостаточной изученности возможных эффектов от внедрения новых и прорывных образовательных методик, ведь традиционные методики дают гарантированный результат, пусть и не всегда соответствующий новым потребностям. Возникает вопрос о поисках новых путей с учетом повышения эффективности образовательного процесса, а не для проведения номинальных реформ. Следовательно, новые методики должны проходить апробацию, тщательный анализ и использоваться с учетом обратной связи самого субъекта.

Целью данной работы является проработка новой образовательной методики организации проектной работы студентов бакалавриата инженерных специальностей с учетом субъективной оценки эффективности предлагаемых образовательных мероприятий. Эффективность новой методики будет зависеть от степени усвоения и приобретения общих и уникальных компетенций.

В результате предлагается новая образовательная методика организации проектной работы по экономической теории студентов бакалавриата инженерных специальностей с учетом субъективной оценки эффективности предлагаемых образовательных мероприятий. Эффективность новой методики будет зависеть от степени овладения общими и уникальными компетенциями. Оценивается степень усвоения новых компетенций в результате реорганизации учебного процесса, перехода от пассивных методов к активным, внедрения коллективного проекта по дисциплине, использования средств электронного обучения для организации самостоятельной работы студента как индивидуальной, так и коллективной.

Особенностью работы является использование обратной связи студентов как критерий оценки успешности образовательных инноваций. Следует отметить, что работа представляет особый интерес для преподавателей высшей школы и высшего руководства университетов, так как входит в ряд немногих работ, предлагающих не только инновационные решения, но и эффективные с позиции достижения новых результатов обучения, что доказывается в ходе исследования.

Материалы и методы исследования

Проектный метод позволяет решить проблему ограниченного объема аудиторного времени на изу-

чение дисциплин экономического блока для студентов инженерных направлений, выделенного учебным планом. Таким образом активизация самостоятельной работы данным методом позволяет, с одной стороны, понять фундаментальные основы экономики, а с другой – дает наглядную демонстрацию применимости в данной инженерной области и будущей профессиональной деятельности.

Исходя из педагогического опыта, как преподаватели, так и студенты не готовы к использованию проектного метода, так же как и электронных технологий в обучении для организации активной аудиторной и самостоятельной работы. Основной причиной этого служит недостаточная разработанность дидактических материалов, и материалов сопровождения проектного обучения. Таким образом, сочетание метода проектов и электронного обучения требует разработки и внедрения в учебный процесс.

Проектный метод как образовательное мероприятие – явление само по себе известное, над этой методикой работают следующие зарубежные специалисты: С. Доле, Л. Блум, Н. Эрдоган, Д. Фортус, Р. Маркс, Н. Нек, Дж. Крайциг и др. [1–7]. Так как за рубежом имеется более значительный опыт использования метода проектов по разным дисциплинам в образовании, то рассмотрим некоторых основоположников.

Дж.К. Джонс, который представил систематизированное руководство по общим методам инженерного конструирования и проектного анализа, провел концепцию «проектирования искусственной среды будущего» на основе системного подхода [8].

Д. Дьюи называл метод проектов «обучение через действие»; обучающийся непосредственно участвует в активной познавательной и самостоятельной работе [9], сам ищет научную проблему, осуществляет поиск необходимой информации, критически обрабатывает ее, ищет методы решения проблемы, обобщает и делает выводы, а также оценивает деятельность и качество выведенных гипотез. Таким образом, он получает новый навык и жизненный опыт. В. Килпатрик является родоначальником проектной деятельности обучающихся в США. Считал проект как «от души выполняемый замысел». Проектный метод, по его мнению, применим практически в любой области [10]. Проблемой внедрения проектного метода занимались Р. Хоффман, К. Китто, Крандалл и др. [11, 12].

Экспериментальной базой исследования явился ФГАОУ ВПО Национальный исследовательский Томский политехнический университет; обучающиеся по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, набор 2014 г.

В статье анализируется эффективность новых организационно-педагогических условий проектной работы студентов-бакалавров в привязке к проблеме овладения новыми навыками и уникальными компетенциями (рис. 2). Особенностью модернизации гуманитарного образования выступает изменение традиционного подхода к методике преподавания дисциплин. Рассмотрим это на примере процесса преподавания экономической теории для инженерных специальностей бакалавриата. Непрофильная дисциплина традиционно формировалась

базовые фундаментальные знания по проверенной методике. В результате выпускник обладал достаточной эрудицией для дальнейшего профессионального развития. Модернизация социально-гуманитарного образования предполагает формирование не только общекультурных знаний, но и освоение профессиональных компетенций в контексте осознания социальной направленности инженерной деятельности.

Модернизация экономического образования будущих инженеров, выпускников ТПУ, сопряжена с рядом проблем, во-первых, это отсутствие проверенной временем концепции, отвечающей новым требованиям, во-вторых – недостаток учебно-методических разработок, апробированных как эффективный инструмент усвоения уникальных компетенций (навыков, знаний и умений). Цель инноваций организационно-педагогических условий преподавания экономической теории будущим инженерам ТПУ состоит в

интеграции экономический знаний и навыков в блок профессиональных компетенций. Перед педагогическим составом ставится новая задача подготовки выпускника, способного предлагать инженерные решения и решать проблемы с учетом социального, экологического и экономического контекста, быть способным к принятию ответственных решений и уметь работать в команде.

Рынок труда диктует новые требования к компетенциям выпускников [13], в ответ на которые были сформированы дополнительно уникальные компетенции (компетенция 1) владеть навыками оценки экономических показателей объектов и процессов профессиональной деятельности с целью повышения их ресурсоэффективности (компетенция 2), уметь анализировать рыночные возможности, отвечающие принципам ответственного ресурсопотребления в условиях полярности интересов.

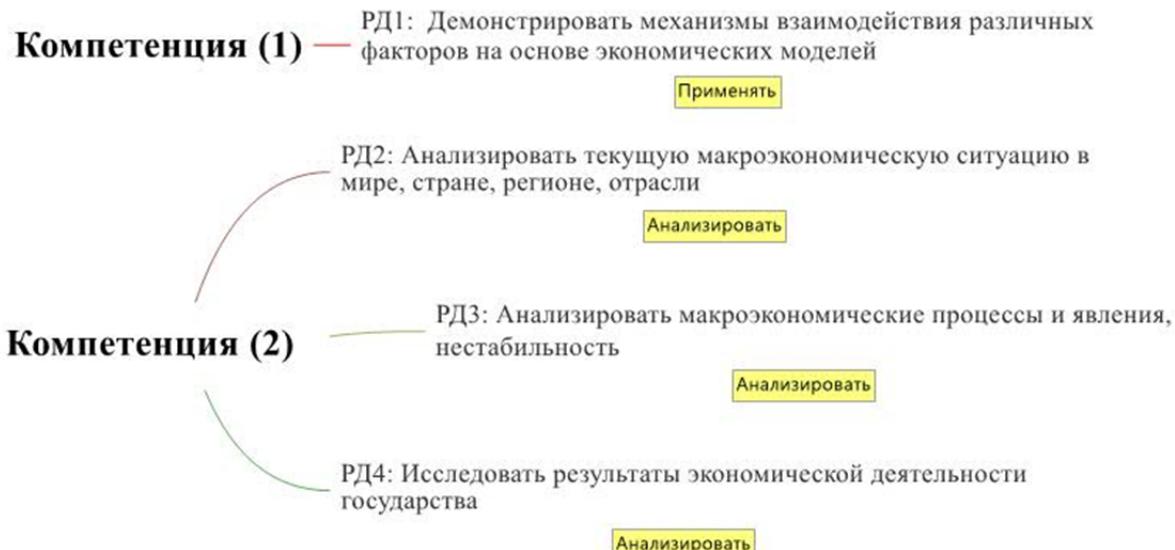


Рис. 2. Организационно-педагогические условия усвоения уникальных компетенций

Организация дисциплины по экономической теории с учетом необходимости формирования уникальных компетенции претерпевает трансформацию. А это означает, что взамен традиционным методам приходят инновационные.

Следует выделить, что особенностью предлагаемых мероприятий является аналитика образовательных инноваций с обратной связью субъекта обучения. В качестве объекта исследования была выбрана дисциплина экономическая теория, преподаваемая в рамках курса Экономика 1.1. Разработана новая рабочая программа, отвечающая сформированным потребностям в освоении новых компетенций (рис. 2). Экспериментальным группам по направлению ООП 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника были предложены инновационные образовательные мероприятия (рис. 7, таблица). При проведении исследования была разработана анкета-опросник, проверяющая степень удовлетворенности студентов от проведения образовательных мероприятий. Анкетирование проводилось анонимно в каждой из трех групп, которые

были включены в программу модернизации преподавания экономической теории в осенний семестр 2016 г. в Томском политехническом университете. Оценивалось субъективное восприятие студентом инновационных мероприятий и приобретение уникальных компетенций.

Субъективная оценка эффективности организационно-педагогических условий освоения экономической теории студентами инженерных специальностей включает два уровня: 1) уровень студента; 2) уровень преподавателя (рис. 3). Посредством анкетирования была получена обратная связь и субъективная оценка мероприятий от студентов. Вопросы были составлены таким образом, что эффективность мероприятий, оцениваемая студентом, по сути, представляет собой степень удовлетворенности приобретенными навыками и умениями.

Использование сравнительно-сопоставительных методов и методов математической статистики (однофакторного дисперсионного анализа в частности) позволило получить достоверные результаты субъективной оценки студента. Уровень

преподавателя оценивался через анализ журнала оценок в системе MOODLE, где контролируется выполнение самостоятельной работы студента по дисциплине. Таким образом, методологически заложено, что субъективная оценка качества проведения инновационных образовательных мероприятий по дисциплине Экономика 1.1 также оценивается через успеваемость, которая контролируется преподавателем. Следовательно, субъективная оценка эффективности предлагаемых изменений в подходах к преподаванию экономической теории заключается в степени удовлетворенности

творенности приобретенными навыками и умениями в привязке к будущей профессиональной деятельности самого субъекта обучения в корреляции с успеваемостью по предмету. Гипотезой исследования является то, что личностное восприятие эффективности образовательных мероприятий тесно связано с успехами и пониманием изучаемого предмета [14]. Известно, что успехи в учебном процессе порождают интерес самого обучающегося, что положительно влияет на его субъективное восприятие образовательного процесса в целом.



Рис. 3. Параметры субъективной оценки эффективности новых организационно-методических мероприятий по дисциплине

Таким образом, в работе используются не только профессиональные методы разработки нового учебно-методического комплекса по дисциплине Экономика 1.1, но и сравнительно-сопоставительный анализ результатов обучения в субъективной оценке самого студента и со стороны успеваемости, контролируемой преподавателем. Новизна работы заключается в поэтапном раскрытии комплекса организационно-педагогических условий усвоения уникальных компетенций студентами инженерных специальностей в рамках дисциплины Экономика 1.1 (см. рис. 2) в привязке к оценке эффективности предлагаемых образовательных инноваций (рис. 3). Методика оценки эффективности педагогических разработок выстроена при использовании методов математической статистики и социологического опроса. В основе статистического анализа лежит однофакторная и двухфакторная дисперсионная модель оценки данных выборки. Полученные данные оцениваются с использованием коэффициентов линейной корреляции данных Пирсона для выборки 50 человек. Субъективная оценка представляется по уровням: 1) уровень студента и 2) уровень преподавателя, затем при помощи корреляционно-регрессионного анализа выявляется зависимость уровней и формируется модель и рекомендуемые критерии оценки эффективности инновационных образовательных мероприятий социо-гуманитарного блока на примере внедрения педагогических наработок в образовательный процесс освоения экономической теории бакалаврами направления ОП 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Организационно-педагогические условия преподавания экономической теории студентам направления ОП 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Опытно-экспериментальная работа в осеннем семестре 2016 г. была предусмотрена в рамках реализации программы по дисциплине Экономика 1.1 студентам бакалавриата по направлению ОП 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника. В рамках формирующего эксперимента был разработан и внедрен новый комплекс организационно-педагогических мероприятий (см. рис. 7). В качестве образовательной инновации организована проектная работа по экономической теории, выполняющая функцию суммирующего и формирующего мероприятия однократно. Организация самостоятельной работы контролируется преподавателем через систему электронного курса. В начале семестра студенты получают самостоятельное групповое задание – проект по Экономике 1.1.

Цель проекта – овладение методами и навыками экономического анализа и оценки энергопотребления определенной географической области для обеспечения ресурсоэффективного и стабильного энергоснабжения. Результатом работы является технологическая (ментальная) карта проекта. Перед обучающимися ставится задача выбрать и обосновать наиболее ресурсоэффективную технологию, гарантирующую рациональное энергопотребление микрорайона в разных условиях. Это может быть город, район, поселок. Проект предполагает работу в тече-

ние 18 недель. По итогам происходит защита проекта. В рамках дисциплины Экономика 1.1 обучающиеся выбирают локацию на свое усмотрение (это может быть город, микрорайон и т.п.). Далее необходимо посмотреть планируемый объем ежегодного энергопотребления (спрос) согласно нормативам. Оценить возможность использования различных ис-

точников электроэнергии и обосновать выбор оптимального для того, чтобы обеспечить стабильное предложение. Так же студентам требуется поместить исходные условия в новую среду, например аналогичный микрорайон, но в другом городе / стране, и снова решить задачу рационального обеспечения электроэнергией населения (рис. 5).

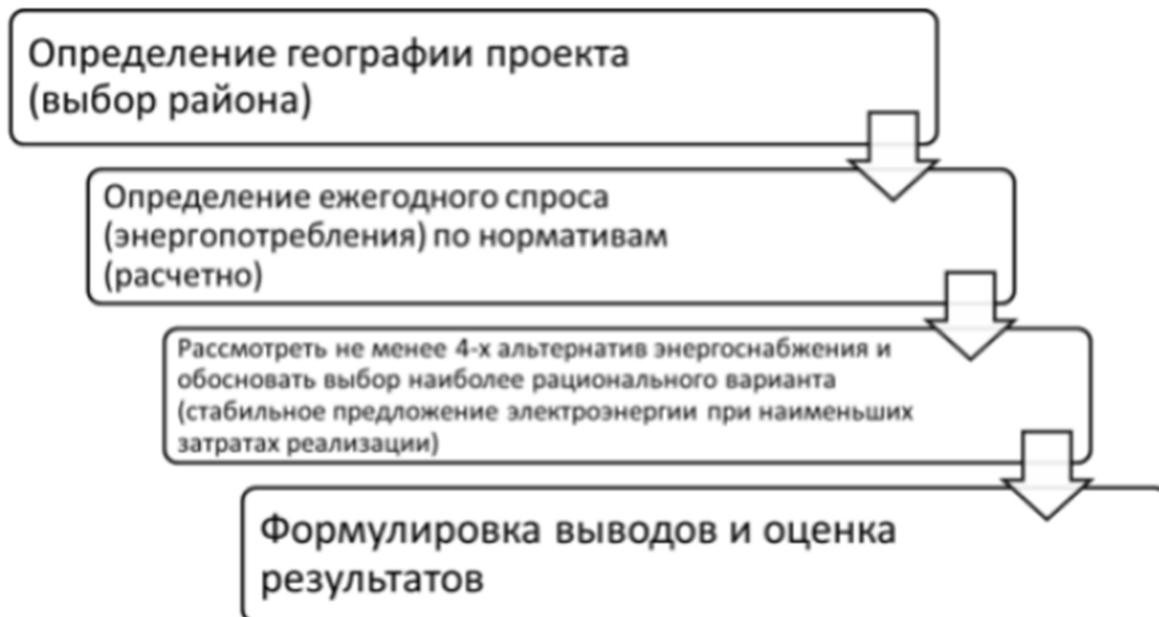


Рис. 5. Общая схема проектной работы по экономической теории студента по направлению ООП 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Особенностью предлагаемой проектной работы является сосредоточение деятельности на планировании результатов, разграничении ответственности в мини-группах и поэтапном контроле со стороны преподавателя выполнения плана-графика.

Методика формирования плана-графика проекта основывается на принципах диаграммы Ганта [1, 5, 10]. Результат формирования плана-графика проекта – календарный план работ по проекту, который позволяет:

- получить точное и полное расписание проекта;
- учсть этапы, работы проекта и их результаты;
- учсть длительность работ по проекту;
- учсть необходимых исполнителей для реализации проекта.

Руководители проектов формируют версии планов-графиков согласно предложениям участников проектной команды и рекомендациям и замечаниям экспертов. Руководитель проекта выбирается участниками мини-группы, состоящей из 5–6 обучающихся. Экспертами являются преподаватели обеспечивающей кафедры и выпускающей кафедры.

Ответственность за каждую элементарную работу должна быть поручена одному и только одному члену команды проекта. Количество уровней декомпозиции зависит от специфики проекта. При этом максимальное количество уровней декомпозиции работ

не должно превышать шести. В противном случае возможны чрезмерная перегруженность проекта работами и дублирование элементарных работ (рис. 6). Если результат одной работы необходим для реализации другой, то такие работы должны выполняться только последовательно.

В противном случае работы могут исполняться параллельно, независимо друг от друга. Дата начала самой первой работы в проекте должна совпадать с датой начала проекта, а дата окончания самой последней работы – с датой завершения проекта.

Реализация проектной деятельности студента осуществляется под контролем преподавателя на каждом этапе, предусматривается промежуточная аттестация командной работы в период медианы проекта (9–10-я неделя).

Оценка качества освоения дисциплины производится по результатам оценочных мероприятий (рис. 7). Проектная работа и защита результатов командной работы в мини-группах является контролирующим аттестационным мероприятием, суммирующим результаты обучения по дисциплине в целом.

Предложенная организационно-педагогическая форма по дисциплине Экономика 1.1 вызвала интерес у студентов, что отразилось на высоком уровне субъективных оценок удовлетворенности приобретенными навыками и знаниями.

Неделя	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Старт	окт 17	окт 24	окт 31	ноя 7	ноя 14	ноя 21	ноя 28	дек 5	дек 12	дек 19	дек 26	янв 2	янв 9	янв 16	янв 23	янв 30	фев 6	фев 13	фев 20	фев 27
Этап первый	Определение целей и задач																			
	Разработка плана																			
	Сбор общей информации																			
	Отзывы о плане																			
Этап второй		Распределение обязанностей																		
		Анализ собранной информации																		
		Структурирование																		
		Формирование отчета																		
Этап третий			Разработка энергосистем																	
			Оценка стоимости и эффективности различных вариантов энергосистем																	
			Выбор окончательной версии энергосистемы																	
			Подведение итогов																	

Рис. 6. Пример составления плана-графика проекта экономической теории студента по направлению ОП 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

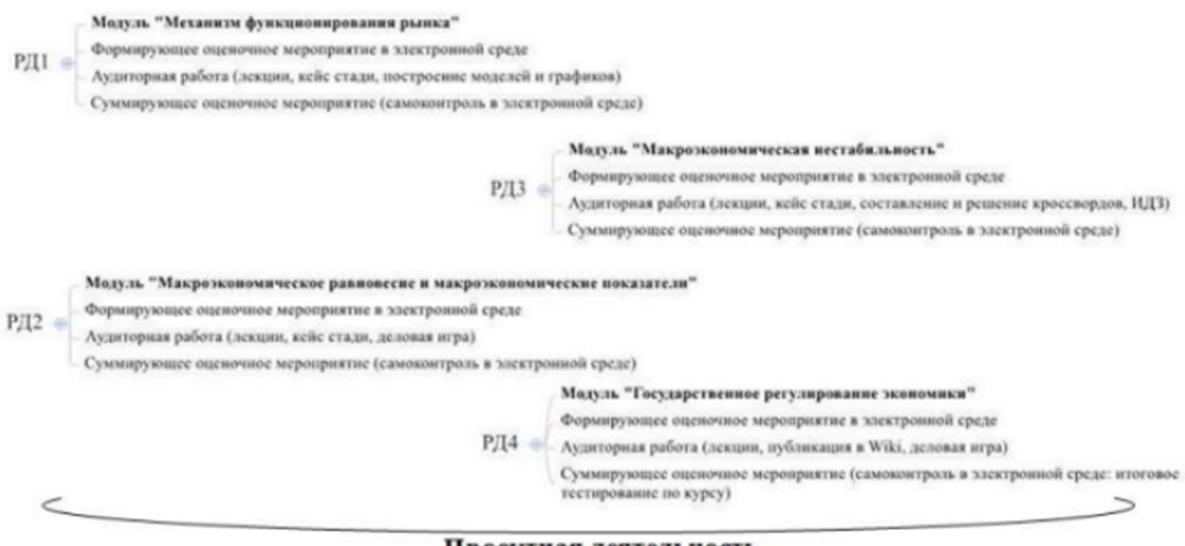


Рис. 7. План оценочных мероприятий по дисциплине Экономика 1.1

Субъективная оценка эффективности проекта по экономической теории студентами инженерных специальностей

Оценим эффективность организационно-педагогических условий проектной работы через субъективное восприятие успешности овладения уникальными компетенциями с позиции студента и преподавателя (см. рис. 3). Для этого установим связь между проводимыми образовательными мероприятиями и процессом приобретения уникальных компетенций (таблица).

Суммирующим и контролирующим мероприятием по курсу Экономика 1.1 является проектная деятельность в мини-группах по 5–6 человек в зависимости от размера группы. Следовательно, оценка эффективности данной деятельности экстраполируется на эффективность организационно-педагогических мероприятий

в рамках освоения дисциплины. Предлагается сформировать критерии субъективной оценки через два уровня восприятия (рис. 3).

Установим взаимосвязь субъективной оценки приобретенных компетенций со стороны студента в новых организационно-педагогических условиях. Цель социологического опроса – определить, имеют ли связь субъективное восприятие усвоения уникальных компетенций с предлагаемыми образовательными мероприятиями. По результатом социологического опроса трех групп студентов были получены субъективные индивидуальные оценки качества освоения уникальных компетенций по шкале от 0 до 5 баллов (чем выше оценка, тем выше степень удовлетворенности результатом обучения). Вопросы были составлены согласно представлению результатов работы и усвоения уникальных компетенций в зависимости от предполагаемых мероприятий для каждого результата обучения

(см. рис. 1). Всего было составлено 10 вопросов (по количеству проводимых практических мероприятий см. таблицу). Каждое мероприятие предлагалось оце-

нить по заранее заданной шкале от 0 до 5, что, согласно методическим разработкам, трансформируется в оценку искомого набора компетенций.

Формирование уникальных компетенций посредством новых организационно-педагогических мероприятий

Уникальная компетенция	Организационно-педагогическое мероприятие
1. Оценка экономических показателей объектов и процессов профессиональной деятельности с целью повышения их ресурсоэффективности	Решение проблемы выбора энергоресурса для производства электроэнергии Брейн-ринг: Кто больше? 1 – определяет факторы спроса на электроэнергию в России, 2 – факторы предложения электроэнергии в России Аргументы «за» и «против» повышения цены на электроэнергию с точки зрения ценовой эластичности спроса и предложения
2. Поиск новых рыночных возможностей, отвечающих принципам ответственного ресурсопотребления в условиях полярности интересов	Построение схемы-матрицы системы национальных счетов с целью упрощения восприятия и быстроты расчета показателей Решение кейса «Энергетический кризис и ограниченность ресурсов» Дискуссия по проблемной ситуации «Уход от налогов vs развитие экономики» Деловая игра «Выборы»: разработка и презентация предвыборной программы кандидата в президенты Кейс-стади «Деньги – зло или благо? Можно ли экономике обойтись без денег» Пресс-конференция: насколько перспективно дальнейшее движение России на мировых энергорынках? Деловая игра «Ограниченнность ресурсов»

Однофакторный дисперсионный анализ						
ИТОГИ						
Группы	Счет	Сумма	Среднее	Дисперсия		
Группа 1	14	61,14	4,37	0,67		
Группа 2	16	64,43	4,03	0,35		
Группа 3	20	84,92	4,25	0,43		

Дисперсионный анализ						
Источник вариации	SS	df	MS	F	P-значение	F критическое
Межгруппами	0,9097	2,0000	0,4549	0,9690	0,3869	3,1951
Внутри групп	22,0630	47,0000	0,4694			
Итого	22,97276	49				

Рис. 8. Субъективная оценка эффективности проектной деятельности со стороны студента.
Исходные данные: социологический опрос, осенний семестр 2016 г.

По результатам однофакторного дисперсионного анализа (см. рис. 8) средняя субъективная оценка эффективности образовательных мероприятий с точки зрения усвоения новых навыков и получения профориентированных знаний по экономической дисциплине в группе 1 равна 4,37, в группе 2 – 4,03, в группе 3 – 4,25. Группы имеют разную численность от 14 до 20 человек в каждой. Между показателями нет существенных различий, так как верх-

нее критическое значение F-распределения ниже F-критического. Следовательно, эффективность применяемой образовательной методики со стороны студентов оценивается примерно одинаково вне зависимости от размера группы. Среднее значение субъективной оценки студента эффективности новых организационно-педагогических мероприятий и методического комплекса проектной работы составляет 84%. Сила влияния субъективной оценки

на результаты по изучаемому предмету составляет 96% ($22,0630/22,9776 \times 100\%$). При помощи коэффициентов линейной корреляции Пирсона для вы-

борки 50 человек ($14+16+20$ для трех групп) получаем, что р-значение соответствует вероятности ошибки 0,005.

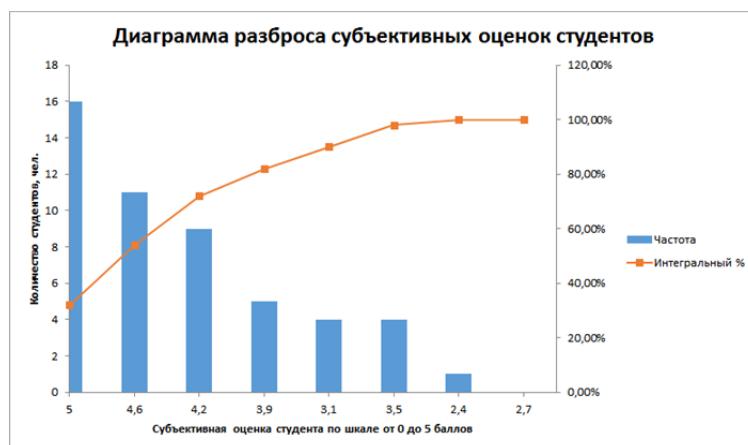


Рис. 9. Сводная диаграмма субъективных оценок студентов по всем трем группам

Однофакторный дисперсионный анализ

ИТОГИ

Группы	Счет	Сумма	Среднее	Дисперсия
Группа 1	15	12	80%	0,03
Группа 2	20	16	79%	0,01
Группа 3	20	18	88%	0,01

Дисперсионный анализ

Источник вариации	SS	df	MS	F	P-Значение	F критическое
Межгруппами	0,09	2	0,05	2,77	0,07	3,18
Внутри групп	0,87	52	0,02			
Итого	0,9642109	54				

Рис. 10. Субъективная оценка эффективности проектной деятельности со стороны преподавателя

Регрессионная статистика						
Множественный R	0,93					
R-квадрат	0,87					
Нормированный R-квадр.	0,86					
Стандартная ошибка	0,06					
Наблюдения	14					

Дисперсионный анализ						
	df	ss	ms	f	Значимость F	
Регрессия	1	0,30	0,30	78,08	0,00	
Остаток	12	0,05	0,00			
Итого	13	0,35				

	Коэффициенты	Стандартн ая ошибка	t-статистика	P-Значение	Нижние 95%	Верхние 95%	Нижние 95,0%	Верхние 95,0%
Y-пересечение	0,05	0,09	0,58	0,57	-0,15	0,26	-0,15	0,26
Переменная X1	1,00	0,11	8,84	0,00	0,75	1,24	0,75	1,24

Рис. 11. Корреляционно-регрессионный анализ субъективной оценки студента и успеваемости по предмету

Как видно на рис. 9, высокий процент (30%) студентов выборки (16 человек из 50) оценили результаты работы по дисциплине на 100%. Более половину учащихся оценили свои навыки и приобретенные знания по результатам проведения новых организацион-

но-педагогических мероприятий в рамках проектной работы по экономике на 92–100%. Высокая удовлетворенность результатами работы по дисциплине может не совпадать с мнением преподавателя. Следует оценить субъективные оценки, которые выставляет

преподаватель в ходе выполнения контролирующих мероприятий при проверке самостоятельной работы студентом (взято на примере выполнения авторского комплекта учебно-методических материалов комплекса дисциплины Экономика 1.1 в системе MOODLE для организации самостоятельной работы студента – СРС).

Рассмотрим статистику успеваемости по журналу оценок системы электронного обучения. В среднем студенты имеют достаточно высокие баллы (80–88%). Как видно, группы неоднородны, существует взаимосвязь численности и успеваемости, причем чем выше численность в группе, тем выше успеваемость. Получается, что эффективность методики выше, если численность группы выше, так как групповая работа по экономическому проекту предполагает определенное число участников: 5–6 человек в мини-группе. Следует отметить, что традиционная методика более эффективна при ином соотношении. Сила влияния успеваемости по предмету на эффективность организационно-педагогических условий составляет 90% (рис. 10).

Следует изучить вопрос о взаимном влиянии факторов удовлетворенности студента результатами обучения и успеваемости на эффективность предлагаемой методики. Применяя корреляционный анализ влияния двух факторов, выявим степень связанных успеваемости с субъективной оценкой студента эффективности организационно-педагогических мероприятий.

По результатам корреляционно-регрессионного анализа (рис. 11) данных видно, что субъективная оценка студента эффективности предлагаемой педагогической методики на 87% зависит от успеваемости. Коэффициент детерминации выше 0,8, что говорит о высокой резонности проведенного исследования. Y-пересечение близко к 0, что говорит о незначительном влиянии прочих факторов на субъективную оценку студента. Таким образом, удовлетворенность студента приобретенными знаниями и навыками напрямую зависит от успеваемости по дисциплине. Это достаточно просто объясняется в ситуации, когда получается успешно выполнять задания, появляется интерес и желание саморазвиваться, что в конечном итоге взаимообуславливает выявленную корреляцию факторов. Переменная X1 имеет положительное значение, что говорит о прямой связи успеваемости с удовлетворенностью приобретенными компетенциями и субъективным восприятием предмета студентом.

Заключение

Таким образом, суть изменения организационно-педагогических условий проектной работы студента инженерной специальности при освоении экономической теории и приобретении уникальных компетен-

ций заключается в переориентации приоритетов от усвоения базовых знаний по предмету к развитию личности и умениям работать в условиях, приближенных к реальности. Участвуя в командной проектной деятельности, студент учится работать в окружении единомышленников, при этом развивая собственные навыки принятия решений, активной профессиональной деятельности, инициативности и коммуникации. Творческая работа над коллективным исследовательским заданием способствует развитию креативности мышления, что повышает конкурентоспособность будущего инженера на рынке труда. Самостоятельность в последующей работе приобретается посредством комбинации познавательной деятельности с поисковой, аналитической, исследовательской средствами новых информационных технологий, в том числе при помощи электронной среды. Субъективная оценка эффективности инноваций в образовательном процессе доказывает целесообразность внедрения новых организационно-педагогических условий проектной деятельности. Субъективная оценка студента в рамках социологического анонимного опроса выполняет функцию маркера степени эффективности проведенных организационно-педагогических мероприятий и напрямую связана с успеваемостью по дисциплине.

Дискуссия

Традиционная методика преподавания экономической теории для инженерных специальностей широко известна и применяется в большинстве современных вузов до сих пор. Однако новые образовательные методики призывают преподавателей к переменам. В общем, суть предлагаемых изменений заключается в переходе от пассивных методов обучения к активным. Проблема же заключается в том, что эффективность этих активных методик не до конца изучена, в то время как традиционные методики апробированы на поколениях выпускников. Проектная работа будущего инженера смоделирована преподавателем, но задача в реальной действительности может варьироваться. Возникает вопрос, сможет ли специалист, обучавшийся по инновационной методике, как в приведенной статье или аналогичной, ориентироваться в новых условиях. Традиционные методики доказали, что базовые фундаментальные знания дают кумулятивный эффект на системность мышления в целом, что обеспечивает устойчивость выпускников как специалистов и профессионалов с течением времени и в изменяющихся условиях. Новые организационно-педагогические условия не прошли проверку временем, но имеют внушительный потенциал. Следует обратить внимание на изучение проблемы устойчивости приобретенных уникальных компетенций при помощи образовательных инноваций в условиях неопределенности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Dole S., Bloom L., Kowalske K. Transforming Pedagogy: Changing Perspectives from Teacher-Centered to Learner-Centered // Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning. 2016. Vol. 10, № 1. P. 14. URL: <http://docs.lib.psu.edu/jpbl/vol10/iss1/1/>
2. Erdogan N., Navruz B., Younes R., Capraro R.M. Viewing How STEM Project-Based Learning Influences Students' Science Achievement Through the Implementation Lens: A Latent Growth Modeling // Eurasia Journal of Mathematics Science and Technology Education. 2016. Vol. 12, № 8. P. 2139–2154. URL: http://www.academia.edu/download/45351267/Eurasia_published.pdf

3. Fortus D., Dershimer R.C., Krajcik J., Marx R.W., Mamlok-Naaman R. Design-based science and student learning // *Journal of Research in Science Teaching*. 2004. Vol. 41, № 10. P. 1081–1110. URL: <http://lvt.stanford.edu/~educ39109/POMI/DBL/documents/DBSSL.pdf>
4. Krajcik J., McNeill K.L., Reiser B.J. Learning-goals-driven design model: Developing curriculum materials that align with national standards and incorporate project-based pedagogy // *Science Education*. 2008. Vol. 92, № 1. P. 1–32. URL: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/sce.20240/pdf>
5. Marx R.W., Blumenfeld P.C., Krajcik J.S., Soloway E. Enacting project-based science // *Elementary School Journal*. 1997. Mar. T. 97, № 4. P. 341–358. <http://www.journals.uchicago.edu/doi/10.1086/461870>
6. Neck H.M., Greene P.G. Entrepreneurship Education: Known Worlds and New Frontiers // *Journal of Small Business Management*. 2011. Jan. Vol. 49, № 1. P. 55–70. URL: https://apps.webofknowledge.com/full_record.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&qid=21&SID=F3jcG9bYYNzM5cObCSi&page=1&doc=2&cacheurlFromRightClick=no&excludeEventConfig=ExcludeIfReload
7. Schneider R.M., Krajcik J., Blumenfeld P. Enacting reform-based science materials: The range of teacher enactments in reform classrooms // *Journal of Research in Science Teaching*. 2005. Mar. Vol. 42, № 3. P. 283–312. URL: http://www.project2061.org/research/ccms/site.archive/documents/Enacting_Reform_Based_Science_Materials.pdf
8. John Christopher Jones Design Methods: Seeds of Human Futures. Wiley-Interscience, 1970. 407 p.
9. Dewey John. Experience & Education. New York, NY: Kappa Delta Pi, 1938.
10. Kilpatrick W.H., The Project Method // *Teachers College Record*. 1918. 19 September. P. 319–334.
11. Hoffman R.R., Crandall B., Shadbolt N. Use of the critical decision method to elicit expert knowledge: A case study in the methodology of cognitive task analysis // *Human Factors*. 1998. Jun. Vol. 40, № 2. P. 254–276. URL: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1518/001872098779480442>
12. Kitto K.L., Ep I. Integrating concurrent engineering into undergraduate design and research experiences // 27th Annual Conference on Frontiers in Education – Teaching and Learning in an Era of Change (FIE 97); Ieee Educ Soc I. C. S. A. S. E. E. E. R., Methods Div U. P.: Proceedings-Frontiers in Education Conference – Pittsburgh, Pa, 1997. P. 955–959.
13. Павловская С.В., Сироткина Н.Г. Анализ опыта проектной деятельности при преподавании управленческих дисциплин в вузах // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 4. URL: <https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=13864> (дата обращения: 11.12.2017).
14. Матюшкин А.М. Проблемные ситуации в мышлении и обучении. М. : Педагогика, 1972. 208 с.

Статья представлена научной редакцией «Педагогика» 15 марта 2018 г.

SUBJECTIVE ASSESSMENT OF ORGANIZATIONAL AND PEDAGOGICAL FRAMEWORKS OF BACHELORS' PROJECT WORK

Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta – Tomsk State University Journal, 2018, 434, 167–177.

DOI: 10.17223/15617793/434/23

Elena M. Rozhdestvenskaya, Tomsk State University (Tomsk, Russian Federation). E-mail: elena.rojdestvenskaya@gmail.com

Anastasia V. Zhavoronok, Tomsk Polytechnic University (Tomsk, Russian Federation). E-mail: an.zhavoronok@mail.ru

Keywords: project work; continuous education strategies; interdisciplinarity; modernization of humanitarian education.

The article aims to justify the effectiveness of the proposed organizational and pedagogical conditions from the position of a subjective evaluation of the results of mastering unique competences. Both general (comparative analysis, sociological survey (polling), mathematical modeling) and specialized (e-learning, inverted class technology, active pedagogical methods) scientific methods are used in the article. The step-by-step process of organizing project work at an economic discipline for “non-economist” students majoring in Power and Electrical Engineering is described. The general scheme of organizing project work, the main requirements and the plan of assessment activities for the discipline are given. The results of the subjective assessment of the new organizational and pedagogical frameworks of students’ project work prove their effectiveness, which consists in the development of general and unique competencies. Involvement of bachelors in project activities contributes to mastering the skills of (1) assessing the economic performance of objects and processes of professional activity in order to increase their resource efficiency, (2) looking for new market opportunities that meet the principles of responsible resource consumption in conditions of polarity of interests. This approach to students’ project work is a tool for developing competencies and a person who has a steady need for acquiring new knowledge and continuing education. A correlation-regression analysis of students’ subjective assessment and academic performance on the subject was conducted to prove a hypothesis that the new organizational and pedagogical frameworks form an attracting educational environment, which enhances students’ activities. Subjective assessment of innovations effectiveness in education by means of a sociological anonymous survey proves the effectiveness of activities of the project to streamline the socio-humanitarian education of bachelors majoring in engineering, and also proves a direct link with better academic performance.

REFERENCES

1. Dole, S., Bloom, L. & Kowalske, K. (2016) Transforming Pedagogy: Changing Perspectives from Teacher-Centered to Learner-Centered // *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*. 10(1). p. 14. [Online] Available from: <http://docs.lib.psu.edu/ijpbl/vol10/iss1/1/>. DOI: 10.7771/1541-5015.1538
2. Erdogan, N., Navruz, B., Younes, R. & Capraro, R.M. (2016) Viewing How STEM Project-Based Learning Influences Students' Science Achievement Through the Implementation Lens: A Latent Growth Modeling. *Eurasia Journal of Mathematics Science and Technology Education*. 12(8). pp. 2139–2154. [Online] Available from: http://www.academia.edu/download/45351267/Eurasia_published.pdf.
3. Fortus, D., Dershimer, R.C., Krajcik, J., Marx, R.W. & Mamlok-Naaman, R. (2004) Design-based science and student learning. *Journal of Research in Science Teaching*. 41(10). pp. 1081–1110. [Online] Available from: <http://lvt.stanford.edu/~educ39109/POMI/DBL/documents/DBSSL.pdf>.
4. Krajcik, J., McNeill, K.L. & Reiser, B.J. (2008) Learning-goals-driven design model: Developing curriculum materials that align with national standards and incorporate project-based pedagogy. *Science Education*. 92(1). pp. 1–32. [Online] Available from: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/sce.20240/pdf>. DOI: 10.1002/sce.20240
5. Marx, R.W., Blumenfeld, P.C., Krajcik, J.S. & Soloway, E. (1997) Enacting project-based science. *Elementary School Journal*. 97(4). pp. 341–358. DOI: 10.1086/461870
6. Neck, H.M. & Greene, P.G. (2011) Entrepreneurship Education: Known Worlds and New Frontiers. *Journal of Small Business Management*. 49(1). pp. 55–70. DOI: 10.1111/j.1540-627X.2010.00314.x
7. Schneider, R.M., Krajcik, J. & Blumenfeld, P. (2005) Enacting reform-based science materials: The range of teacher enactments in reform classrooms. *Journal of Research in Science Teaching*. 42(3). pp. 283–312. [Online] Available from: http://www.project2061.org/research/ccms/site.archive/documents/Enacting_Reform_Based_Science_Materials.pdf.

8. Jones, J.C. (1970) *Design Methods: Seeds of Human Futures*. Wiley-Interscience.
9. Dewey, J. (1938) *Experience & Education*. New York, NY: Kappa Delta Pi.
10. Kilpatrick, W.H. (1918) The Project Method. *Teachers College Record*. 19 September. pp. 319–334.
11. Hoffman, R.R., Crandall, B. & Shadbolt, N. (1998) Use of the critical decision method to elicit expert knowledge: A case study in the methodology of cognitive task analysis. *Human Factors*. 40(2). pp. 254–276. DOI: 0.1518/001872098779480442
12. Kitto, K.L. & Ep, I. (1997) Integrating concurrent engineering into undergraduate design and research experiences. *27th Annual Conference on Frontiers in Education – Teaching and Learning in an Era of Change (FIE 97); Ieee Educ Soc I. C. pp. A. pp. E. E. E. R., Methods Div U. P.: Proceedings-Frontiers in Education Conference*. Pittsburgh, Pa. pp. 955–959.
13. Pavlovskaya, S.V. & Sirotkina, N.G. (2014) Analysis of the experience of the project-based learning in teaching management disciplines at universities. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya – Modern Problems of Science and Education*. 4. [Online] Available from: <https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=13864>. (Accessed: 11.12.2017).
14. Matyushkin, A.M. (1972) *Problemy situatsii v myshlenii i obuchenii* [Problem situations in thinking and learning]. Moscow: Pedagogika.

Received: 15 March 2018