УДК 378

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ИНСТРУМЕНТОВ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА НА РАЗВИТИЕ У ОБУЧАЮЩИХСЯ СПОСОБНОСТИ В СОЗДАНИИ ПРОДУКТОВ И СИСТЕМ

Трещев А.М., Романовская И.А., Сергеева О.А.

ФГБОУ ВПО «Астраханский государственный университет», Астрахань, e-mail: kafedrapnpo@gmail.com

В статье представлен опыт реализации образовательной программы повышения квалификации инженерных кадров «Бережливое производство + шесть сигм» в контексте Всемирной инициативы CDIO. Раскрывается значение включения в университетское образование курсов, позволяющих студентам получить представление о современных производственных системах и менеджменте мировых лидеров бизнеса. Описаны концепция бережливого производства и методология шести сигм как производственные системы, оказавшие значительное влияние на конкурентоспособность компаний. Раскрывается содержание программы, позволяющей обучающимся освоить практический опыт реализации на предприятии принципов и инструментов бережливого производства. Обосновываются подходы к организации образовательного процесса на основе стандартов CDIO, способствующих повышению уровня профессиональных компетенций обучающихся. Представлены результаты исследования, убедительно доказывающие положительное влияние на развитие компетенций обучающихся разработанного и внедренного в образовательный процесс Астраханского государственного университета курса.

Ключевые слова: бережливое производство, методология шести сигм, всемирная инициатива CDIO, уровень развития компетенций, инновационная деятельность университета

THE RESEARCH OF THE INFLUENCE OF LEAN MANUFACTURING TOOLS ON THE DEVELOPMENT OF STUDENTS' ABILITY OF CREATING PRODUCTS AND SYSTEMS

Treschev A.M., Romanovskaya I.A., Sergeeva O.A.

Astrakhan State University, Astrakhan, e-mail: kafedrapnpo@gmail.com

The paper presents the experience of implementing educational training programs of engineering personnel «Lean Six Sigma» in the context of the CDIO World initiative. The meaning of including the courses, allowing students to gain the understanding of modern production systems and management of world business leaders in university education is revealled . The concept of lean manufacturing and Six Sigma methodology are described as production systems having made a significant impact on companies' competitiveness.The content of the program, which allows students to learn hands-on experience implementing enterprise principles and tools of lean manufacturing is considered. The approaches to the organization of educational process on the basis of CDIO standards, contributing to the improvement of students' professional competence are justified. The results of the study which decisively prove a positive impact on the development of students' competences developed and implemented in the educational process of Astrakhan State University course are given.

Keywords: lean production, Six Sigma methodology, a global initiative CDIO, competence development level, university's innovative activity

Происходящие в российском обществе социально-экономические преобразования требуют адекватных изменений в системе профессионального образования и ставят особую задачу перед университетами: интеграция образовательного процесса с научными исследованиями, инновационной деятельностью и предпринимательством в сфере высоких технологий.

В современном обществе сформировалось четкое представление об университетах как об инновационных центрах, которые обеспечивают компании квалифицированными кадрами, являются для них источником фундаментальных и прикладных исследований, новых технологий. При этом университету необходимо решать задачу коммерциализации результатов научных изысканий, занимаясь лицензированием разработок и запуском инновационных венчурных проектов (стартапов). Студентам важно как получать фундаментальные теоретические знания, так и обучаться предпринимательству с целью дальнейшей реализации амбициозных идей на производстве, в реальном секторе экономики.

Следовательно, значимым представляется включение в университетское образование курсов, позволяющих студентам получить представление о современных производственных системах и менеджменте мировых лидеров бизнеса.

К наиболее изучаемым в зарубежных вузах производственным системам, появившимся в конце прошлого века и оказавшим значительное влияние на конкурентоспособность компаний, относятся концепция бережливого производства и методология шести сигм.

Концепция бережливого производства зародилась в недрах автомобильной компании Toyota, которая создала свою производственную систему, базирующуюся на устра-

нении видов деятельности, не создающих дополнительной ценности. Производственная система компании Toyota предусматривает вовлечение в процесс оптимизации бизнеса всех сотрудников, а также максимальную ориентацию на потребителя [3].

В основе методологии шести сигм (6σ) – новые подходы к стандартизации методов учета дефектов компании Motorola. В идеале производство, организованное с учетом методологии 6σ, должно было выпускать продукты, практически не имеющие изъянов.

Астраханский государственный университет, отвечая новым вызовам времени, стал обучать принципам бережливого производства студентов бакалаврских и магистерских программ, слушателей программ подготовки и переподготовки кадров, к которым относятся представители бизнеса, органов государственной и муниципальной власти, руководители различных учреждений [5].

Учебный процесс выстраивается нами на основе стандартов Всемирной инициативы CDIO, одним из авторов которой является профессор аэронавтики, астронавтики и инженерных систем Массачусетского технологического института (США) Э. Кроули [6]. CDIO представляет собой крупный международный проект по реформированию инженерного образования, который был запущен в 2000 г. Видением проекта является предоставление студентам образования, которое подчеркивает инженерные основы, изложенные в контексте жизненного цикла реальных систем, процессов и продуктов «Задумай – Спроектируй – Реализуй – Управляй».

Поскольку CDIO создаёт необходимый контекст профессионального образования, прописывает общую философию образовательных программ и учебных планов, предусматривает использование активных форм обучения с целью включения студентов в решение практико-ориентированных заданий, предполагает развитие у преподавателей состава педагогических компетенций и умений создавать продукты и системы, а также аудит и оценку программ и успеваемости студентов, это дало нам основание использовать философию Всемирной инициативы CDIO не только для совершенствования практики инженерного образования.

Учебный процесс, организованный в Астраханском государственном университете, ориентирован на моделирование предметного и социального содержания профессионального труда, что способствует преобразованию учебной деятельности студента в профессиональную деятельность специалиста [1].

Двенадцать стандартов CDIO легли в основу разработанной нами образовательной программы «Бережливое производство + 6 сигм». Программа курса рассчитана на 36 часов и направлена на углубление у обучающихся знаний в области современного производственного менеджмента и формирование навыков и компетенций для профессионального участия в разработке тактики и стратегии развития компаний, повышение их конкурентоспособности. Занятия проводятся в форме группового обсуждения задач, презентаций в аудитории, совместных решений концептуальных вопросов, что способствует развитию у студентов критического мышления.

Обучающиеся учатся устанавливать причинно-следственные связи; анализировать новые идеи и знания в контексте уже имеющихся; отвергать ненужную или неверную информацию; понимать, как различные части информации связаны между собой; выделять ошибки в рассуждениях; избегать категоричности в утверждениях; определять ложные стереотипы, ведущие к неправильным выводам [2].

Подходы CDIO наиболее эффективны при организации и проведении симуляционной игры «Организация производства», которая является составной частью образовательной программы «Бережливое производство + 6 сигм». В отличие от традиционных форм обучения бизнес-симуляция позволяет получить конкретный опыт постоянного совершенствования бизнес-процессов.

В ходе игры, которая проходит в несколько раундов, участники апробируют новые подходы, создавая «производство на столе», которое должно отвечать жестким условиям «рынка», моделируемым в этой симуляции. В процессе моделирования (сборки трех моделей автомобилей Lego) происходит развертывание стадий «Понимание – Проектирование – Реализация – Управление».

На первой стадии «*Понимание»* вместо разработки идеи (соответствующий первый шаг нового проекта) участники игры должны будут прийти к пониманию состояния процесса и потребностей потребителей, нарисовать карту потока продукции.

Вторая стадия*, «Проектирование»,* предполагает определение студентами объемов потребностей пользователей, проведение коллективного обсуждения возможных подходов к проблеме, поиск «узких мест» моделируемой системы и пр.

Идея третьей стадии, *«Реализации»,* подобна стадии проектирования, однако здесь происходит фактическое внедрение проекта, и студенты приобретают различный набор практик, во время которых осуществляется их анализ.

На стадии *«Управление»* студенты сталкиваются с решением вопросов, связанных с обнаружением и исправлением дефектов как самих изделий, так и отклонений в поставке товара заказчику в установленные сроки.

В условиях игры студенты обучаются практическому применению философии бережливого производства, осознают преимущества коллективных действий, направленных на улучшение производственных систем, знакомятся с функционированием инструментов Lean Manufacturing [5], разрабатывают стратегический план преобразований и внедрения философии в моделируемой ситуации и др.

Для определения уровней развития компетенций обучающихся в начале освоения курса и после его изучения студентам предлагалась анкета для самооценки развития компетенций в области бережливого производства. В основе нашего исследования четырёхступенчатая эмпирическая модель процесса обучения и усвоения человеком новой информации (Experiential Learning Model), разработанная английским ученым Дэвидом А. Колбом (David A. Kolb) и его коллегами из Case Western Reserve University. Усовершенствовав модель, мы использовали способ пятиуровневого построения системы управления по компетенциям, в соответствии с которым выделяем пять степеней их выраженности:

а) нулевой уровень (не имею представления и знаний);

б) уровень понимания (имею четкие представления);

в) базовый уровень (имею знания и применяю отдельные инструменты в профессиональной деятельности);

г) уровень опыта (имею знания, применяю их в профессиональной деятельности и могу передать опыт другим);

д) уровень мастерства (имею знания, применяю их в профессиональной деятельности, могу передать опыт другим, способен внедрять новшества).

Специфика выделения названных уровней связана с соответствующими уровнями освоения знания: понимание, осмысление, воспроизведение, применение, усовершенствование.

В опросе приняли участие 448 человек, из них 325 – обучающиеся по магистерским программам (группа 1) и 123 – представители бизнеса, власти, руководители учреждений социальной сферы, обучающиеся по программам повышения квалификации и переподготовки (группа 2).

Результаты самоанализа «входа» и «выхода» представлены в таблице.

Результаты, полученные в ходе самоанализа, убедительно доказывают положительное влияние разработанного и внедренного в образовательный процесс Астраханского государственного университета курса на развитие компетенций обучающихся. Однако результаты группы 2 значительно выше, чем в группе 1. Этот факт объясняется тем, что обучающиеся группы 2 имеют профессиональный опыт, являются топ-менеджерами, и именно от них зависит эффективность внедряемых систем организации производства.

Также самоанализу развития компетенций в области бережливого производства была подвергнута и группа преподавателей (93 человека), которые прошли подготовку через систему организационного обучения [4]. Обучение преподавателей строилось на стандартах Всемирной инициативы CDIO, и к концу освоения курса 87% преподавателей были отнесены к уровню опыта, а 10% – к уровню мастерства и только 3% преподавателей остались на базовом уровне.

Результаты проведенного исследования показали, что эффективность курса «Бережливое производство и 6 сигм» возрастает благодаря организации повышения квалификации преподавателей, включению обучающихся в различные виды и формы активного обучения, организации посещения обучающимися предприятий, внедряющих концепцию бережливого производства. Вместе с тем это позволяет развивать инновационную деятельность университета, к которой относится создание технопарка, инновационных центров, малых инновационных предприятий на базе вуза, а также актуализировать взаимодействие с малым, средним и крупным бизнесом посредством выполнений хоздоговорных работ, вовлечение студентов в реальные патентно-инновационные и производственные процессы.

Результаты самоанализа обучающихся по программе «Бережливое производство + шесть сигм»

	Нулевой уровень (%)		Уровень понимания (%)		Базовый уровень (%)		Уровень опыта (%)		Уровень мастерства (%)	
	Гр. 1	Гр. 2	Гр. 1	Гр. 2	Гр. 1	Гр. 2	Гр. 1	Гр. 2	Гр. 1	Гр. 2
«Вход»	99,4	75,6	0,6	20,4	0	1,6	0	2,4	0	0
«Выход»	0	0	67,7	0	30,8	51,2	1,2	39	0,3	9,8

Список литературы

1. Лунёв А.П. Управление знаниями в современной организации // Каспийский регион: политика, экономика, культура. – 2010. – № 4. – С. 59–64.

2. Кайгородов Б.В., Еремицкая И.А. Формирование понимания другого человека в процессе профессионального становления психологов // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. Серия: Педагогика, психология. – 2012. – № 2. – С. 128–131.

3. Манакова О.С. Задачи ресурсосбережения как средство формирования профессиональной компетентности будущих инженеров // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 1; URL: www.science-education.ru/115-11992 (дата обращения: 28.01.2015).

4. Романовская И.А. Развитие инновационной позиции преподавателя высшей школы в процессе организационного обучения // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 2; URL: www.science-education.ru/108-9093 (дата обращения: 28.01.2015).

5. Трещев А.М. Бенчмаркинг как инструмент управления университетом // Вестник Костромского государственного университета им. Н.А. Некрасова. – 2011. – Т. 17, № 5–6. – С. 244–249.

6. Трещев А.М., Сергеева О.А. Всемирная инициатива CDIO как контекст профессионального образования // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 4; URL: www.science-education.ru/104-6589 (дата обращения: 28.01.2015).

References

1. Lunjov A.P. Upravlenie znanijami v sovremennoj organizacii // Kaspijskij region: politika, jekonomika, kul'tura. 2010. no. 4. pp. 59–64.

2. Kajgorodov B.V., Eremickaja I.A. Formirovanie ponimanija drugogo cheloveka v processe professional'nogo stanovlenija psihologov // Vektor nauki Tol'jattinskogo gosudarstvennogo universiteta. Serija: Pedagogika, psihologija. 2012. no. 2. pp. 128–131.

3. Manakova O.S. Zadachi resursosberezhenija kak sredstvo formirovanija professional'noj kompetentnosti budushhih inzhenerov // Sovremennye problemy nauki i obrazovanija. 2014. no. 1; URL: www.science-education.ru/115-11992 (data obrashhenija: 28.01.2015).

4. Romanovskaja I.A. Razvitie innovacionnoj pozicii prepodavatelja vysshej shkoly v processe organizacionnogo obuchenija // Sovremennye problemy nauki i obrazovanija. 2013. no. 2; URL: www.science-education.ru/108-9093 (data obrashhenija: 28.01.2015).

5. Treshhev A.M. Benchmarking kak instrument upravlenija universitetom // Vestnik Kostromskogo gosudarstvennogo universiteta im. N.A. Nekrasova. 2011. T. 17, no. 5–6. pp. 244–249.

6. Treshhev A.M., Sergeeva O.A. Vsemirnaja iniciativa CDIO kak kontekst professional'nogo obrazovanija // Sovremennye problemy nauki i obrazovanija. 2012. no. 4; URL: www.science-education.ru/104-6589 (data obrashhenija: 28.01.2015).

Рецензенты:

Палаткина Г.В., д.п.н., профессор, декан факультета педагогики, социальной работы и физической культуры, ФГБОУ ВПО «Астраханский государственный университет», г. Астрахань;

Кайгородов Б.В., д.псх.н., декан психологического факультета, ФГБОУ ВПО «Астраханский государственный университет», г. Астрахань.

Работа поступила в редакцию 19.02.2015.