



Ю.П. Похолков



К.К. Толкачёва

УДК 378

Инициатива CDIO и проблемы реализации активных методов обучения в инженерном образовании

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
Ю.П. Похолков, К.К. Толкачёва

В статье рассматриваются рекомендации стандартов CDIO, касающиеся активных методов обучения, и проблемы их применения в системе инженерного образования. Обсуждается тезис о том, что причиной этих проблем являются противоречия между системой организации учебного процесса и условиями реализации активных и эффективных образовательных технологий (интерактивных, практико- и проблемно-ориентированных, проектно-организованных). Разрешение этих противоречий лежит в сфере серьезных изменений как в планировании и организации обучения, так в требованиях к квалификации преподавателей, в которых важная роль отводится способности преподавателя использовать методы и приемы, обеспечивающие вовлеченность студентов в процесс обучения.

Ключевые слова: образовательные технологии, вовлеченность, результаты обучения, Всемирная инициатива CDIO.

Key words: educational technologies, engagement, learning outcomes, Worldwide CDIO Initiative.

К прогрессивным подходам проектирования и реализации инженерных образовательных программ относится международный проект, представленный международному академическому сообществу в 2000 году как Всемирная инициатива CDIO. Аббревиатура CDIO расшифровывается как Conceive – Design – Implement – Operate и в переводе с английского языка означает Задумай – Проектируй – Реализуй – Управляй. В основе данного подхода лежит идея устранения противоречий между теорией и практикой в инженерном образовании, усиления практической направленности обучения, а также применения системы проблемного и проектного обучения.

В рамках реализации Инициативы CDIO было разработано 12 стандартов, которые включают в себя отдельный Стандарт 8 – Активные методы обучения. Значимость применения активных методов объясняется возможностью вовлечения студентов в процесс реше-

ния проблем во время обучения, в том числе процессы управления, использования, анализа и оценки идей, изучения содержания дисциплин.

По мнению разработчиков стандартов, активное обучение является практико-ориентированным в случае, когда студенты пробуют себя в ролях, моделирующих профессиональную инженерную деятельность, например, конструирование, моделирование и анализ ситуаций. В качестве обоснования важности следования данному стандарту приводится тезис о том, что «если вовлекать студентов в размышление о концепциях, особенно новых идеях, и требовать от них выражения их мнения, то студенты не только научатся большему, но и поймут, чему и как они обучаются. Этот процесс помогает повысить мотивацию студентов к достижению результатов обучения по программе и сформировать навыки обучения в течение жизни» [1].

Педагогические приемы и методы,

используемые при реализации образовательной технологии должны мотивировать и побуждать студентов к активной познавательной деятельности. Процесс обучения должен быть организован таким образом, чтобы у студентов возникло желание более активно участвовать в учебном процессе, проявлять инициативу, а не просто следовать предписанным правилам. Исследователи концепта студенческой вовлеченности выделяют три типа вовлеченности:

- академическую, характеризующую усилие студентов, вкладываемые в учебу. Индикаторами измерения данного вида вовлеченности выступают подготовка к занятиям, выполнение домашних заданий, участие в дискуссиях во время занятий, успеваемость;
- социальную/поведенческую, основанную на участии студентов в университетской жизни во внеаудиторное время. Главным образом внимание уделяется внеучебной деятельности, связанной с взаимодействием с другими студентами, студенческими сообществами;
- эмоциональную, характеризующуюся не внешним проявлением вовлеченности, а отношением студента к университету в целом, определением своей роли, восприятием уровня поддержки студентов членами университетского сообщества [2, 3].

Говоря о вовлеченности, нельзя оставить без внимания роль преподавателей, от которых ожидается широкое применение активных методов обучения, направленных на развитие заинтересованности студентов, потребности в постоянном самосовершенствовании, самообразовании, самостоятельном проведении исследований и освоении новых знаний, необходимых при поиске путей решения проблемы. Одним из барьеров на пути внедрения новых подходов и технологий в процесс подготовки будущих специалистов является консер-

ватизм вузовского сообщества и низкая мотивация преподавателей в применении современных интерактивных методов обучения. В ответ на данный вызов Инициативой CDIO предусмотрен Стандарт 10 – Совершенствование педагогических компетенций преподавателей. Если от преподавателей ожидают, что они должны преподавать и оценивать при помощи новых методов, то им необходимо предоставлять возможности для развития и совершенствования соответствующих компетенций за счет их поддержки в университетских и внешних программах повышения квалификации, в форумах для обмена идеями и лучшими практиками [1].

Идеи и принципы Инициативы CDIO, направленные на решение обозначенных задач, могут быть адаптированы и внедрены в различных вузах с учетом специфики конкретных образовательных программ. На сегодняшний день 117 университетов из разных стран мира, включая Россию, присоединились к Инициативе CDIO. Реорганизация образовательного процесса в соответствии с требованиями Стандартов CDIO содействует улучшению качества инженерной подготовки, в том числе за счет обеспечения вовлеченности студентов в учебный процесс.

Использование проблемно-ориентированных образовательных технологий представляет собой один из вариантов улучшающих изменений в организации учебного процесса. В табл. 1 показаны те особенности, которые на наш взгляд отличают традиционное обучение от проблемно-ориентированного.

Руководствуясь требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) при подготовке будущих инженеров, вузы определяют набор ключевых компетенций (профессиональных и общекультурных), которыми должен обладать выпускник в результате успешного освоения образовательной программы в области техники и технологий. Однако, определение



Таблица 1. Отличительные особенности традиционного и проблемно-ориентированного обучения

	Традиционное обучение	Проблемно-ориентированное обучение
1	Большое количество лекционных занятий, обеспечивающих основное содержание дисциплины (модуля)	Небольшое количество лекций, интегрирующих в себе ряд тем, касающихся решаемой задачи и погружающих студентов в проблемный контекст
2	Пассивное обучение в больших группах (25-30 человек)	Активное самостоятельное обучение и работа в небольших группах (6-8 человек)
3	Дисциплина (модуль) разделена на отдельные темы	Содержание дисциплины (модуля) интегрировано в проблемно-ориентированные кейсы, междисциплинарный контекст
4	Ведущая роль преподавателя, выступающего транслятором знаний	Учебный процесс ориентирован на самостоятельный поиск студентами информации и новых знаний. Преподаватель выступает в роли наставника, консультанта
5	Форма контроля достижения результатов обучения: оценка знаний по предмету в конце обучения	Степень сформированности компетенций выпускников выявляется в процессе обучения. Интегрированная оценка

набора ключевых компетенций является лишь одним из шагов, выполнение которых необходимо, но не достаточно для успешного достижения выпускниками планируемых результатов обучения. Обеспечение высокого качества профессиональной подготовки специалиста во многом зависит от выбора образовательных технологий. Результаты обучения могут быть различными при реализации одной и той же образовательной программы и зависят от выбранной образовательной технологии. Образовательный процесс должен обеспечивать активное участие в нем студентов, что позволяет более эффективно и быстро сформировать у них необходимые для специалиста компетенции. Несомненным представляется и то, что квалификация преподавателя как педагога и как профессионала в преподаваемой дисциплине являются также необходимыми элементами, обеспечивающими достижение целей образовательного процесса.

В соответствии с ФГОС разных направлений реализация компетентностного подхода должна «...предусматривать широкое использование в учебном процессе **интерактивных форм** проведения занятий (семинаров в диалоговом режиме, дискуссий, компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития **профессиональных навыков** обучающихся. В рамках учебных курсов должны быть предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов» [4]. По существу, интерактивные формы проведения учебных занятий являются основой практико-ориентированных, проблемно-ориентированных и проектно-организованных образовательных технологий.

Несмотря на то, что удельный вес

интерактивных занятий в общем объеме аудиторной работы согласно ФГОС ВПО должен составлять не менее 20% при подготовке бакалавров и не менее 40% при подготовке магистров, реальный уровень внедрения интерактивных практико-ориентированных методов обучения в российских вузах, согласно исследованию, проведенному Ассоциацией инженерного образования России остается низким [5]. (Рис.1).

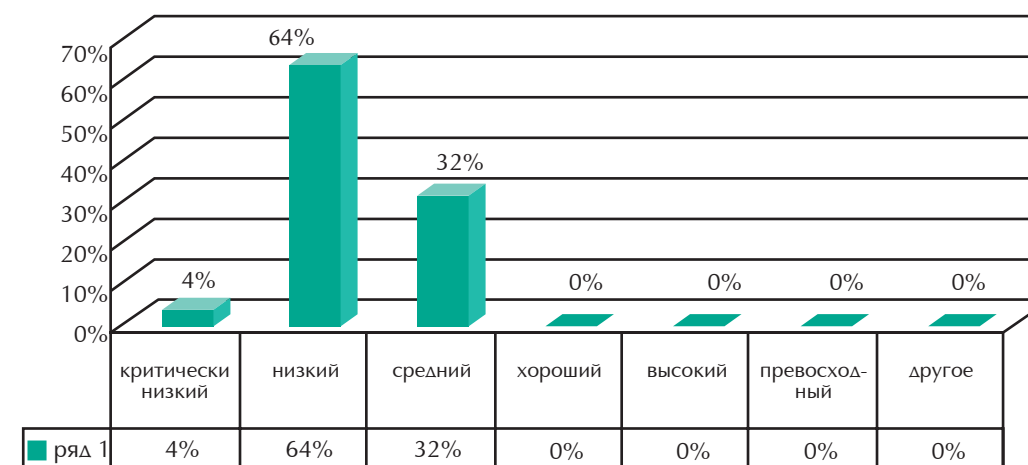
Реальное применение интерактивных форм проведения занятий часто входит в противоречие с системой планирования учебного процесса, сохраняющей приверженность традиционным методам обучения и формам организации образовательной деятельности.

Опыт отечественных вузов показывает, что к вопросу определения и применения эффективных образовательных технологий, призванных обеспечить достижение запланированных результатов обучения, разработчики подходят

на заключительном этапе проектирования, после того, как разработана структура основной образовательной программы (ООП) и выстроен временной график ее реализации. Подобная последовательность действий указывает на сохранение первостепенности учебных планов образовательной программы и планов реализации конкретных дисциплин над методами обучения. Это также обеспечивает преобладание знания будущего специалиста над деятельностью.

Широко применяемый в технических вузах традиционный подход к образованию, ориентированный на классно-урочную систему занятий, к сожалению, не приводит к достижению желаемых целей. Учебный процесс при таком подходе в основном требует от студента умения слушать и записывать, а не активной самостоятельной деятельности. Наиболее распространенными формами орга-

Рис. 1. Экспертная оценка уровня внедрения практико-ориентированных образовательных технологий в российских вузах



низации учебной деятельности являются лекции и практические занятия, которые не обеспечивают одного из главных условий мотивации к обучению – вовлеченности каждого учащегося в учебный процесс. Очевидной становится необходимость улучшающих изменений, в первую очередь направленных на выбор адекватных образовательных технологий и методов обучения, усиление их действенности по развитию творческого мышления, благодаря переходу от преподавания к изучению, от пассивных методов к активным, от репродуктивной деятельности студентов к самостоятельной поисковой и творческой [6].

Высокий уровень мотивации и вовлеченности студентов в образовательный процесс, безусловно, зависит от квалификации преподавателя именно в области интерактивных методов обучения, его способности организовывать учебный процесс с использованием таких приемов, как мозговой штурм, экспертный семинар, тренинг, деловая игра, разбор кейсов и др.

Профессиональная квалификация преподавателя определяется также частотой и длительностью его стажировок на реальном производстве. Это, в свою очередь, позволяет ему расширить спектр контактов с представителями производства и обеспечить, в необходимых случаях, приглашение экспертов для

участия в проведении занятий со студентами по сложным, проблемным для реального производства темам. Не последнюю роль здесь играет возможность заключения хозяйственных договоров и вовлечение студентов в решение реальных производственных задач.

Ставя перед собой задачу подготовки конкурентоспособного специалиста, разработчикам образовательных программ необходимо уделять особое внимание содержанию и формам организации образовательной деятельности. Обучение должно осуществляться по образовательным программам, построенным на компетентностной основе, междисциплинарным по содержанию, модульным и личностно-ориентированным по структуре, с возможностью следования индивидуальным учебным планам. Перечисленным выше элементам следует уделять достаточное внимание еще на этапе разработки основной образовательной программы (ООП).

Применяемые образовательные технологии и методики должны способствовать достижению запланированных результатов обучения, обеспечивая интерактивность обучения, вовлеченность и самостоятельность студентов, адаптивность к вызовам внешней среды, превращая студентов из пассивных слушателей в активных участников образовательного процесса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Всемирная инициатива CDIO. Стандарты: информ.-метод. изд. / пер. с англ. и ред. А. И. Чучалина, Т. С. Петровской, Е. С. Кулюкиной; Том. политехн. ун-т. – Томск, 2011. – 17 с.
2. Bédard D. Problem-based and Project-based Learning in Engineering and Medicine: Determinants of Students' Engagement and Persistence [Electronic resource] / D. Bédard, C. Lison, D. Dalle, D. Côté, & N. Boutin // *Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*. – 2012. – Vol. 6, Iss. 2. – P. 7–30. – URL: <http://dx.doi.org/10.7771/1541-5015.1355>, free. – Tit. from the screen (usage date: 12.12.2015).
3. Малошенок Н. Студенческая вовлеченность: почему важно изучать процесс обучения, а не только его результат? // *Мониторинг университета*. – 2011. – № 6. – С. 11–21.
4. Федеральные государственные стандарты высшего профессионального образования [Электронный ресурс] // Мин-во образования и науки РФ: офиц. сайт. – М., 2011–2015. – URL: <http://mon.gov.ru/dok/fgos>, свободный (дата обращения: 12.12.2015).
5. Экспертный семинар «Состояние реализации практико-ориентированных образовательных технологий в российском инженерном образовании» [Электронный ресурс]: [материалы] // Ассоц. инж. образования России: [офиц. сайт]. – М., [2004–2015]. – URL: <http://aeer.ru/ru/trening17.htm>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 12.12.2015).
6. Толкачева К.К. Роль и выбор образовательных технологий при подготовке инженеров / К.К. Толкачева, Ю.П. Похолков, Ю.М. Кудрявцев // *Казанская наука*. – 2014 – № 10. – С. 13–17 [1260412-2014].