



Е.О. Акчелов

УДК 378

Всемирная инициатива CDIO, опыт внедрения в Сингапуре.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
Е.О. Акчелов

Статья посвящена анализу степени внедрения стандартов CDIO в образовательных программах Singapore Polytechnic. В работе приведены доказательства соответствия образовательных программ каждому из 12 стандартов. По итогам анализа был сделан вывод о том, что опыт внедрения инициативы CDIO в Singapore Polytechnic является успешным.

Ключевые слова: CDIO, Singapore Polytechnic, компетентностно-ориентированный подход.

Key words: CDIO, Singapore Polytechnic, competence-based approach.

Введение

Singapore Polytechnic основан в 1954 году с целью подготовки профессионалов среднего уровня по различным направлениям (инжиниринг, информационные технологии, строительство, бизнес, финансы, юриспруденция и др.) для поддержания технологического и экономического развития Сингапура [1, с. 1]. Сингапур успешно развивался за последние 50 лет, превратившись из страны третьего мира в одну из наиболее развитых стран, и Singapore Polytechnic, как один из немногих учебных заведений страны, сыграл не последнюю роль в этом.

С 2004 года Singapore Polytechnic приступил к принятию новых инициатив и подходов для улучшения качества выпускников, которые были бы конкурентоспособными в современной мировой экономике. В поиске новых методов преподавания, внедрения новых педагогических технологий, системного и междисциплинарного подхода в построении знаний, интегрированного и практико-ориентированного подхода в преподавании Singapore Polytechnic присоединился к мировой инициативе CDIO. Цель

данной статьи – описать опыт внедрения CDIO в образовательные программы Singapore Polytechnic путем анализа доказательств соответствия этих образовательных программ 12 стандартам CDIO [2].

Стандарт 1. CDIO как контекст инженерного образования

В рамках перехода к инициативе CDIO Singapore Polytechnic инициирован процесс модернизации образовательных программ с особым акцентом на формирование креативности, инновационного и предпринимательского мышления. Кроме того, образовательный процесс был изменен таким образом, чтобы студенты изучили инновационный процесс систематично – от задумки (концепции) до внедрения. В целом, соответствие образовательных программ Singapore Polytechnic стандарту 1 подтверждается наличием культурного пространства, в котором происходит обучение, практика и освоение знаний [4, с. 29, 41, 43], наличием плана реформирования образовательных программ [1, с. 2], инициатива реформирования активно поддерживается и разделяется руководством Singapore Polytechnic¹. Кроме того,

¹ http://www.sp.edu.sg/wps/portal/vp-spws!/ut/p/c1/04_SB8K8xLLM9MSSzPy8xBz9CP0os_hQD1NXIzdTEwOLMEs3A09_xwB_F7cwRxnJA_2CbEdFABoCxrwl/?WCM_GLOBAL_CONTEXT=

наличие публикаций и презентаций на тему CDIO [1, 3, 4] доказывает высокий уровень вовлеченности преподавателей, которые разделяют принципы CDIO.

Стандарт 2. Результаты обучения CDIO

В Singapore Polytechnic разработаны адаптированные результаты, в основу которых положены планируемые результаты обучения CDIO [6]. Документ составлен с помощью междисциплинарного подхода к построению знаний и интеграции необходимых навыков, ценностей и этических аспектов. В перечень знаний и навыков, кроме фундаментальных, включены дополнительные компетенции: способность решать проблемы, способность управлять человеческими ресурсами, способность работать в команде и выстраивать коммуникации, а также способность в рабочей деятельности опираться на профессиональную этику и ценности [1, с. 2]. Перечень согласован с ключевыми заинтересованными лицами по программе. В частности, в рамках проектно-внедренческой деятельности для образовательной программы «Electrical and Electronic Engineering» были разработаны результаты обучения [1, с. 10-11], содержащие как технические знания, индивидуальные и коммуникативные навыки, так и компетенции согласно концепции CDIO. Само наличие документов, содержащих детально описанные результаты обучения [1, с. 10-11; 4, с. 16, с. 23, 25], описывающие знания, умения и личностные качества выпускников доказывает высокий уровень реализации стандарта 2.

Стандарт 3. Интегрированный учебный план

Для Singapore Polytechnic внедрение стандарта 3 воплотилось в модернизацию структуры образовательных программ [4, с. 27]. Продолжительность обучения в Singapore Polytechnic составляет 3 года: первый год обучения направлен на приобщение к планируемым результатам обучения CDIO, второй год обучения направлен на усиление навы-

ков CDIO, а третий – на практику и применение навыков CDIO. Адаптированные результаты обучения (на основе планируемых результатов обучения CDIO) для Singapore Polytechnic [6] воплощены, в частности, на первом году обучения в результатах обучения по дисциплине «Introduction to Engineering» [4, с. 41], которая является основой для дисциплины «Design Build Course» [4, с. 42] и проекта по теме социальных инноваций, на втором году обучения. Последние являются основой для итогового проекта на третьем году обучения [4, с. 39]. Однако не для всех образовательных программ Singapore Polytechnic прослеживается интегрированность учебного плана, поэтому степень соответствия образовательных программ Singapore Polytechnic стандарту 3 можно оценить как среднюю.

Стандарт 4. Введение в инженерную деятельность

Дисциплина «Introduction to Engineering» в образовательных программах Singapore Polytechnic является частью интегрированного учебного плана [4, с. 41] и оценивается как основа для инженерной практики при создании продуктов, процессов и систем, а также формирования основных личностных и коммуникативных навыков. Например, в одной из образовательных программ, в качестве результата для дисциплины «Introduction to Engineering» необходимо придумать, спроектировать и построить механическую катапульту. Степень внедрения стандарта 4 находится на высоком уровне.

Стандарт 5. Опыт внедрения проектно-внедренческой деятельности

Данному стандарту в Singapore Polytechnic уделено особое внимание. Впервые внедрение стандарта 5 произошло для образовательной программы «Electrical and Electronic Engineering» и воплотилось в конкретные изменения в образовательных программах для всего Singapore Polytechnic, согласно которым на каждом учебном году сту-

денты должны создать проект [1, с. 4]. На первом году обучения все студенты должны пройти обучение по модулю «IDEA» (Innovation, Design and Enterprise in Action), цель которого познакомить обучающихся с ключевыми аспектами инновационного процесса. В результате студенты оценивают потребности потребителей, создают бизнес-планы и занимаются разработкой прототипов [1, с. 4].

На втором году обучения студентам необходимо создать инновационный проект в группах, основанный на знаниях, которые они получили при изучении других инженерных дисциплин. Тематика проектов строго определена в рамках направлений: 1. Авиакосмическая отрасль, 2. Микроконтроллеры, 3. Биомедицина. Цель проектов – предоставить возможности для студентов воплотить их идеи и инженерные навыки в интересный и захватывающий проект [1, с. 6]. Планируемые результаты обучения для Singapore Polytechnic тщательно прописаны [1, с. 10-11].

На третьем году обучения студенты должны создать междисциплинарный проект, то есть проект, основанный на знаниях нескольких образовательных программ. Другими словами, обучающиеся из различных институтов объединяются в междисциплинарные команды для создания и выполнения проекта. Тематика проектов – обширная, начиная с автомата по продаже хлеба и заканчивая распределительной системой сухого молока.

В целом степень внедрения стандарта 5 заслуживает высокой оценки.

Стандарт 6. Рабочее пространство для инженерной деятельности

Рабочее пространство и лаборатории, которые обеспечивают практическое освоение методов создания про-

дуктов, процессов, систем, в Сингапуре в целом, и в Singapore Polytechnic, в частности, заслуживают самой высокой оценки². Это же касается и условий получения дисциплинарных знаний и изучения социальных аспектов [1, с. 6; 4, с. 29, с. 42, с. 51, с. 57, с. 59, с. 61, с. 62].

Стандарт 7. Интегрированное обучение

Интеграция планируемых результатов обучения CDIO и дисциплинарных навыков в обучении высокая (см. стандарт 3), кроме того, образовательные программы предусматривают использование в обучении мирового опыта и привлечение для обучения опытных педагогов-практиков [1, с. 2]. Степень внедрения стандарта 7 высокая.

Стандарт 8. Активные методы обучения

Активные методы обучения применяются непосредственно в проектно-внедренческой деятельности [1], однако использование активных методов обучения на протяжении всего учебного плана проявляется на среднем уровне.

Стандарт 9 и 10. Совершенствование CDIO-компетенций и педагогических компетенций преподавателей

Уровень внедрения стандартов 9 и 10 в Singapore Polytechnic довольно высок. Большое число преподавателей задействовано в мероприятиях, позволяющих повысить их педагогические компетенции по использованию активных методов обучения, оценке результатов обучения студентов, обеспечению интегрированного обучения. Следует отметить, что компетенции преподавателей в области обучения и оценки регулярно оцениваются и совершенствуются. Педагогические школы учебных заведений Сингапура по разным оценкам признаются лучшими в мире³.

² spws/spws.org.abtsp.vstsp.fac?utm_source=spws&utm_medium=facilities_banner&utm_campaign=spwsbanner

³ [http://www.topuniversities.com/university-rankings/university-subject-rankings/2013/education-and-training#sorting=rank+region="+country="+faculty="+stars=false+search="](http://www.topuniversities.com/university-rankings/university-subject-rankings/2013/education-and-training#sorting=rank+region=)

Стандарт 11. Оценка результатов обучения

Оценка освоения студентами личностных и межличностных навыков создания продуктов, процессов и систем, а также дисциплинарных знаний адекватна, методы оценки адаптированных результатов обучения должным образом сочетаются с планируемыми результатами обучения CDIO. Различные методы оценки адаптированных результатов обучения используются на протяжении всего периода обучения.

Стандарт 12. Оценка программы

В Singapore Polytechnic существует система оценки соответствия образовательных программ 12 стандартам

CDIO и обеспечения обратной связи со студентами, преподавателями и другими заинтересованными лицами в целях непрерывного совершенствования этих программ [1, с. 8; 4, с. 47; 5, с. 8].

Заключение

Опыт внедрения CDIO в Singapore Polytechnic, безусловно, является успешным и может служить хорошим примером применения стандартов CDIO для российских инженерных вузов. При этом следует обратить внимание на методы эффективного использования материально-технической базы учебного заведения для инженерной деятельности, а также богатый опыт в проектно-внедренческой деятельности, который воплощен в реальных проектах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Pee S. H. Reformulating Engineering Education at Singapore Polytechnic [Electronic resource] / S. H. Pee, Helene Leong // Proc. 2nd Int. CDIO Conf., Linkoping, Sweden, June 13–14, 2006. – [Linkoping, 2006]. – [11 p.]. – URL: http://www.cdio.org/files/document/file/Pee_etal.pdf, free. – Tit. from the screen (usage date: 08.12.2015).
2. Всемирная инициатива CDIO. Планируемые результаты обучения (CDIO Syllabus): информ.-метод. изд. / пер. с англ. и ред. А. И. Чучалина, Т. С. Петровской, Е. С. Кулюкиной; Том. политехн. ун-т. – Томск, 2011. – 22 с.
3. Leong H. CDIO at Singapore Polytechnic [Electronic resource] / Helene Leong, Lee-Yee Lau // Proc IETEC'11 Conf., Kuala Lumpur, Malaysia, Jan. 16–19, 2011 – [Kuala Lumpur, 2011]. – [2 p.]. – URL: <http://cd.library.neusoft.edu.cn/CDIO/CDIO%20at%20Singapore%20Polytechnic.pdf>, free. – Tit. from the screen (usage date: 08.12.2015).
4. Leong H. Designing a CDIO Programme [Electronic resource]: The CDIO Syllabus and Standards / Helen Leong; Singapore Polytechnic. – [Kanazawa, 2014]. – 67 p. – URL: http://www.kanazawa-it.ac.jp/cdio/english/file/slide10_leong.pdf, free – Tit. from the screen (usage date: 08.12.2015).
5. Siew Ping Chong. The use of design thinking in C-D-I-O projects [Electronic resource] / Chong Siew Ping, Patrick Chow, Christopher Teoh // Proc. 7th Int. Conf., Copenhagen, June 20–23, 2011. – [Copenhagen, 2011]. – [9 p.]. – URL: <http://proceedings.dtu.dk/fedora/repository/dtu:1139/OBJ/article.pdf>, free – Tit. from the screen (usage date: 08.12.2015).
6. The CDIO Syllabus Customized for Singapore Polytechnic [Electronic resource]: App. 1 // Sale D. The Challenge of Reframing Engineering Education. – N. Y., 2014. – P. 127–136. – The electronic version of print. publ. – URL: https://www.google.ru/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CBwQFjAA&url=http%3A%2F%2Flink.springer.com%2Fcontent%2Fpdf%2Fbbm%253A978-981-4560-29-0%252F1.pdf&ei=1DnfVKu_CcbuyQP39oKwCQ&usq=AFQjCNHXCEXBIWbE5B6cw6tJ6KjxOR-75sw&bvm=bv.85970519,d.bGQ&cad=rjt, free. – Tit. from the screen (usage date: 08.12.2015).