

Эффективное междисциплинарное образование для взрослых, ориентированное на промышленность: комбинация андрагогики и проектно-ориентированного обучения

Казанский национальный исследовательский технологический университет
I.V. Pavlova, V.G. Ivanov
Университет Пердью, США
P.A. Sanger



I.V. Pavlova



V.G. Ivanov



P.A. Sanger

В быстро изменяющемся мире технологий и экономических условий важно, что практикующие профессионалы продолжают совершенствовать свои навыки и знания, чтобы оставаться компетентными и полезными на своем производственном рабочем месте. Данная статья описывает подход к дополнительному образованию, совмещающий лучшие технологии андрагогики с проектно-организованным обучением, пользуясь опытом, зрелостью и мудростью взрослого обучающегося. Хорошо известные задания проектно-организованного обучения (PBL), такие как проект Skyscraper [1] и видео «Глубокое погружение» [2], были адаптированы и расширены для включения андрагогических подходов и совершенствования на базе знаний и зрелости этих опытных обучающихся.

Ключевые слова: междисциплинарный, андрагогика, проектно-организованное обучение, промышленное дополнительное образование, проектный менеджмент.
Key words: inter-disciplinary, andragogy, project based learning, industry adult education, project management.

Необходимость дополнительного образования. Первоначальный период обучения человека занимает 15–20 лет жизни и готовит его к вступлению в ряды рабочей силы. Трудовая деятельность большинства людей длится 30–40 лет или более, в силу того, что продолжительность трудовой деятельности постоянно увеличивается. Вклад в развитие дополнительного образования является благоприятным не только для отдельного человека, но и для общества в целом. Важно привлечь внимание еще на начальной стадии образования к тому, что саморегулируемое обучение и непрерывное личностное развитие являются критическими для успеха и во многом зависят от способности учиться самостоятельно. По существу, отчет по «Образованию в XXI веке» международной комиссии UNESCO [4] провозглашает, что главной целью тради-

ционного образования должно быть обучение людей тому, как самостоятельно получать знания, навыки, способности. Помимо технических навыков, развитие навыков межличностного общения в междисциплинарной среде является критическим для профессионального развития в промышленности.

Сегодня специалист в области инженерии, работающий в промышленности должен постоянно расти и оставаться «на волне» в своей области знаний. Помимо вызовов и требований со стороны быстро изменяющихся технологий, в особенности, информационных технологий, их карьерный рост зачастую затрагивает управление персоналом, включая междисциплинарные команды, и требует высокий уровень навыков межличностного общения для организации и управления такими командами. В реальности от ин-

женера во многих странах и, в частности, в России требуется находиться в поиске и обучаться в течение всей жизни [8, 9]. Тем не менее, за годы практики на производстве эти инженеры самостоятельно нарабатывали обширный опыт и получали его через наблюдение за коллегами в их рабочей среде. Подобный опыт дает обучающемуся основу для применения новых знаний и новых технологий.

Университеты, с другой стороны, превосходно подходят и действительно обеспечивают такое непрерывное образование для этих обучающихся. Университеты играют главную роль в предоставлении увлекательных образовательных возможностей для профессионалов и являются ключевым компонентом экономического и социального развития региона и страны. Примером исполнения такой роли является Институт дополнительного профессионального образования Казанского национального исследовательского технологического университета в Казани, Татарстан, где тысячи часов дополнительных занятий и образования предоставляются представителям промышленности по вопросам, включающим технологические процессы химических и машиностроительных комплексов, организационная психология, менеджмент и предпринимательство, экономика нефтехимической отрасли, социальная коммуникация и иностранные языки в профессиональной деятельности. В то время как технические знания, безусловно, присущи профессорско-преподавательскому составу института и его инструкторам, задача заключается в том, чтобы предоставлять содержание обучения стимулирующим образом для вовлечения взрослых и опытных обучающихся. К настоящему времени ИДПО внедрил многие принципы андрагогики в свои курсы. Для дальнейшего совершенствования эффективности курсов внедряются технологии проектно-организованного обучения, чтобы создать более увлекательную среду и образовательные возможности для студентов.

Андрогогика – что это такое? Несмотря на то, что первые рассуждения по во-

просу обучения взрослых восходят к началу 1800-х годов, основные положения и название «андрагогика» получили свою популярность благодаря Малколму Ноулзу (Malcolm Knowles), который занимался их популяризацией с целью отличить дополнительное образование от педагогики и обучения детей [3]. С того времени андрагогика продолжает развиваться, в особенности в Европе. Теория Ноулза, а затем и внедрения в Европе, основываются на нескольких предположениях, которые отличают взрослых и опытных обучающихся от студентов, которые только начинают свои карьеры:

1. Взрослые обучающиеся обязаны видеть применение тому, что они изучают в их карьере.
 2. Взрослые обучающиеся имеют солидный опыт для того, чтобы сделать содержание обучения актуальным.
 3. Взрослые обучающиеся обязаны брать на себя ответственность за собственное обучение.
 4. Взрослые обучающиеся нацелены на применение содержания обучения к проблемам, а не на изучение содержания ради самого содержания.
 5. Взрослые обучающиеся внутренне замотивированы и нацелены на обучение.
- Основываясь на данных фундаментальных положениях, принципы андрагогики включают:

- 1) Активное обучение.
- 2) Сконцентрированность на проблеме.
- 3) Актуальность предшествующего опыта.
- 4) Актуальность содержания обучения для жизни.
- 5) Эмоциональная привязанность.
- 6) Самообразование.
- 7) Упорядочивание.
- 8) Интерес.

В ситуации обучения взрослых, образовательный процесс должен быть нацелен на профессиональную подготовку. Тренинговая деятельность должна быть менее формальной, и роль инструктора должна быть сдвинута с распространителя информации на роль ментора или наставника, требующую больший набор



методов. Помимо применения традиционных лекций и семинаров, они должны обеспечивать практические занятия, часто экспериментальные по своей натуре, дискуссии, ролевые игры, кейсовые задания, направленные на решение конкретных промышленных задач. Свойственно эффективное применение групповых дискуссий и групповой работы. Данный подход уходит от теоретических знаний к практическому применению этих знаний. В традиционной парадигме образования, широко применимой в России, преподаватель выступает в роли «мудреца на сцене». Андрагогический подход включает в себя субъектно-субъектное обучение. Преподаватель становится наставником со стороны и фасилитатором. Типичные технологии, применяемые в андрагогике – это кейсовые задания, критические случаи, короткие вводные лекции, дискуссии за круглым столом с коллегами.

Проектно-организованное обучение – что это такое? Проектно-организованное обучение (Project-Based Learning – PBL) – это педагогический подход, разработанный в 1970-х годах и изначально применимый к раннему обучению детей. Позднее проектно-организованное обучение повторно вышло в свет, и признается как путь к установлению связи между инженерной подготовкой и реальным миром. Ценность проектно-организованного обучения заключается в подготовке человека к реальным ситуациям, и в процессе освоения новых путей решения проблем и генерирования новых знаний. PBL – одна из современных технологий, которая применяется университетами во многих частях мира для подготовки выпускников инженерных специальностей, способных быть инженерами, нацеленными на практическое применение знаний и востребованными промышленностью. Данный педагогический подход существенно проработан и рецензирован широким кругом экспертов [5, 6, 7].

В зависимости от учебных планов и экономического климата PBL внедряется с помощью различных методов. Важнейшие особенности проектов, реализуемых в рамках проектно-организованного

обучения, заключаются в том, что проекты становятся центральным, а не вспомогательным элементом образовательного курса: они сфокусированы на остром вопросе, они требуют преобразования полученных знаний, они в большой степени подконтрольны студентам и, в конце концов, они решают реальные проблемы [5].

С внедрением проектов в образовательный процесс студенты исследуют проблемы и предлагают решения на протяжении длительного времени для получения более глубокого понимания изучаемых техник и подходов. Обучающийся активно вовлечен в проект, чувствует ответственность за результаты и ощущает оказанное ему доверие. Подход PBL часто описывается как «обучение через действие». Дополнительным преимуществом PBL является то, что многие проекты командные, требуют развития и применения навыков межличностного взаимодействия и развивают осознание трудности междисциплинарной деятельности.

Существует множество результатов обучения, связанных с PBL, и среди них следующие:

1) Способность ориентироваться в изменяющихся условиях и приспосабливаться к новым условиям, что является стандартной ситуацией в производственной деятельности.

2) Способность применять современные компьютерные технологии для обработки результатов.

3) Доскональное понимание теории и обладание практическими навыками в технической области.

4) Способность анализировать литературу с целью определения направления проекта.

5) Способность анализировать результаты, достигая необходимых заключений, и формулировать предложения.

6) Способность согласовывать заключения и их суть фактически и на бумаге.

Интеграция PBL и андрагогики. Совершенно очевидно, что эти два подхода, андрагогика и PBL разделяют много общих принципов и подходов. Проекты обеспечивают путь к актуальности, про-

екты студенто-центрированы, верно разработанные проекты требуют активного участия, вовлекают обучающегося на эмоциональном уровне и зачастую являются интересными (иногда только в ретроспективе). Ценность проектно-организованного обучения есть подготовка к реальности и развитие в процессе освоения новых путей решения проблем и генерирования новых знаний [2]. В то же время, комбинация подходов может обеспечить дополнительные преимущества. Когда проекты используются для дополнительного образования взрослых, в особенности для представителей промышленности, проект дает возможность создать что-либо с фактической значимостью для своей компании в результате образовательного процесса. Кроме того, могут быть созданы такие проекты, которые требуют создания междисциплинарных команд и развития навыков межличностного взаимодействия одновременно с освоением технических знаний. Учитывая все вышесказанные причины, в КНИТУ была разработана инициатива по интеграции двух подходов, андрагогики и PBL, в дополнительное образование взрослых и профессиональное образование.

Этот подход представляет собой комплексную систему интеграции андрагогических и педагогических методов и технологий индивидуальной и командной работы (лекции, дискуссии, круглые столы, мозговые штурмы, поисковые методы, исследовательские методы, самостоятельная и командная работа), которая позволит студентам активно участвовать в учебной деятельности, анализе и поиске решений проблемных ситуаций. Этот подход требует активного вовлечения каждого участника, который чувствует свою ответственность и доверие к нему. Это обеспечивает высокий уровень вовлеченности всех участников в образовательный процесс. Эта индивидуальная ответственность, совместно с командной проектной ответственностью – уникальная учебная возможность. Этот подход является еще более интересным, но трудным, в силу того, что он внедряет-

ся в традиционную российскую структуру образования.

Данная работа – комбинация андрагогических обучающих методов с проектно-организованным обучением, внедренным в разработку, тестирование, применение устойчивой образовательной программы курсов и семинаров с тренерскими практиками. В результате получатся более опытные профессионалы, применяющие набор организационных инструментов для совершенствования продуктивности, инновационной и организационной эффективности. Данный набор инструментов включает область инструментов проектного менеджмента от системной инженерии до философии бережливого производства с навыками командной работы по технологии межличностного взаимодействия, навыками управления конфликтами и навыками коммуникации.

Начальная стадия – отчет о проделанной работе. Как указано выше, данная инициатива возникла в области проектного менеджмента и системной инженерии. Инструменты в рамках двух данных дисциплин включают разработку четко определенного перечня мероприятий: создание матрицы требований и измеримых результатов; мозговой штурм и количественный анализ альтернатив; разработку структуры задач с использованием графика Гантта как результат проектного подхода, основанного на консенсусе; глубокий анализ решения проблемы; разработку тестового плана для обеспечения того, что продукт или проект отвечает ожиданиям и требованиям. Два проекта, которые были весьма успешны в подготовке как студентов в начале карьеры, так и взрослых студентов в этих областях – это проект «Skyscraper» («Небоскреб») [1] и видео «Глубокое погружение» [2].

Задание «небоскреб» было разработано сотрудниками сферы инженерного образования Массачусетского технологического института и Военно-морской академии США, и включает в себя все ключевые компоненты педагогического подхода CDIO (Conceive – Design –

Рис. 1. Полные энтузиазма взрослые обучающиеся проекта «Небоскреб» – российские преподаватели вузов и представители промышленности (Архангельск, Россия, 2015-2016)



Implement – Operate) в увлекательном формате. Трехчасовое задание заключается в разработке, конструировании и тестировании модели небоскреба, основанной на историческом сценарии с использованием различных пенных блоков и карандашей в качестве креплений. Конструкция должна выдержать бутылку с водой, объемом в 0,5 л, при наклоне на 10 % для моделирования надежности при землетрясениях. Ключевыми факторами оценки являются: общая высота и эстетика здания. Учебное задание доступно по ссылке с методическими указаниями и учебными элементами для студента. www.cdio.org/files/document/file/Skyscraper_Template_Full.pdf

Результаты PBL включают: применение фундаментальных дисциплинарных знаний о структурах; предсказание и снижение рисков посредством совместных тестирований и исследовательской де-

ятельности; максимизацию результатов командной работы через организацию и делегирование задач; распределение времени и управление расписанием; обмен техническими решениями в рамках определенного, фиксированного бюджета; выполнение проектирования строго в соответствии с проектной документацией. Этот проект был использован группой из 22 профессоров разнообразных дисциплин и второй группой профессионалов из различных отраслей промышленности, включая Российскую почтовую компанию, Газпромбанк, и крупный целлюлозно-бумажный завод. Для совершенствования данного проекта и капитализации опыта взрослых обучающихся, проект был расширен для включения групповых дискуссий по вопросам опытных практик во время проекта. Группы попросили дать оценку заданию, привести примеры из их собственной рабочей практи-

ки, где исследования и перспективное планирование позволило предотвратить проблемы, оценить влияние ограничений бюджета на разрабатываемые решения. Группы затем представили отчеты общей группе. С точки зрения реакции групп и вовлеченности групп в реализацию общих наблюдений, данный подход должен быть расширен.

Видео «Глубокое погружение» было впервые запущено в эфир на телеканале ABC 13 июля 1999 года. В этом видео процесс разработки новых идей применяется для решения задачи по изменению конструкции магазинной тележки. Задача сконцентрирована на исследовании проблемы, мозговом штурме решений, генерации прототипов решений и их тестировании в реальных условиях. Для аудитории молодых студентов, типичным поведением инструктора является направление студентов к решениям, основанным на его/ее опыте и ощущениях. Для взрослых обучающихся ситуация отличается. Снова созданы группы по 5-6 человек, каждую группу просят представить их наблюдения, задавая такие вопросы как: «Что сработает для их завода?», «Что не сработает?», «Каков их опыт с инно-

вациями, мозговыми штурмами?», «Какие проблемы возникали?», «Что создает культуру, способствующую инновациям?», «Что разрушает инновации?».

Это только два примера, где созданные инструменты и задания проектно-организованного обучения были применены к проектному менеджменту и расширены с помощью технологий андрагогики для успешного повышения привлекательности обучения у взрослых студентов. В ходе работы над данной инициативой, этот подход будет расширен для применения в других областях знаний.

Заключение. Внедрение интегрированных андрагогических/проектно-организованных технологий в применении к проектному менеджменту повысило интерактивность, эффективность, самостоятельность и вовлеченность студентов в учебный процесс, продвигая, при этом, развитие ключевых компетенций будущих специалистов. С продолжением реализации данной инициативы взрослые обучающиеся будут обеспечены расширенным спектром технологий в новых сферах информационных материалов и знаний.

ЛИТЕРАТУРА

1. Sanger, P.A., Ziyatdinova, J., Ivanov, V.G. (2012, June) An Experiment in Project-based Learning: A Comparison of Attitudes Between Russia and America Paper presented at 2012 ASEE Annual Conference, San Antonio, Texas. <https://peer.asee.org/20922>.
2. The Deep Dive, ABC News (1999, July) <https://www.youtube.com/watch?v=2Dtrkrz0U>
3. Knowles, Malcolm (1980). The modern practice of adult education: From pedagogy to andragogy. Wilton, Connecticut: Association Press.
4. Delors, J. Chairman (1996) Learning: the Treasure within, Report to UNESCO of the International Commission Report on Education for the XXI century, http://www.unesco.org/education/pdf/15_62.pdf, (1996).
5. Thomas, J.W. (2000) "A Review of Research on Project-Based Learning", http://w.new-technetwork.org/sites/default/files/news/pbl_research2.pdf.
6. Helle, L., Pdivi, T., and Erkki, O. (2006) "Project-based learning in post-secondary education-theory, practice and rubber sling shots", Higher Education, vol. 51(2), pp. 287-314.
7. Bell, S. (2010) "Project-based learning for the 21st century: Skills for the future", The Clearing House, vol. 83(2), pp. 39-43.
8. Ivanov, V.G., Shageeva, F.T. and Ivanov, A.V., (2003), Teaching technology in the engineering college, Higher education in Russia, Vol 1, pp. 120-124.
9. Yu, Malakhov, (2009), Formation of innovative competence of students of technical colleges, Intellectual property management, InVestRegion, Vol 3, pp. 23-28.