

М.Г. Минин, Н.Ю. Вьюжанина

Реализация проблемно ориентированного и проектно-организационного обучения в ведущих университетах мира

M.G. Minin, N.Yu. Vyuzhanina

Implementation of the Problem-based and Project-organized Teaching in the World Leading Universities

Рассматриваются вопросы реализации проблемно ориентированного и проектно-организационного обучения (problem-based and project-organised learning, PBL) в образовательном процессе университета. Авторами представлены элементы, необходимые для успешного внедрения образовательных инноваций, и уровни их внедрения. В качестве примера их использования на институциональном уровне приводятся модель обучения Ольборгского университета, а также опыт Томского политехнического университета.

Ключевые слова: проблемно ориентированное и проектно-организационное обучение, образовательные инновации, модель обучения.

Введение. Сегодня многие университеты в России и мире проводят большое количество исследований, в результате которых инициируются образовательные изменения с тем, чтобы соответствовать требованиям современной экономики и современного общества. Изменения происходят с фокусом на развитие не только профессиональных, но и личных навыков студентов, прежде всего их способности к обучению, в том числе к обучению в течение всей жизни.

Одним из наиболее распространенных методов, доказавших свою эффективность в отношении соответствия указанным выше запросам, является так называемое проблемно ориентированное обучение. Причем термин «проблемно ориентированное обучение» применяется для обозначения теории, образовательных моделей и конкретных практик [1, с. 65].

The paper covers issues of the problem-based and project-organized teaching in university educational process. Authors present elements necessary for the successful implementation of educational innovations and their implementation levels. As an example of the implementation of problem-based and project-organized training at the institutional level the authors give the learning model at the Aalborg University, as well as at the Tomsk Polytechnic University.

Key words: problem-based and project-organized teaching, educational innovation, learning model.

Томским политехническим университетом изучен и используется в образовательном процессе обширный опыт Ольборгского университета (Дания), университетов Гриффита и Виктории (Австралия), Университета Левена (Бельгия), Университета Саутгемптона (Великобритания), Университета технологий Дельфта (Нидерланды), Университета прикладных наук (Австрия) и многих других.

Изменения в образовании. Образование, прежде всего высшее, — это сфера с сильными традициями. Следовательно, переход от традиционных подходов в образовании к инновационной модели обучения представляет собой серьезную задачу.

Матрицу, изображенную на рисунке 1, мы считаем важной для общего представления о тех элементах, которые необходимы для успеха процесса изменений [2, с. 38].

| | | | | | | |
|---------|------------|---------|----------|----------|----------------|----------------------------------|
| видение | +консенсус | +навыки | +стимулы | +ресурсы | +план действий | = изменения |
| | +консенсус | +навыки | +стимулы | +ресурсы | +план действий | = замешательство |
| видение | | +навыки | +стимулы | +ресурсы | +план действий | = саботаж |
| видение | +консенсус | | +стимулы | +ресурсы | +план действий | = тревога |
| видение | +консенсус | +навыки | | +ресурсы | +план действий | = сопротивление |
| видение | +консенсус | +навыки | +стимулы | | +план действий | = разочарование |
| видение | +консенсус | +навыки | +стимулы | +ресурсы | | = однообразный механический труд |

Рис. 1. Матрица процесса образовательных изменений

Элементы матрицы состоят из видения, консенсуса, навыков, стимулов, ресурсов и плана действий. Как следует из матрицы, все ее элементы должны быть представлены для успеха проведения изменений. Она показывает комплексность осуществления изменений и визуализирует различные ситуации, которые могут возникнуть в процессе изменений, на основе представленных или, наоборот, недостающих элементов в процессе. Матрица демонстрирует разные типы организационного поведения, которые можно ожидать, если один или более элементов выпадает из процесса. Более того, матрица демонстрирует, почему изменения не всегда случаются.

Если преподаватели в целом не ощущают никакой необходимости изменений в их нынешней ситуации, они обоснованно спросят, зачем изменять? Это очень хороший вопрос, особенно если на него не дается хороших ответов! Если нет неудовлетворения нынешней ситуацией, тогда процесс изменений будет более сложным, и необходимо представить сильные аргументы, чтобы преподаватели стали работать на изменения. Ситуация может ухудшиться, если у организации были неудачные изменения в прошлом. Преподаватели будут колебаться насчет начала еще одной *авантюры*, если изменения не достаточно хорошо аргументированы и процесс не достаточно хорошо описан.

Уровни внедрения изменений. Прежде чем формулировать видение конечного результата изменений и составлять план действий, необходимо решить, на каком уровне данные изменения будут происходить. Рисунок 2 является моделью, которая демонстрирует различные уровни внедрения инноваций в образовательных учреждениях [3, с. 47].



Рис. 2. Различные уровни внедрения инноваций

На *индивидуальном* уровне новая практика находится в традиционных рамках существующей образовательной системы, она относится к деятельности каждого индивидуального преподавателя и как таковая является очень *частной* ситуацией. На этом уровне изменения не имеют большого влияния на учреждение. По сути, они могут проводиться так, что об этом не знает никто, кроме вовлеченного преподавателя. Одним словом, это не *угрожающие* для организации изменения.

При переходе на следующий уровень — *системный/групповой* — ситуация для учреждения начинает меняться. Данный уровень характеризуется изменениями в целях курса или программы, в методах преподавания и обучения в учреждении, в методах проведения аттестации в учреждении, культуры преподавания и обучения в учреждении, в самом учреждении, в методах и целях оценки. Данные изменения не происходят целиком и одновременно. Также могут различаться их количество и глубина. Однако учреждение не меняется полностью, хотя процесс может привести к изменениям в некоторых его частях.

Последним и самым высоким уровнем является институциональный (или политический) уровень. На данном уровне влияние на организацию, а также на студентов и преподавателей является абсолютным.

Он может быть описан следующими желаемыми характеристиками:

- студенты принимают активное участие и сотрудничают на уровне управления;
- обучение происходит на основе контекста и опыта;
- проекты являются кросс-дисциплинарными (междисциплинарными);
- происходят изменения в организации и организационной культуре;
- происходят изменения в формате проведения экзамена (контроля);
- происходят изменения в методах и целях оценки.

На данном уровне организация меняет свои существующие подходы к преподаванию и управлению им. Полностью вся культура переживает изменения. Невозможно достичь данной ситуации исполнительным решением в очень короткий промежуток времени, реализация полной программы действий, с начала процесса до достижения институционального уровня во всей организации или почти во всей, занимает годы.

Ярким примером внедрения инновационной модели обучения на институциональном уровне является Ольборгский университет.

Ольборгская модель обучения. С момента основания Ольборгского университета в 1974 г. все его программы базировались на уникальной модели обучения, которую также называют Ольборгской моделью, признанной на национальном и международном уровнях передовой и эффективной моделью обучения и торговой маркой Ольборгского университета.

Ольборгский университет использует уникальный подход, включающий в себя и проблемно ориентированное, и проектно-организованное обучение. Эти две педагогические модели фактически основываются на одних и тех же педагогических принципах:

- *Обучение с ориентированностью на проблему*, в котором проблемные ситуации служат отправной точкой и задают направление движения

процессам в обучении. Проблемная ситуация не обязательно должна быть конкретной и реалистичной, хотя чаще всего это имеет место. Возможно теоретическое формулирование проблемы. Что особенно важно, так это то, что студент задает вопросы и в дальнейшем все больше осмеливается их поднимать. К тому же это позволяет приблизить содержание обучения к конкретному контексту, что опять же усиливает мотивацию студентов и их понимание, поскольку содержание в данном случае отражает более широкие для них перспективы.

- Следующий принцип формирует прямую зависимость от того, кто формулирует контекст проблемы — обучение, направленное на участников, или, как это обычно называется в англосаксонской литературе, «обучение направлено на себя». В большинстве случаев ожидается, что студенты найдут свои собственные формулировки проблемы в рамках читаемой дисциплины. В других случаях преподаватель формулирует ситуации, которые служат основой процесса обучения студентов.
- *Междисциплинарное обучение* — это третий принцип, который очень тесно связан с двумя предыдущими, так как решения сформулированной проблемы могут выходить за рамки традиционных дисциплин и методов.
- *Образец (пример)* является четвертым принципом, связанным с проблемно ориентированным обучением базируется на том, что образовательная польза для студента есть основа для формулирования целей в заданных рамках.
- *Командная работа* — пятый принцип, который включают в Ольборгскую модель, служит отражением идеи о том, что основные процессы обучения происходят в группах и командах.

Суть Ольборгской модели состоит в том, что методы преподавания и работа студентов связаны с решением практико-ориентированных проблем, которые они пытаются решить самостоятельно научным путем, работая в группах посредством проектной деятельности. Исследование Организации экономического сотрудничества и развития показало, что такая модель близка к оптимальной для процесса обучения [4, с. 26].

Проектная работа студентов занимает 50% учебного времени. Используя проектную работу, изучаемые курсы, связанные с проектами, современную научную литературу и работая в сотрудничестве с различными компаниями и организациями, студенты получают более глубокое понимание изучаемого предмета, параллельно приобретая другие профессионально важные знания, навыки и компетенции, например коммуникационные.

Ольборгская модель не исключает традиционные формы обучения, такие как лекции, семинары, прак-

тические занятия, лабораторную работу и мастер-классы, которые занимают вторую половину учебного времени.

Обучение в университете проводится на базе исследований, преподавательская исследовательская работа включена в учебный процесс, что дает студентам возможность получать самые последние научные знания.

Модель проблемно ориентированного и проектно-организационного обучения Ольборгского университета:

- выполнение группового студенческого проекта каждый семестр, целью которого является решение конкретной проблемы;
- изучение учебных дисциплин, связанных с проектом (P-courses, 25% учебного времени в семестре), и общеобразовательных учебных дисциплин (S-courses, 25% учебного времени в семестре);
- оценка проектной работы группы в целом и индивидуальная оценка работы каждого из ее членов.

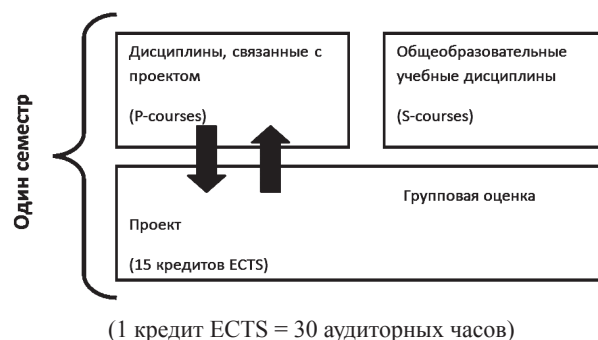


Рис. 3. Ольборгская модель

На наш взгляд, одно из основных преимуществ проблемно ориентированного обучения — высокая мотивация студентов к получению новых знаний при данной организации учебного процесса. Естественно, не все студенты способны обучаться в таких условиях, когда в начале обучения, при полной неопределенности, отсутствии необходимых для решения поставленной проблемы знаний, они вынуждены самостоятельно (!) работать по тематике проекта. Отсев студентов на 1-м курсе вследствие этого составляет более 20%. Но в дальнейшем (по мнению преподавателей образовательных учреждений) студенты преобразуются, становятся более самостоятельными, самоорганизованными, уверенными в собственных силах, знаниях и умениях [4, с. 42]. На старших курсах они легко берутся за сложные производственные проблемы и решают их. Девизом университета является китайская пословица: «Скажи мне и я забуду. Покажи мне и я вспомню. Вовлеки меня в процесс и я пойму. Отойди и я буду действовать!».

Опыт Томского политехнического университета. Томский политехнический университет (ТПУ) занимает активную позицию во внедрении современных образовательных технологий, в том числе в области проблемно ориентированного и проектно-организационного обучения [5, с. 67–70].

В качестве примера внедрения проблемно ориентированных и проектно-организационных технологий обучения в образовательный процесс на элитном техническом образовании может явиться применение исследовательских микропроектов в физическом практикуме. Его цель — внесение изменений в традиционный процесс и развитие у обучаемых способностей применять естественно-научные, математические и инженерные знания, планировать и проводить эксперимент, анализировать и интерпретировать данные, проектировать системы, их компоненты или процессы в соответствии с поставленными задачами, работать в коллективе по междисциплинарной тематике.

Интересен опыт использования компьютерных дидактических средств для изучения теоретических моделей явлений и процессов в лабораторном практикуме курса общей физики. Опыт разработки и использования в учебном процессе компьютерных лабораторных работ по изучению физических моделей позволил на основе высокой точности и наглядности компьютерных моделей предложить методику их детального исследования. Это позволяет студентам наиболее полно осмыслить заложенный в модели физический смысл. Работы выполняются в индивидуальном темпе и предлагаются студентам в последовательности, соответствующей уровню их индивидуального развития. Это способствует более эффективному усвоению изучаемого материала.

Третий пример наиболее успешного использования данных технологий касается применения 3D моделирования разработки нефтяных и газовых месторождений. В данном случае работа в команде и под руководством преподавателей университета

позволяет осуществлять качественное руководство работами с учетом всех отраслевых требований и стандартов, при этом формулировать и формализовать широкий спектр актуальных задач, который не под силу специалисту в одной предметной области. Более того, выполняемые работы — это реальные производственные задачи, в связи с чем значительно возрастает интерес студентов, возникает понимание значения и востребованности того комплекса знаний, который предлагается студентам на протяжении всего курса обучения в вузе: от основ высшей математики до экономической теории. Студенты также получают навыки работы в команде и способность грамотно ставить задачи, находить общий язык со специалистами в другой предметной области и т. п.

Нами приведены лишь несколько примеров использования активных технологий в образовательном процессе ТПУ. Почти на каждом факультете применяются такие приемы, но пока эта работа не приобрела системного характера. С 2010 г. кафедра инженерной педагогики ТПУ совместно с некоторыми подразделениями реализует программу повышения квалификации по внедрению инновационных образовательных технологий в учебный процесс университета.

Заключение. С позиции системного подхода рассмотрен опыт зарубежных университетов по реализации проблемно ориентированного и проектно-организационного обучения в образовательном процессе.

Показаны преимущества данного подхода при обучении бакалавров и магистров в техническом вузе. Использование данных технологий позволяет формировать личностные и профессиональные компетенции выпускников образовательных программ.

Анализ позволяет прогнозировать более широкое внедрение данных технологий обучения в Томском политехническом университете; планируется дальнейшее внедрение этой модели обучения, а также отдельных ее частей в учебные планы специальностей и направлений.

Библиографический список

1. Kolmos A. Facilitating Change to a Problem-based Model // The International Journal for Academic Development. — 2002.
2. Management of Change: Implementation of Problem-based and Project-based Learning in Engineering / ed. by Erik de Graaff, Anette Kolmos. — Rotterdam, 2007.
3. Moesby E. Implementing Project Oriented and Problem-based Learning — POPBL — in Institutions or Sub-institutions

- // World Transactions on Engineering and Technology Education. — 2006. — Vol. 5, № 1.
4. The Aalborg PBL model — Progress, Diversity and Challenges / A. Kolmos, F.K. Fink and L. Krogh (eds.). — Aalborg, 2004.
5. Беломестнова Э.Н., Древаль А.Н., Иванов Г.Ф. и др. Современные технологии обучения в высшем профессиональном образовании : учеб.-метод. пособие. — Томск, 2009.