

Ахмедьянова Г.Ф., Пищухин А.М.
Оренбургский государственный университет
E-mail: ahmedyanova@bk.ru, fit@unpk.osu.ru

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО МАРШРУТА В ПРОСТРАНСТВЕ КОМПЕТЕНЦИЙ

Концептуальной основой современного образовательного процесса является компетентностный подход. Конкретный уровень компетентности, интегрального качества, основанного на базовых компетенциях, можно рассматривать как точку в многомерном пространстве, по координатам которого отложены уровни составляющих компетенций.

В этом пространстве область компетентного бакалавра, в соответствии с требованиями образовательного стандарта, однозначно будет очерчена плоскостями нормальными к координатным осям, расположенными на уровнях компетенций, достаточных для присвоения соответствующей квалификации. Это означает, что заранее известна целевая область, куда должен вести обучающегося образовательный процесс. По тому, насколько близко направление изменений уровня компетентности, произошедших от образовательного процесса с применением конкретного педагогического средства, к лучу направленному в целевую область можно судить об эффективности педагогического средства. Понятно, что в качестве количественной оценки эффективности педагогической технологии можно принять значение любых двух ниже перечисленных критериев: направляющего косинуса угла между направлениями, описанными выше, величину проекции изменений на луч, направленный в целевую область или абсолютная величина этих изменений.

Поскольку построение образовательного процесса на идеальном педагогическом средстве, ведущем уровень компетентности обучающегося строго по целевому лучу невероятен, необходимо строить зигзагообразный образовательный маршрут с выбором наиболее эффективных педагогических средств. Набирая необходимую статистику, можно выявить в пространстве компетенций области эффективности всех используемых педагогических средств. Образовательный процесс происходит в поинтервальном режиме, поэтому смена педагогических средств должна быть приурочена к моменту смены интервалов.

Таким образом, многомерное пространство компетенций является удобным инструментом проектирования образовательного маршрута. Он базируется на реальных изменениях в уровне компетентности обучающегося при проведении образовательного процесса с выбранным педагогическим средством, что позволяет выбирать адекватные педагогические средства, имеющие наибольшую эффективность в заданных условиях, то есть оптимизировать образовательный маршрут.

Ключевые слова: образовательный маршрут, компетентность, компетенции, эффективность педагогического средства.

Для сохранения конкурентоспособности выпускников требуется расширение и увеличение гибкости их профессиональных качеств – компетенций. А это значит что, необходимо развивать компетентностный подход к формированию образовательной технологии [4], [5], [8], [10], [12].

Компетентность понимается, прежде всего, как обладание некоторой совокупностью компетенций, то есть компетенции являются базовыми понятиями, координатными составляющими компетентности. Это означает, что всякий раз оценивая уровень достигнутых компетенций по отдельности, мы можем некоторым интегральным образом оценить уровень компетентности в целом.

Различные компетенции формируются, с одной стороны, в рамках разных дисциплин. Однако дисциплины являются малоизменяемой частью плана обучения и возможность их вариации ограничена.

С другой стороны, добиваться определенного уровня развития отдельных компетенций можно разными педагогическими средствами, которые имеют разную эффективность в зависимости от индивидуальных способностей студентов и сложности материала изучаемой дисциплины [3]. Если изучаемый материал не очень сложный, то он легко может быть освоен с применением объяснительно-иллюстративных педагогических средств. Более сложные знания могут потребовать лично-ориентированного подхода. Наконец, сложные знания в сочетании с неготовностью аудитории требуют применения педагогических средств развивающего обучения.

Некоторые авторы разрабатывают инновационный подход к развитию компетентности с помощью информационно-коммуникационных технологий [13]. Главная цель этой инновации состоит в том, чтобы способствовать использо-

ванию информационных и коммуникационных технологий для повышения образовательной активности, создавая новую среду обучения, структурированную на приверженности к самообучению, индивидуальной работе, коммуникациям и виртуальному взаимодействию, и непрерывной самооценке. Этот подход к развитию компетентности может быть успешным во всех областях знаний за счет интеграции обучения и исследования.

Эти обстоятельства требуют проектирования либо индивидуального образовательного маршрута для каждого обучающегося, либо для некоторого обобщенного студента выбранной группы. При этом необходимо включать в проектируемый маршрут педагогические средства, гарантированно приводящие к лучшему результату [2], [9] для чего необходимо определиться с эффективностью педагогического средства.

Проектирование такого маршрута можно осуществить на основе метасистемного принципа [6]. В данном исследовании разрабатывается другой метод на основе многомерного пространства параметров, методические основы такого подхода исследованы в работе [7].

При этом по каждой из координат пространства откладывается уровень каждой из компетенций, необходимой для развития компетентности по данному направлению обучения. В этом пространстве область компетентного бакалавра, в соответствии с требованиями образовательного стандарта, однозначно будет очерчена плоскостями нормальными к координатным осям, расположенными на уровнях компетенций, достаточных для присвоения соответствующей квалификации. Это означает, что заранее известна целевая область, куда должен вести обучающегося образовательный процесс.

Для оценки эффективности используемого педагогического средства необходимо рассмотреть три уровня компетентности: перед обучением с применением выбранного педагогического средства, после обучения и заданную стандартом (нормативную) компетентность выпускника. Соединив эти три точки, можно получить два вектора, изображенные на рисунке 1 (для упрощения изображены лишь две координатные оси), с началом в точке, описывающей исходное состояние обучающегося

(точка А). Первый вектор направлен в точку, характеризующую состояние нормативной компетентности (точка С) и задает направление скорейшего обучения.

Второй вектор направлен в точку, описывающую уровень компетентности обучающегося после обучения с применением выбранного педагогического средства (точка В) и отражает реальные результаты обучения в уровне компетентности на основе выбранного педагогического средства.

В качестве критериев оценки эффективности применяемого педагогического средства можно выбрать угол между этими векторами (косинус этого угла или направляющий косинус – $\cos \alpha$), величину изменений при обучении (длину второго вектора – АВ), а также величину изменений в направлении скорейшего обучения (длина проекции вектора реального изменения на направление скорейшего обучения – AD).

Уровни компетенций необходимо привести к безразмерному виду.

Критерии можно определить по формулам:

$$K_1 = \cos \alpha = \frac{V_{11} \cdot V_{21} + V_{12} \cdot V_{22} + \dots + V_{1n} \cdot V_{2n}}{\sqrt{V_{11}^2 + V_{12}^2 + \dots + V_{1n}^2} \cdot \sqrt{V_{21}^2 + V_{22}^2 + \dots + V_{2n}^2}}$$

$$K_2 = \cos \alpha = \sqrt{V_{11}^2 + V_{12}^2 + \dots + V_{1n}^2} \cdot K_1 = \sqrt{V_{11}^2 + V_{12}^2 + \dots + V_{1n}^2} \cdot \cos \alpha$$

$$K_3 = \frac{\sqrt{V_{11}^2 + V_{12}^2 + \dots + V_{1n}^2}}{\sqrt{V_{21}^2 + V_{22}^2 + \dots + V_{2n}^2}}$$

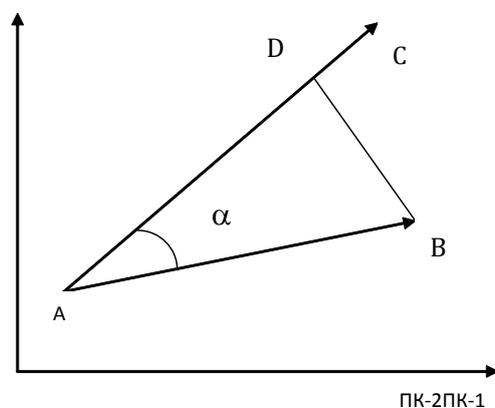


Рисунок 1. Расположение векторов в многомерном пространстве профессиональных компетенций

где V_{11}, \dots, V_{1n} – нормированные безразмерные компоненты вектора изменений уровня компетентности, обусловленные применяемым педагогическим средством; V_{21}, \dots, V_{2n} – нормированные безразмерные компоненты вектора изменений по направлению на целевую область в уровне компетентности после применения выбранного педагогического средства.

С точки зрения устойчивости действия применяемых педагогических средств важен разброс (дисперсия) вычисленных критериев. Большой разброс говорит о нестабильности результатов обучения, об отсутствии в базовых параметрах дополнительной информации, оценивающей состояние обучающегося, колебание которой и вызвало указанный разброс (психологическое состояние обучающегося, накопленная усталость, сопутствующие неприятности или успехи и т. д.).

На основании проведенного исследования приходим к выводу о перспективности применения для оценки эффективности обучения с применением выбранных педагогических средств угла между векторами реального и желательного изменений. Это обусловлено ясным геометрическим смыслом этого критерия, наличием естественной границы, оценивающей эффективность педагогического средства – 45° , при которой одинаковы желательные (AD) и «побочные» (BD) изменения. Отсутствие в этом критерии информации о величине изменений не умаляет его значения, потому что величина изменений при углах, меньших 45° , всегда ведет к повышению уровня компетентности и приближает его к нормативному. При углах, больших 45° , «побочные» влияния слишком велики и, следовательно, данное педагогическое средство не эффективно для данного обучающегося. А при углах, больших 90° , педагогическое средство даже вредно обучающемуся, так как уводит уровень его компетентности в сторону от нормативного.

На втором месте по значимости находится критерий, связанный с величиной проекции реальных изменений на направление скорейшего обучения.

Положительное значение проекции и ее величина отражают степень улучшения функций, а отрицательное значение этой проекции говорит о «вредности» педагогического сред-

ства. Его недостатком является отсутствие сведений о «побочных» изменениях.

Критерий эффективности педагогического средства в виде длины вектора реальных изменений говорит лишь о степени влияния педагогического средства на обучающегося и ничего не говорит о направлениях изменений в уровне компетентности при его использовании.

Подытоживая анализ критериев, можно сказать, что полную информацию об эффективности педагогического средства несут любые два из рассмотренных трех критериев.

Набирая необходимую статистику, можно выявить в пространстве компетенций области эффективности всех используемых педагогических средств и соответственно границы между ними. Затем можно пошагово проектировать индивидуальный образовательный маршрут, приводящий обучающегося в зону целевой компетентности. При этом длительность обучения с использованием каждого педагогического средства определяется интервалами между оценением результатов [11], направление происходящих изменений в уровне компетентности задается направляющим косинусом, обсужденным выше, а скорость движения определяется эффективностью выбранного педагогического средства. Педагогическое средство меняется всякий раз при пересечении соответствующей границы между областями эффективности и окончанием предыдущего интервала образовательного процесса.

Поскольку скорость перемещения в пространстве компетенций обуславливается картой компетенций [1] с одной стороны и моментом прохождения конкретных дисциплин развивающих компетенции, оговоренным учебным планом – с другой, легко проектируется идеальный образовательный маршрут в соответствии с этими документами.

Реальный образовательный маршрут, отслеживающий степени усвоения студентом необходимых компетенций, скорее всего будет отличаться от идеального. Поэтому его отображение в пространстве компетенций также представляет интерес с точки зрения подробного анализа и корректирования за счет изменения педагогических средств.

Поскольку построение образовательного процесса на идеальном педагогическом

средстве, ведущем уровень компетентности обучающегося строго по целевому лучу невероятен, необходимо строить зигзагообразный образовательный маршрут с выбором наиболее эффективных педагогических средств.

Возможности данного метода проектирования образовательного маршрута могут быть полностью раскрыты только при наличии достаточно точных инструментов для оценки уровня компетентности. А поскольку она является интегральной характеристикой, зависящей от уровней всех компетенций, в лучшем

случае необходимо иметь оценочное средство для каждой из компетенций.

Таким образом, многомерное пространство компетенций является удобным инструментом проектирования образовательного маршрута. Он базируется на реальных изменениях в уровне компетентности обучающегося при проведении образовательного процесса с выбранным педагогическим средством, что позволяет выбирать адекватные педагогические средства, имеющие наибольшую эффективность в заданных условиях, то есть оптимизировать образовательный маршрут.

25.01.2015

Список литературы:

1. Азарова Р.Н. Разработка паспорта компетенций /Р.Н. Азарова, И.М. Золотарева.- М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов. - 2010 г.
2. Ахмедьянова Г.Ф. Креативно-технологический образовательный маршрут развития инженерной компетентности будущих бакалавров //Фундаментальные исследования. - 2014. - № 12-7.- С. 1522-1526.
3. Ахмедьянова, Г.Ф. Формирование профессиональной компетентности на основе педагогического проектирования и организации учебной деятельности / Г.Ф. Ахмедьянова // Вестник Оренбургского государственного университета. - 2012. - №2 (138). – С.16-20.
4. Байденко В.И. Об одном подходе к построению российской структуры квалификаций высшего профессионального образования. Материалы XVIII Всероссийской научно-методической конференции «Проектирование федеральных государственных образовательных стандартов и образовательных программ высшего профессионального образования на компетентностной основе» – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов.- 2008 г.
5. Звонников В.И. Контроль качества обучения при аттестации: компетентностный подход: учеб.пособие/ В.И. Звонников, М.Б. Чельщикова– М.: Университетская книга; Логос.- 2009 г.
6. Миронов С.В., Пищухин А.М. Метасистемный подход в управлении. –Оренбург, 2005. -336 с.
7. Пищухин А.М. О решении задачи порождения метасистемы / А.М. Пищухин, Н.С. Сахарова, Г.Ф. Ахмедьянова // Фундаментальные исследования. 2014. № 11-8. С. 1688-1691.
8. Кирсанова, А.А. Инженерная деятельность и профессиональная компетентность специалиста. / А.А. Кирсанова, В.В. Кондратьев // Вестник Казанского технологического университета. Казань. - 2010. - № 12. - С.18-21.
9. Федорова, Г.Р. Особенности построения индивидуального образовательного маршрута. / Г.Р. Федорова, Н.Ш. Валеева, Г.Н. Ахметзянова // Вестник Казанского технологического университета. Казань . - 2014. - № 17. - Т. 1. - С. 335-337.
10. Azevedo A. Competency development in business graduates: An industry-driven approach for examining the alignment of undergraduate business education with industry requirements/Azevedo Ana, Apfelthaler Gerhard, Hurst Deborah// The International Journal of Management Education 10 (2012) 12–28.
11. Goldschmidt B. Modular instruction in higher education/ Goldschmidt B., Goldschmidt M. //Higher Education.-1972.-№2.
12. Gulikers J. Developer, teacher, student and employer evaluations of competence-based assessment quality/Gulikers J., Biemans H., Mulder M.// Studies in Educational Evaluation 35 (2009) 110–119
13. LambrechtsWim. The integration of competences for sustainable development in higher education: an analysis of bachelor programs in management/ LambrechtsWim, Mula Ingrid, Ceulemans Kim, Molderez Ingrid, GaeremynckVeerle //Journal of Cleaner Production xxx (2012) 1-9.

Сведения об авторах:

Пищухин Александр Михайлович, профессор кафедры системного анализа и управления Оренбургского государственного университета, доктор технических наук, профессор

Ахмедьянова Гульнара Фазульевна, старший преподаватель кафедры системного анализа и управления Оренбургского государственного университета

460018, г. Оренбург, Шарлыкское шоссе, 5, ауд. 14108, тел. (3532) 372557