

УДК 378.146

Махно А.С.

ДИДАКТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МЕТОДИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ

Ключевые слова: учебный модуль, методическая система преподавания, кластерный метод проектирования, дидактический кластер.

Научная проблема и ее обоснование

Ключевой проблемой современного образовательного процесса является необходимость отказа от традиционных способов разработки рабочей учебной программы и методической системы преподавания, не позволяющих обеспечить усвоение обучающимися программного материала на должном уровне.

Обзор литературы по теме

В современной системе отечественного образования осуществляется планомерный переход от традиционной классно-урочной системы к компетентностному обучению. Прообразом современных идей о ключевых компетенциях является дидактическая система И.Г. Песталоцци, где психолого-педагогическое наблюдение направлялось не на отдельные свойства личности, а на совокупность ее интегральных характеристик, определяющих отношение субъекта к различным социально-культурным, экономическим и другим видам деятельности современного общества [4]. Выявление психологического склада личности, основных тенденций ее развития, в том числе наиболее существенных отклонений от гармоничного идеала, можно считать подобием нынешних образовательных стандартов.

Основной дидактический принцип компетентностно ориентированного образовательного процесса заключается не просто в получении определенного объема знаний, а способствует всестороннему развитию личности, усовершенствованию всего субъекта таким образом, чтобы он мог перегруппировывать знания с разных точек зрения и применять их к обсуждению новых случаев, к решению соответствующих практических задач. Впервые этот принцип сформулирован И.Ф. Гербар-

том, отмечавшим, что, усвоив знания в определенной системе, обучающийся должен уметь пользоваться этими знаниями так, чтобы он мог «направлять мысли от любого пункта ко всякому другому вперед, назад или в сторону» [1]. Необходимость систематического мониторинга образовательного процесса также обоснована И.Ф. Гербартом, который по праву считается основоположником диагностического подхода в педагогических исследованиях, так как впервые акцентировал внимание на особой методологической функции диагностики, позволяющей оперативно реагировать на изменение образовательной ситуации.

Характерной особенностью компетентностно ориентированного образования является модульное структурирование процесса обучения. При этом под учебным модулем понимают локально независимые блоки дисциплины, оптимально наполненные программным материалом [7]. Учебный модуль формируется таким образом, чтобы его содержание в большинстве случаев профессиональной активности на основе данной учебной дисциплины могло использоваться самостоятельно (принцип локальной независимости), а отдельные структурные элементы были подобраны таким образом, чтобы обеспечить представительные свойства программного материала и рациональный способ его последовательного изложения (принцип оптимизации содержания).

В результате создания дидактического обеспечения компетентностно ориентированного образовательного процесса гарантируется возможность выбора индивидуальной образовательной траектории, обеспечивающей социальную адаптацию и успешную самореализацию личности. Обучающимся предоставляется практически неограниченная возможность выбора

учебных модулей и дисциплин, которые им необходимы для приобретения компетентности в определенной сфере деятельности.

Истоки компетентностной образовательной парадигмы восходят к 1869 г., когда президент Гарвардского университета Чарльз Элиот предложил ввести кредитно-модульную систему с целью объективного сопоставления удельных весов различных элементов образовательных программ и определения их трудоемкости. В 1895 г. Джон Дьюи начинает активное внедрение проблемного обучения в чикагских школах на основе концепции полного акта мышления [3]. Разработка первого дидактического теста Эдуардом Торндайком в 1904 г. в книге «Введение в теорию психологии и социальных измерений» позволила обеспечить блочно-модульное структурирование учебных программ возможностью осуществления рейтингового контроля, который используется в ведущих университетах мира. Теоретическая модель процесса обучения, разработанная в рамках теории образовательной квалиметрии, может быть успешно применена к модульному структурированию учебного процесса [5].

Цель и задачи исследования

Необходимо разработать и апробировать процедуру формирования эффективной методической системы преподавания, позволяющей организовать компетентностно ориентированный процесс обучения. Для реализации этой цели предполагается создать теоретическую модель модульного структурирования учебного процесса, удовлетворяющую принципам локальной независимости и оптимизации содержания модулей, и сформировать дидактический кластер методической системы преподавания.

Методы и этапы исследования

Согласно теории образовательной квалитметрии, некоторое количество обучающихся n , обладающих средневзвешенными потенциальными возможностями P_{cb} , находятся на исходном уровне достижений h_0 . В результате совершения преподавателем педагогического действия они перемещаются на более высокий уровень достижений h . Если изменение уровня достижений считается бесконечно малой величиной и обозначается $dh = h - h_0$, то элементарная работа преподавателя: $dA = n(dh)/P_{cb}$. Совершая педагогическое действие, преподаватель компенсирует негативные явления, заключающиеся в низких потенциальных возможностях обучающихся P_{cb} и недостаточно эффективном дидактическом обеспечении учебного процесса K , что приводит к уменьшению количества обучающихся, переместившихся на более высокий уровень достижений: $dn = n' - n$. В результате минимально необходимую элементарную работу преподавателя можно записать в следующем виде: $dA = -(dn)/(P_{cb}K)$.

Приравнявая оба соотношения для элементарной работы преподавателя, получаем: $(dn)/n = -Kh$. Чтобы перейти от рассмотрения процесса освоения структурного элемента к усвоению группой обучающихся учебного модуля, необходимо особым образом осуществить интегрирование. Для этого левую часть равенства проинтегрируем от первоначального количества обучающихся n_0 , находящихся на исходном уровне достижений, до количества обучающихся n , оказавшихся на произвольном уровне достижений. При этом правую часть равенства следует проинтегрировать от нулевого уровня до произвольного уровня h :

$$\ln(n/n_0) = -Kh. \quad (1)$$

Решая логарифмическое уравнение (1), получаем функцию перемещения статистического распределения результатов выполнения обучающимися теста рубежного контроля:

$$n = n_0 \exp(-Kh). \quad (2)$$

В начале освоения учебного модуля все обучающиеся находятся на нулевом уровне достижений $h = 0$ и их количество соответствует некоторому значению $n = n_0$. Педагогическое действие может быть зафиксировано в конце освоения первого учебного модуля. Для этой цели используют дидактический тест рубежного контроля, включающий в себя проблемные задания, составленные на основе содержания всех изученных структурных элементов. Компетентность обучающихся оценивается долей выполнения проблемных тестовых заданий и представляется с помощью шкалы отношений. В результате можно получить близкое к нормальному статистическое распределение. Чем ближе оно располагается к нулевому уровню достижений, тем меньше дисперсия распределения и величина стандартного отклонения от среднестатистического значения измеряемой величины σ (рис. 1).

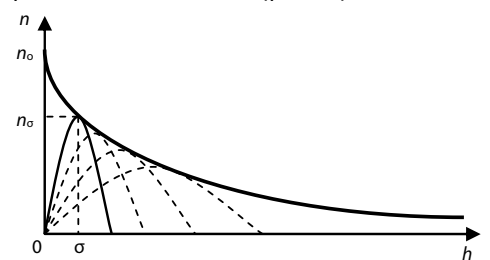


Рис. 1. Функция перемещения

Преподаватель стремится максимально повысить учебные достижения большинства обучающихся, что приводит к увеличению дисперсии и уменьшению моды статистического распределения, т.е. наиболее часто встречающегося результата тестирова-

ния. Однако подобный эффект можно получить вообще без помощи преподавателя. Обучающиеся с высокими потенциальными возможностями способны самостоятельно освоить программный материал на понятийном уровне, а остальные ограничатся фрагментарным заучиванием отдельных вопросов. Только малая дисперсия тестовых результатов демонстрирует упорядочивающее воздействие преподавателя, который добивается того, чтобы большинство обучающихся достигали необходимой компетентности.

Согласно теории образовательной квалиметрии перемещение моды нормального статистического распределения вдоль шкалы уровней достижений в процессе освоения учебного модуля должно соответствовать величине стандарта, так как между $h = 0$ и $h = \sigma$ располагаются результаты тестирования, соответствующие удовлетворительной (посредственной) компетентности обучающихся. При этом максимальная частота, соответствующая моде нормального статистического распределения результатов тестирования $n = n_0$, достигается на уровне $h = \sigma$. Следовательно, логарифмический вид функции перемещения (1) можно записать относительно количественного показателя эффективности дидактического обеспечения учебного процесса так:

$$K = \ln(n_0/n_\sigma)/\sigma. \quad (3)$$

В соответствии с функцией К. Гаусса [2] максимальная частота нормального статистического распределения n_0 связана с величиной стандарта σ следующим соотношением:

$$n_0 = 1/(\sigma\sqrt{2\pi}). \quad (4)$$

Подставляя формулу (4) в соотношение (3), получаем окончательное выражение для эффективности дидактического обеспечения учебного процесса:

$$K = n_0(\sqrt{2\pi}) \ln(n_0/n_\sigma). \quad (5)$$

Интересующая нас величина зависит от модальной частоты статистического распределения результатов тестирования, сохраняющего свойства функции К. Гаусса даже при ее существенном смещении относительно установленных оценочных норм (рис. 2).

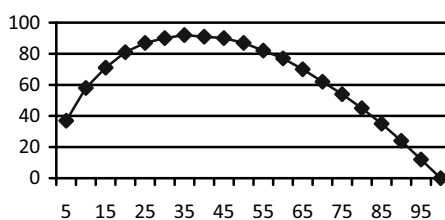


Рис. 2. Зависимость эффективности дидактического обеспечения учебного процесса от модальной частоты

По данным международных исследований в области сравнительного образования, эффективность дидактического обеспечения учебного процесса должна быть не ниже 80% [8]. Подставляя в соотношение (5) модальные частоты n_0 , равные 20 или 57%, мы получим эффективность дидактического обеспечения, равную 80%. Следовательно, в случае применения действительно эффективного дидактического обеспечения, включающего в себя адекватные комплексные цели учебных модулей, соответствующие им проблемные задания, проектные задания мотивационной направленности и тесты рубежного контроля, содержащие ситуации неопределенности, модальная частота статистического распределения результатов тестирования должна оказаться не ниже 20% и не выше 57% от общего количества испытуемых. Если же модальная частота оказывается меньше 20%, возникает слишком большой разброс тестовых результатов, а если мода составляет более 57%, перемещение вдоль шкалы уровней достижений явно недостаточно. Максимальная эффективность дидактического обеспечения в

соответствии с функцией перемещения статистического распределения результатов тестирования (2) равна 92% при достижении модальной частоты 37%.

Результаты исследования

С помощью теоретической модели модульного структурирования учебного процесса удалось связать между собой эффективность дидактического обеспечения и результаты рубежного контроля обучающихся. В основе полученного соотношения (5) лежит функция перемещения статистического распределения, на которую накладываются объективные ограничения численных значений модальной частоты.

Как известно, дозированное изложение программного материала осуществляется и при традиционной монологической подаче учебных элементов различной содержательной значимости. Не случайно любое учебное пособие содержит разделы, главы и параграфы. Поэтому в качестве блоков учебного процесса в этом случае можно рассматривать отдельные темы, которые, как правило, перегружены второстепенными вопросами, что приводит к излишнему перемещению статистического распределения результатов тестирования, уменьшению моды и увеличению дисперсии. Причина этого эффекта заключается в несоблюдении второго принципа модульного структурирования – оптимизации содержательного наполнения осваиваемого блока – в условиях традиционного обучения.

Можно попытаться сократить дозирование программного материала путем разбиения тем на части, но в результате новые блоки не будут обладать необходимой локальной независимостью, однако при этом по-прежнему будут включать в себя вопросы низкой содержательной значимости. В результате статистическое распределение

результатов тестирования опять будет отличаться недостаточной модальной частотой и излишней дисперсией.

Только при компетентностном подходе к организации процесса обучения, когда преподаватель пользуется результатами экспертной оценки содержательной значимости учебных элементов и отбирает из них наиболее весомые, обладающие структурным статусом, удается осуществить блочно-модульное структурирование на основе принципов локальной независимости и оптимизации содержания.

Различные элементы учебного модуля, к которым относятся комплексная цель (КЦ), проблемный метод (ПМ), проектное задание (ПЗ) и рубежный контроль (РК), можно охарактеризовать с помощью коэффициентов связности, т.е. отношений частот экспертных суждений, фиксирующих проявление соответствующих признаков эквивалентности между различными классами номинальной шкалы. При этом в знаменателе соотношения для коэффициента связности располагается относительная частота проявления центрального элемента дидактического кластера, первый уровень приближения которого может быть представлен в виде квадратной матрицы (таблица). Полученные коэффициенты связности могут быть уточнены с помощью квалитетической анкеты, которая предполагает возможность использования индикаторных методик, позволяющих оценить конкордацию внутренних суждений участников экспертной группы [6].

Дидактический кластер

Центр	КЦ	ПМ	ПЗ	РК
КЦ	1	1,14	0,85	1,00
ПМ	0,88	1	0,75	0,88
ПЗ	1,75	1,33	1	1,17
РК	1,00	1,17	0,85	1

Научная новизна и практическая значимость

На основе коэффициентов связности различных элементов дидактического кластера впервые квалиметрически обосновано следующее:

- гармоничность дидактического наполнения блочно-модульной структуры достигается применением проблемного метода, так как при выборе в качестве центрального элемента ПМ все коэффициенты связности оказываются меньше единицы и с точностью до десятых долей совпадают друг с другом;
- целеполагание идеально соответствует содержанию теста рубежного контроля, что подтверждается эквивалентностью центрирования на элементах КЦ и РК;
- наибольшие затруднения вызывает взаимное согласование проблемного обучения и проектных заданий, так как коэффициенты связности ПМ и ПЗ наиболее существенно отличаются друг от друга.

Выводы и перспективы дальнейших изысканий

Эффективность дидактического обеспечения методической системы преподавания, разработанной на основе модульного структурирования учебной программы, подтверждена результатами педагогического эксперимента в процессе преподавания дисциплины «Физика высшей школы для биолого-почвенного факультета». Модальная частота статистического распределения результатов итогового тестирования контрольной группы, обучавшейся по традиционной системе, оказалась равной 20%, что соответствует 80%-ной эффективности дидактического обеспечения учебного процесса. Экспериментальная группа студентов, обладающая такими же средневзвешенными потен-

циальными возможностями, как и контрольная группа, продемонстрировала модальную частоту, равную 40%, что соответствует 90%-ной эффективности дидактического обеспечения модульно структурированного учебного процесса. Таким образом, статистически значимо доказано преимущество методической системы преподавания на основе учебных модулей по самому важному критерию – понятийному усвоению программного материала обучающимися.

В результате проведенного исследования открылись перспективы дальнейшего совершенствования методической системы преподавания на основе компетентностно ориентированного дидактического обеспечения процесса обучения. Используя кластерный метод проектирования педагогических объектов, можно осуществлять мониторинговые исследования учебного процесса с целью обеспечения его содержательной, конструктивной, критериальной валидности и надежности.

Литература

1. Герbart И.Ф. Избранные педагогические сочинения. М., 1940.
2. Гласс Дж., Стенли Дж. Статистические методы в педагогике и психологии. М.: Прогресс, 1976.
3. Дьюи Дж. Психология и педагогика мышления (Как мы мыслим). М., 1999.
4. Педагогическое наследие: Каменский Я.А., Локк Д., Руссо Ж.-Ж., Песталоцци И.Г. М.: Педагогика, 1987.
5. Сафонцев С.А. Образовательная квалиметрия в системе повышения квалификации. Ростов н/Д: Изд-во Рост. ун-та, 2003.
6. Сафонцев С.А., Сафонцева Н.Ю. Социально-педагогическое проектирование образовательного процесса: учеб. пособие. Ростов н/Д: Изд-во РО ИПК и ПРО, 2010.
7. Сафонцева Н.Ю. Кластерный метод проектирования педагогических объектов. Ростов н/Д: Изд-во Рост. ун-та, 2006.
8. Measuring and Comparing Higher Education Quality between Countries Worldwide / A.A. Maslak [et al.] // Journal of Applied Measurement. 2005. V. 6, № 4. P. 432–442.