

Сиротина И. К., Белорусский государственный университет

ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ТЕСТ КАК СРЕДСТВО ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ

Междунар. науч.-практ. конф. «Пути повышения качества профессиональной подготовки студентов», Минск, 2010.

Аннотация. В статье раскрыты функции тематических тестов при обучении студентов высшей математике. Показана целесообразность сочетания в тесте заданий различной формы: заданий закрытой формы с выбором одного правильного ответа, заданий с выбором нескольких правильных ответов и заданий на соответствие, а также заданий открытой формы на установление правильной последовательности. Такая форма тестовых заданий позволяет свести до минимума вероятность угадывания правильного ответа и тем самым повышает качество педагогического измерения. Так как с помощью тематических тестов представляется возможным проверить знания в пределах одной учебной единицы и образовать устойчивые ассоциации между элементами этих знаний, а также установить взаимосвязи между всеми укрупненными единицами (модулями) в пределах всего курса высшей математики, то тестовые технологии способствуют формированию системы знаний обучаемых.

Summary. The article deals with thematic test control while teaching mathematics to high school students. It shows the advantages of this method of control because it minimizes cheating and furthers putting the students, knowledge into a system.

Интенсивное развитие тестовые методики получили относительно недавно, а особую актуальность они приобрели в связи с введением в Республике Беларусь и на постсоветском пространстве

централизованного тестирования. Не смотря на то, что в педагогической теории и образовательной практике существуют некоторые разновидности тестовых технологий, исследователи педагогического процесса, как правило, под термином «тест», имеют в виду задание с четким и однозначным вариантом правильного ответа, ориентированным на определенные нормативы.

В проблеме тестирования выделим следующие аспекты.

1. Функциональное назначение педагогического теста. 2. Научный подход к созданию тестов. 3. Практическое применение тестовых технологий в практике работы вуза.

Функциональное назначение педагогического теста. В своем функциональном аспекте педагогический тест может выступать как средство педагогического измерения и как средство обучения.

Если тест рассматривать как *средство контроля* качества знаний обучаемых, то, прежде всего, необходимо совершенствовать форму тестовых заданий с целью повышения качества педагогического измерения, включая в тест не только задания с выбором одного правильного ответа, но и выбором нескольких правильных ответов. Безусловно, задания с выбором одного правильного ответа удобно использовать при автоматизированном контроле знаний (так составлены педагогические тесты для централизованного тестирования по математике). Однако с помощью таких заданий далеко не всегда можно качественно проверить знания испытуемых в силу того, что слишком велика вероятность угадывания правильных ответов. Сказанное подтверждает опрос студентов Барановичского государственного университета. Так 30 % опрошенных студентов отметили, что при низком уровне математической подготовки (при оценке в аттестате по

математике 4 – 6 баллов) им все же удалось пройти централизованное тестирование (не решая тестовые задания, а, угадывая правильные варианты ответов) и стать студентами вуза. Такого недостатка лишены задания с выбором нескольких правильных ответов и задания открытой формы, а интенсивное развитие информационных технологий позволяет включить их в педагогический тест и при автоматизированном контроле знаний.

Если рассматривать тест *как средство обучения*, предназначенное для формирования системы знаний обучаемых и развития у них системного стиля мышления, то в педагогической практике целесообразно использовать комплексы тематических тестов по изучаемой дисциплине. Эти комплексы должен состоять не только из тестов для проверки практических умений и навыков обучаемых, но и из тестов для проверки их теоретических знаний, которые являются ядром формируемой педагогом системы знаний обучаемых. Для успешного решения поставленной задачи целесообразно совершенствовать форму тестовых заданий. Например, можно использовать задания следующих видов [1]: 1) *задания на установление правильной последовательности*, которые помогают сформировать алгоритмическое мышление, а так же алгоритмические знания, умения и навыки обучаемых; 2) *задания на установление соответствия*, с помощью которых можно проверить ассоциативные знания, т. е. знания о взаимосвязи понятий и определений, форм и содержания, о соотношении между различными свойствами, законами, формулами; 3) *текстовые задания*, предназначенные для проверки знаний конкретного учебного текста; 4) *цепные задания* различной формы, в которых правильный ответ на последующее задание зависит от ответа на предыдущее.

Научный подход к созданию тестов. Процесс создания теста достаточно сложен и трудоемок, так как задания в тестовой форме нельзя называть тестовыми, если они не обладают тестовыми свойствами, например, не коррелируют с суммой баллов по всему тесту. Рассмотрим основные этапы создания теста.

Этап I. Формулировка целей и задач тестирования, и отбор содержания учебного материала, предназначенного для составления тестовых заданий. При отборе учебного материала руководствуются следующими принципами: 1) определенностью содержания (определяют, что однозначно считать правильным ответом, и с какой степенью точности он должен быть дан); 2) принципом последовательности, который предполагает постепенное овладение основными понятиями учебной дисциплины; 3) принципом систематичности, который ориентирован на достижение системности знаний в сознании обучаемых путем установления теснейшей связи между элементами изучаемого материала, раскрывая единства элемента и структуры, части и целого.

Этап II. Определение форм тестовых заданий, адекватных содержанию учебного материала.

Этап III. Эмпирический анализ тестовых свойств заданий. Главным средством диагностики свойств тестовых заданий является определение их статистических характеристик: определение трудности задания, вероятности правильного и неправильного ответа на него, коэффициентов корреляции, вероятности угадывания, надежности и валидности [2, с.111]. Задания, не обладающие тестовыми свойствами, исключаются из теста или заменяются другими.

Этап IV. Применение одной из существующих моделей педагогических измерений латентной (скрытой) переменной (например,

[3]). Расчеты можно проводить, используя табличный процессор Microsoft Excel, или специализированные статистические пакеты.

Этап V. Создание теста, позволяющего измерить уровень знаний испытуемых. Результаты измерений отображают на интервальной логарифмической шкале. Заметим, что требованиям интервальной шкалы отвечают тестовые баллы, получаемые по модели Раша.

Применение тестовых технологий в педагогической практике.

Тематические тесты можно успешно применять при обучении математике, как школьников, так и студентов. Согласно представленной технологии нами составлен сборник тематических тестов за курс средней школы [4] и готовится к изданию сборник тематических тестов по высшей математике. Тематические тесты, представленные в этом сборнике, предназначены для систематизации знаний студентов экономических специальностей вузов по линейной и векторной алгебре, аналитической геометрии, дифференциальному и интегральному исчислению функции одной переменной и функции нескольких переменных. Книга содержит тесты, позволяющие проверить как теоретические знания студентов, так и тесты двух уровней сложности для проверки их практических умений и навыков (19 теоретических и 36 практических теста). Тематические тесты пособия предназначены для осуществления текущего и остаточного контроля знаний, закрепления теоретических знаний и представлений обучаемых, а также для самоконтроля и самообразования студентов. Поясним сказанное. В качестве примера приведем систему цепных заданий по теме «Решение системы линейных уравнений методом Крамера».

Установите соответствие:

[illegible]

ПРИМЕР

$$\text{a) } \tilde{A} = \left[\begin{array}{cccc|c} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} & b_1 \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} & b_2 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} & b_m \end{array} \right];$$
$$6) \quad A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix};$$

B) $X^T = [x_1 \ x_2 \ x_3 \ \dots \ x_n];$

$$\Gamma) \quad X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \cdots & x_{mn} \end{bmatrix};$$

Д) $B^T = [b_1 \ b_2 \ b_3 \ \dots b_n]$.

2. Решить систему линейных уравнений методом Крамера можно в случае, если:

ХАРАКТЕРИСТИКА СИСТЕМЫ

а) свободные члены всех уравнений системы равны нулю;

б) хотя бы один из свободных членов уравнений системы не равен нулю;

в) система, имеющая хотя бы одно решение;

г) система, имеющая более одного решения;

д) система, решением которой является упорядоченная совокупность чисел, при подстановке которых в систему каждое из ее уравнений обращается в верное равенство;

е) система, не имеющая ни одного решения.

6

3. Чтобы решить систему линейных уравнений методом Крамера, необходимо:

- 1) найти определитель $|A|$ основной матрицы системы;
- 2) найти определители $|A_i|$ ($i = \overline{1, n}$), полученные в результате замены i -го столбца определителя $|A|$ столбцом свободных членов системы;
- 3) найти определители $|A_i|$ ($i = \overline{1, n}$), полученные в результате замены i -ой строки определителя $|A|$ столбцом свободных членов системы;
- 4) найти значения переменных по формулам $x_i = \frac{|A_i|}{|A|}$;
- 5) найти значения переменных по формулам $x_i = \frac{|A_i|}{|A|}$.

Укажите все варианты правильных ответов:

4. Систему линейных уравнений нельзя решить по формулам Крамера, если основная матрица системы: 1) вырождена; 2) не вырождена. Такая система: 3) не имеет решений; 4) имеет решения; 5) может, как иметь решения, так и не иметь их. Эту систему: 6) можно решить методом Гаусса; 7) методом обратной матрицы; 8) нельзя решить ни одним из перечисленных методов.

Ответы

Номер задания	1	2	3	4
Вариант правил. ответа	1 – б; 2 – а; 3 – в; 4 – д	2 – д	1; 2; 5	1; 5; 6

В заключение отметим, что поскольку тематические тесты позволяют осуществить как теоретический, так и эмпирический подход к обучению, то применение их в педагогической практике будет способствовать осуществлению системного подхода к обучению.

Литература

1. Аванесов В.С. Форма тестовых заданий. Учебное пособие. М.: «Центр тестирования», 2005 г.
2. Дубинка Р. В. Проведение эмпирического анализа в среде MS Excel 2007 / Р. В. Дубинка // Педагогические измерения. – 2008, № 1.
3. Baker F. B. The Basics of Item Response Theory / F. B. Baker. – ERIC Clearinghouse on Assessment and Evaluate, 2001.

4. *Сиротина И. К.* Тематические тесты по математике за курс средней школы / И. К. Сиротина, Т. Л. Соколовская. – Минск: Элайда, 2010. – 130 с.