

ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ В ФИЗКУЛЬТУРНЫХ ВУЗАХ

Абдрахманова И.В.¹, Сандирова М.Н.¹

¹ФГБОУ ВПО «Волгоградская государственная академия физической культуры», Волгоград, Россия (400005, г. Волгоград, пр. Ленина, 78), e-mail: ylink@vgafk.ru

Проведен анализ атрибутивных характеристик оценки: несмещенности, состоятельности и эффективности. Описаны особенности различных подходов к тесту в отечественной и зарубежной литературе. Выявлены положительные стороны и негативные явления, возникающие при использовании тестовых материалов по математике в практике диагностирования в высшей школе. Выделены отличия структуры тестовых заданий в условиях традиционного и компетентностно-ориентированного обучения. Описана схема построения системы тестовых заданий на основе первичного анализа и спецификации дисциплины. Приведены примеры разработки и применения диагностических заданий различных видов при изучении математики студентами первого курса очной формы обучения в Волгоградской государственной академии физической культуры. Рассмотрен эксперимент и приведены результаты исследования, полученные на основе анализа качества выполнения тестирования. Установлено, что разработанные диагностические материалы позволяют осуществить адекватный контроль уровня сформированности общекультурных и профессиональных компетенций.

Ключевые слова: компетентностно-ориентированное обучение, тест, диагностические материалы, математика.

FUNDAMENTALS OF CONSTRUCTION OF COMPETENCE-ORIENTED DIAGNOSTIC TASKS IN SPORTS UNIVERSITIES

Abdrakhmanova I.V.¹, Sandirova M.N.¹

¹Volgograd state Academy of physical culture, Volgograd, Russia, 400005, Volgograd, Lenin Ave, 78), e-mail: ylink@vgafk.ru

The analysis of attributive characteristics evaluation: unbiasedness, consistency and efficiency. The features of different approaches to the test in domestic and foreign literature were described. The positive and negative side effects associated with the use of test materials in mathematics in practice diagnosis in high school were identified. Differences between the structure of the test tasks in a traditional and competence-based learning were marked. The scheme of constructing a system of tests based on the primary analysis and specification of discipline was described. Some examples of the development and application of various types of diagnostic tasks in the study of mathematics first-year students of full-time study in the Volgograd State Academy of Physical Culture are presented. The experiment and results of studies, derived from the analysis of quality testing are analyzed. It was found that the developed diagnostic materials allow a adequate control of the level of formation of common cultural and professional competences.

Keywords: competence-based learning, test, diagnostic materials, math.

Качественное изменение требований к подготовке выпускников высшей школы определяет необходимость нового подхода к процессу разработки измерительных материалов. В современной диагностике в качестве контрольных измерителей доминируют тестовые материалы. Однако интерпретация теста как совокупности задач, набора вопросов или специально организованного испытания не соответствует компетентностной концепции. Существенным недостатком такой тестовой оценки является ее приближенный характер. Действительно, при осуществлении тестирования студенту предлагается ответить лишь на ряд отдельных вопросов, продемонстрировав знание отдельных операций или понятий. Таким образом, получаемая в результате статистика является точечной и ее соответствие

реальной оценке может быть определено только при подтверждении следующих характеристик: несмещенности, состоятельности и эффективности.

Целью исследования являлось определение основных характеристик тестовых диагностических материалов по математике в высшем учебном заведении в условиях компетентностно-ориентированного обучения.

Материалы и методы исследования

Исследование проводилось в группах студентов первого и второго курсов очной формы обучения направления Менеджмент ФГБОУ ВПО «Волгоградская государственная академия физической культуры» в 2013–2014 гг. При проведении измерений и анализе результатов исследования были использованы педагогический эксперимент и корреляционно-регрессионный анализ.

В результате исследования определены правила разработки компетентностно-ориентированной системы тестовых диагностических материалов по математике, позволяющих производить оценку уровня сформированности общекультурных и профессиональных компетенций будущих менеджеров на основе первичного анализа и соответствующей спецификации дисциплины. Результаты исследования были обсуждены на заседаниях кафедры естественнонаучных дисциплин и информационных технологий ФГБОУ ВПО «Волгоградская государственная академия физической культуры» в феврале 2015 г.

Авторы работ в области современной теории обучения определяют компетенцию как потенциальную активность, готовность или способность личности к определенным действиям, реализуемую в компетентности – интегральной, проявленной в деятельности характеристике личности, определяющей успех и ответственность за ее результаты [4].

Мы в настоящем исследовании рассматриваем компетенцию как совокупность личностных качеств индивида, отражающих владение знаниями, умениями, навыками, обеспечивающими способность и готовность к продуктивной профессиональной деятельности [2].

Одной из задач преподавателя в условиях компетентностно-ориентированной информационной обучающей среды является создание фонда оценочных средств, позволяющих осуществлять различные виды контроля. На основе анализа результатов диагностирования преподаватель предпринимает действия по коррекции неадекватной самооценки студента, поскольку ее занижение не позволяет студенту наиболее полно использовать интеллектуальный потенциал, а ее завышение может привести к потере интереса к учению [1]. Широко используемой процедурой контроля является тестирование.

Анализ психолого-педагогической литературы показал, что в отечественной практике преобладает позиционирование педагогического теста как метода педагогического

измерения. В работах зарубежных исследователей существенной характеристикой теста является результат его применения. В настоящем исследовании тест рассматривается в двух аспектах, так как метод предполагает наличие результатов, позволяющих оценить степень его эффективности и качество измерения испытуемых различного уровня подготовленности.

В исследованиях по педагогическим измерениям традиционный тест характеризуется единством трех систем:

- 1) содержательной системы знаний, описываемой языком проверяемой учебной дисциплины;
- 2) формальной системы заданий возрастающей трудности;
- 3) статистических характеристик заданий и результатов испытуемых. [3]

Атрибутами теста являются его состав, целостность и структура. Уровень сложности тестовых заданий может совпадать или варьироваться в достаточно широких пределах при наличии высоких показателей первичных измерений. Целостность теста определяется наличием взаимосвязи предлагаемых заданий, их направленностью на измерение определенного фактора посредством выявления общего содержания и общей вариации тестовых результатов. Вследствие этого расширение базы тестовых материалов не должно нарушать системности, а исключение части тестовых заданий или их модернизация должны быть направлены на оптимизацию теста, достигаемую посредством минимизации количества предъявляемых заданий, сокращающей временные затраты. Таким образом, мы рассматриваем тест как развивающуюся диагностическую систему, и процесс его совершенствования носит, по нашему мнению, спиралевидный характер. Мы в своем исследовании интерпретируем традиционный тест как стандартизованный метод диагностики уровня сформированности компетенций, предполагающий предъявление испытуемым заданий в идентичных условиях с равными временными ограничениями и заданной системой оценивания.

Процесс изучения математики в ФГБОУ ВПО «ВГАФК» направлен на формирование следующих компетенций:

- владеет методами количественного анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК–15);
- умеет применять количественные и качественные методы анализа при принятии управленческих решений и строить экономические, финансовые и организационно-управленческие модели (ПК–31);
- способен выбирать математические модели организационных систем, анализировать их адекватность, проводить адаптацию моделей к конкретным задачам управления (ПК–32).

В исследовании рассматривался процесс разработки заданий для оценки степени владения методами количественного анализа.

Репрезентативность тестовой оценки определяется ее соответствием указанным ниже характеристикам. Несмещенность оценки подтверждается совпадением ее математического ожидания с соответствующим значением, получаемым при реализации контроля посредством выполнения письменных работ, собеседований, анализа индивидуальных устных отчетов. Состоятельность оценки предполагает ее сходимост к заявленному значению при росте числа испытаний. Анализ этого характерологического свойства основан на расчете предельных значений рейтинговых оценок при варьировании количества и качества предлагаемых диагностических заданий. Эффективность оценки определяется минимизацией ее дисперсии. Для обеспечения эффективности оценки производятся расчет и сопоставление дисперсий оценок, полученных в результате тестирования, и оценок, определенных при осуществлении других методов контроля.

На первом этапе исследования производился анализ уровня математической подготовленности студентов первого курса (на примере студентов направления подготовки 38.03.02 «Менеджмент»). Осуществлялась активизация математических знаний и умений студентов посредством определения методологических подходов к решению типовых задач элементарной алгебры и аналитической геометрии на плоскости. В результате проведенных ранее изысканий были определены условия повышения познавательной активности студентов на лекционных занятиях по математике. Изменение позиционирования студента во время проведения занятий было достигнуто посредством их вовлечения в процесс решения проблемы или корректировки предлагаемых материалов. При этом учитывался высокий удельный вес студентов в сочетании с низким уровнем математической культуры. Первоначально при разработке лекций, построенных на основе использования поисковых методов, была определена совокупность задач, решение которых может быть осуществлено на основе знаний, которыми владеют студенты. Применение освоенных алгоритмов приводило к большим временным и трудовым затратам и определяло проблему оптимизации решения. Использовались лекции-провокации, содержащие вычислительные, графические, интерпретационные и логические ошибки [2].

Целью второго этапа являлось определение степени сформированности общеучебных умений. Для этого студентам была предложена пошаговая программа решения некоторой совокупности задач, в соответствии с которой выполнялось репродуктивное контрольное задание. Степень сложности предлагаемых контрольных материалов определялась уровнем подготовленности студентов, определенном на основе анализа результатов первичного (вводного) тестирования, педагогического наблюдения и собеседования.

В настоящем исследовании студенты решали задачи, часть из которых указана ниже:

- вычисление длины отрезка, заданного координатами его концов в двумерном пространстве;
- определение координат точки, делящей отрезок в заданном отношении;
- определение взаимного расположения данных точки и прямой;
- составление уравнения прямой, проходящей через две данные точки; приведение общего уравнения прямой к другому виду;
- определение отрезков, отсекаемых на координатных осях прямой, заданной общим уравнением;
- вычисление расстояния от данной точки до прямой, заданной общим уравнением;
- составление уравнений прямых, проходящих через данную точку параллельно или перпендикулярно данной прямой;
- отбор уравнений параллельных или перпендикулярных прямых.

Средние результаты проведенных измерений представлены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты исследования степени сформированности учебных умений
(в % от общего числа студентов)

Умение	Степень сформированности		
	низкая	средняя	высокая
Находить значение выражения, содержащего переменные, при заданных значениях этих переменных	43	34	23
Воспроизводить расчеты в соответствии с заданным алгоритмом	48	26	26
Интерпретировать полученные результаты согласно приведенному образцу	77	9	14

Если студент многократно демонстрировал указанное умение, то степень сформированности этого умения является высокой; в случае 1–2 ошибок вследствие опечаток или невнимания – средней; при многократных ошибках – низкой. Итогом второго этапа стала констатация крайне низкой математической культуры студентов первого курса.

Третий этап – построение спецификационной тематической схемы в соответствии с выявленными ранее особенностями студенческой группы. При относительно высоком уровне подготовки предполагается более развернутое и глубокое иерархическое структурирование материала, подлежащего освоению. В таблице 2 представлен фрагмент тематической спецификации.

Таблица 2

Фрагмент спецификации по теме «Аналитическая геометрия на плоскости»

Уровень	Название
Дисциплина	Математика
1.	Аналитическая геометрия на плоскости

1.1.	Скалярное произведение векторов на плоскости
1.1.1.	Формула для расчета скалярного произведения векторов на плоскости
1.1.2.	Расчет косинуса угла между векторами на плоскости
1.1.3.	Определение вида угла между векторами
1.1.4.	Определение вида треугольника на плоскости
1.2.	Взаимное расположение двух векторов на плоскости

В противном случае структурирование носит более общий характер. При изучении темы «Аналитическая геометрия на плоскости» для студентов первого курса направления подготовки 38.03.02 «Менеджмент» спецификация имела вид, представленный в таблице 3.

Таблица 3

Спецификация по теме «Аналитическая геометрия на плоскости»

Уровень	Название
Дисциплина	Математика
1.	Аналитическая геометрия на плоскости
1.1.	Скалярное произведение векторов на плоскости
1.2.	Взаимное расположение двух векторов на плоскости
1.3.	Координатная плоскость в двумерном пространстве
1.4.	Уравнение прямой на плоскости
1.5.	Условие принадлежности точки прямой
1.6.	Взаимное расположение двух прямых на плоскости

Четвертый этап – разработка диагностических материалов для проверки уровня сформированности компетенции владения методами количественного анализа. Определив критерии уровневой оценки, мы построили следующую компетентностную иерархию, представленную в таблице 4.

Таблица 4

Уровни сформированности компетенции владения методами количественного анализа

Уровень	Характеристика
I	Умение интерпретировать элементарные математические сведения, представленные в графической или аналитической форме, владение дефинициями в стандартных условиях
II	Умение выявлять закономерности, определяемые данными математическими моделями
III	Умение варьировать характеристики математических моделей в соответствии с предложенными изменениями начальных условий, определять границы применимости моделей

В психолого-педагогических работах выделяются четыре составляющие компетентностной структуры будущих бакалавров. Мотивационная – проявляется в потребности овладевать общекультурными и профессиональными компетенциями и использовать их в процессе обучения. Когнитивная – характеризует владение знанием содержания компетентности. Деятельностная – определяет использование знаний для решения практических задач, опыт их применения в стандартных и нестандартных условиях. Личностная – проявляется в осознании будущим выпускником значимости профессионального саморазвития и личностного самосовершенствования) [5].

Владение методами количественного анализа рассматривалось нами в когнитивном и деятельностном аспектах. Конструирование тестовых материалов проводилась согласно результатам второго этапа и было направлено как на выявление уровня сформированности соответствующей компетенции, так и на создание ситуации, стимулирующей адекватную рефлексию. Удельный вес заданий закрытого типа составил менее 25%, что позволило частично компенсировать эффект «угадывания». Диагностические материалы представляли собой задания множественного выбора, задания на составление последовательностей, на указание соответствия и задания с вводом ответа.

Согласно результатам первичного измерения, подавляющее большинство студентов (более 65%) продемонстрировали крайне низкий уровень сформированности общеучебных умений. Спецификация, построенная на основе анализа этих данных, носила неглубокий характер.

В задачах составления последовательности в соответствии с заявленным условием материал был представлен в графической форме. Например, студентам предлагалась совокупность точек в двумерном пространстве с ортонормированным базисом. Следовало определить значение математической характеристики для каждой точки, ранжировать эти значения и построить ряд точек по возрастанию или убыванию числового значения заявленной характеристики. Например, предлагалось составить последовательность точек по возрастанию длины соответствующего радиус-вектора.

В задачах на установление соответствия были представлены геометрические объекты, описанные координатным способом, и графические объекты, заданные аналитически (например, точки с заявленными координатами в двумерном пространстве и кривые, описанные уравнениями второго порядка). Следовало сопоставить кривые и точки, которые им принадлежат. Верное выполнение задания предполагало установление однозначного соответствия между аргументом, функцией и их значениями, а также осуществление безошибочных преобразований числовых выражений.

Задача множественного выбора предполагала осуществление анализа взаимного расположения геометрических объектов, заданных посредством уравнений. Например, необходимо было выбрать уравнения двух прямых, параллельных данной, при условии, что они заданы общими уравнениями. Для решения задач такого вида используют два методологических подхода: графический и аналитический. Временные ограничения не позволяют студентам использовать первый способ. Поэтому решение задачи сводится к поиску закономерности, позволяющей доказать параллельность данных прямых без их построения. Студент может воспользоваться условием параллельности прямых, заданных общим уравнением, может привести уравнения к специальному виду, определив значения

угловых коэффициентов, или просто использовать аналитическую интерпретацию параллельного переноса. Таким образом, данное задание предполагает оптимизацию испытуемым собственной деятельности.

Заключение.

Конструирование компетентностно-ориентированных тестовых заданий предполагает непрерывное варьирование не только базы контрольных материалов, построенной на основе спецификации дисциплины, но и их типизации. Конфигурации тестов должны определяться как первичным диагностированием, так и результатами мониторинга уровня сформированности общеучебных умений. Удельный вес заданий, ориентированных на выявление уровня сформированности компетенций, должен быть обратно пропорционален градационной высоте этого уровня.

Список литературы

1. Абдрахманова И.В., Лущик И.В. Построение компетентностно-ориентированной информационной обучающей среды // Физическое воспитание и спортивная тренировка. – 2013. – №1(5). – С. 118-122.
2. Абдрахманова И.В., Сандирова М.Н. Методика конструирования диагностического инструментария по математике в вузах в условиях компетентностно-ориентированного обучения // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 6–5. – С. 1028-1031; URL: www.rae.ru/fs/?section=content&op=show_article&article_id=10003554 (дата обращения: 18.03.2015).
3. Виды тестов и формы тестовых заданий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://revolution.allbest.ru/pedagogics/00078143_0.html (дата обращения: 17.03.2015).
4. Ильязова М.Д. Разработка структуры компетентности субъекта деятельности в психолого-педагогических исследованиях: анализ проблемы и пути решения // Педагогический журнал Башкортостана. – 2009. – № 3. – С. 64-83.
5. Пахаренко Н.В., Зольникова И.Н. Модель определения уровня сформированности общекультурных и профессиональных компетенций // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 6; URL: www.science-education.ru/106-7502 (дата обращения: 09.03.2015).

Рецензенты:

Смыковская Т.К., д.п.н., профессор, заведующий кафедрой теории и методики обучения математике и информатике ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный социально-педагогический университет», г. Волгоград;

Зубарев Ю.А., д.п.н., профессор, заведующий кафедрой спортивного менеджмента и экономики ФГБОУ ВПО «Волгоградская государственная академия физической культуры» Министерство спорта Российской Федерации, г. Волгоград.