

КОМПЕТЕНТНОСТНО – ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ГЕОМЕТРИИ

После утверждения Федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования внедрение компетентного подхода станет реальностью учебного процесса. Поэтому чрезвычайно интересны, актуальны любые попытки исследовать одну из наиболее сложных проблем, которая встанет перед каждым преподавателем – как формировать компетенции и как оценивать уровень их сформированности. В работе представлены некоторые результаты по поиску путей формирования и оценки профессиональной компетентности будущего учителя математики (на геометрическом материале).

На кафедре алгебры и геометрии ПГПУ им. С.М. Кирова уже более 10 лет ведется работа по созданию тестов, как одного из современных средств оценки результатов обучения [1]. Однако традиционных тестовых заданий для оценки уровня сформированности компетенций явно недостаточно. В данной работе пойдет речь о компетентностно–ориентированных тестовых заданиях по геометрии. Компетентностно–ориентированное задание – это задание, которое требует использования знаний в условиях неопределенности, за пределами учебной ситуации, организует деятельность учащегося, а не требует воспроизведения им информации или отдельных действий. Проанализировав задания, которые предлагались в рамках исследования PISA [2], авторские тесты Рыжика В.И.[3], мы выделили пять типов компетентностно-ориентированных заданий:

- I. задания, в которых имеются лишние данные;
 - II. задания с противоречивыми данными;
 - III. задания, в которых данных недостаточно для решения;
 - IV. многовариантные задания (задания, имеющие несколько вариантов решения);
 - V. комплексные задания (задания, которые состоят из трёх частей различной сложности).
- Приведем примеры заданий каждого типа.

I тип: задания, в которых имеются лишние данные

1. Даны точки А (8; -3) и В (6;1), координаты середины отрезка АВ имеют вид (7; -1). Требуется найти расстояние между этими точками.

Укажите лишние данные в задании, если они имеются:

- 1) лишних данных в задании нет;
- 2) координаты точки А;
- 3) координаты точки В;
- 4) координаты середины отрезка АВ.

II тип: задания с противоречивыми данными

1. Найти координаты конца единичного вектора $M\vec{N} = \{-1; 3; -2\}$, если $M(3; -4; 0)$ – координаты начала вектора.

Укажите верное утверждение:

- 1) вектор $M\vec{N}$ является единичным;
- 2) в задании имеются противоречивые данные;
- 3) координаты конца вектора имеют вид (-2; 1; 2);
- 4) задание не имеет решения.

III тип: задания, в которых данных недостаточно для решения

1. Координаты точки А имеют вид (1; -2; 4), длина отрезка АВ равна 8. Требуется найти координаты точки В.

Укажите правильный ответ:

- 1) координаты точки В имеют вид (-2; 0; -3);

- 2) в задании имеются лишние данные;
- 3) в задании имеются противоречивые данные;
- 4) в задании недостаточно данных для его решения.

IV тип: многовариантные задания

1. Даны вершины квадрата А (7; -5) и В (4; -9), необходимо вычислить его площадь. Укажите правильный ответ:

- 1) 25 ед. кв.;
- 2) 13 ед. кв.;
- 3) 12,5 ед. кв.;
- 4) В задании недостаточно данных для его решения.

Для ответов по аналогии с работой [3] нами была разработана следующая символика:

- + означает “да”
- означает “нет”
- 0 не знаю
- > в задании имеются лишние данные (данных больше, чем надо)
- < для выполнения задания данных недостаточно
- ? в задании имеются противоречивые данные
- ! задание многовариантное (имеет несколько решений)

Ответ «не знаю» позитивен, поскольку демонстрирует способность студента к рефлексии и позволяет работать в режиме, который не провоцирует на угадывание ответа. В некорректных или неопределенных заданиях проверяется умение ученика анализировать условие задачи.

V тип: комплексные задания

1. Даны три произвольных вектора \vec{a} , \vec{b} и \vec{c} .

Укажите правильный ответ:

- 1) Векторы \vec{a} , \vec{b} и $\vec{0}$ компланарны:
 - а) +; б) -; в) 0; г) !; д)?
- 2) Векторы \vec{a} , \vec{b} , \vec{c} компланарны тогда и только тогда, когда какие-нибудь два из них коллинеарны:
 - а) +; б) -; в) 0; г) !; д)?

3) Векторы \vec{a} , \vec{b} всегда коллинеарны тогда и только тогда, когда один из них выражается через другой:

- а) +; б) -; в) 0; г) !; д)?
- 2. Даны вершины квадрата А(7; -5) и В(4; -9).

Укажите правильный ответ:

- 1) Площадь данного квадрата равна 25.
 - а) +; б) -; в) 0; г) !; д)?
- 2) Диагональ данного квадрата равна 5.
 - а) +; б) -; в) 0; г) !; д)?
- 3) Оставшиеся две вершины квадрата имеют координаты (4; -5) и (7; -9).
 - а) +; б) -; в) 0; г) !; д)?

Решение:

1) Если вершины смежные, то

$$|AB| = \sqrt{(4-7)^2 + (-9+5)^2} = \sqrt{(-3)^2 + (-4)^2} = \sqrt{9+16} = \sqrt{25} = 5$$

$$S = (|AB|)^2 = (5)^2 = 25 \text{ ед. кв.}$$

Если вершины противоположные, то АВ – диагональ квадрата.

Из соотношений в прямоугольном треугольнике находим сторону квадрата

$$x = \frac{5}{\sqrt{2}} \Rightarrow S = x^2 = \left(\frac{5}{\sqrt{2}}\right)^2 = \frac{25}{2} = 12,5 \text{ед.кв.}$$

Получили 2 правильных ответа, следовательно, задание многовариантное.

Ответ: а); г).

2) В данном случае мы также не можем дать однозначный ответ, всё зависит от расположения вершин А и В.

Ответ: а); г).

3) В данном случае мы тоже не можем дать однозначный ответ, а приведённый ответ неверный.

Ответ: б); г).

3. Векторы \vec{a} , \vec{b} и \vec{c} – единичные, угол между векторами \vec{a} и \vec{b} равен 30° , угол между векторами \vec{b} и \vec{c} равен 45° , а угол между векторами \vec{a} и \vec{c} равен 60° .

1) Скалярное произведение векторов \vec{a} и \vec{c} равно 0,5:

а)+; б)–; в)0; г)!; д)?

2) Площадь треугольника, построенного на векторах \vec{a} и \vec{b} , равна $\sqrt{3}$:

а)+; б)–; в)0; г)!; д)?

3) Векторы \vec{a} , \vec{b} , \vec{c} – компланарные:

а)+; б)–; в)0; г)!; д)?

Для оценки уровня сформированности геометрической компетентности по теме “Векторы” был разработан комплексный тест, в котором студентам предлагались наряду с заданиями традиционного вида компетентностно–ориентированные задания. Таким образом, тест содержал два традиционных задания и восемь компетентностно–ориентированных заданий. Из них: одно – многовариантное задание (не имеет однозначного ответа), одно задание с противоречивыми данными, два задания, в которых недостаточно данных для его решения, четыре задания – с лишними данными.

При составлении теста использовались задания только закрытого типа, с выбором вариантов ответа.

Каждое задание имеет один или два правильных ответа.

За верный ответ ставился 1 балл, за неверный ответ вычитался 1 балл, за ответ «Не знаю» – ставилось 0 баллов.

В апробации приняли участие 41 студент V курса физико-математического факультета Псковского государственного педагогического университета имени С.М. Кирова. Результаты тестирования прошли статистическую обработку и оказались следующими:



Гистограмма плотности распределения результатов педагогических измерений показывает, что наибольшее количество студентов выполнили задания под номерами 1 и 6 (традиционные задания). Компетентностно–ориентированные задания студенты выполняли значительно хуже. Наиболее сложными для них оказались задания под номерами 2, 5 и 7. Анализ результатов показал, что у студентов вызывают затруднения только компетентностно–ориентированные задания, процент решаемости традиционных заданий близок к 100 %. Далее были рассчитаны коэффициенты решаемости каждого задания, и на их основе была построена карта коэффициентов решаемости заданий:



Коэффициенты решаемости заданий	Количество заданий	Процент заданий
[0,7; 1]	2	20%
[0,4; 0,7)	4	40%
[0; 0,4)	4	40%

Нетрудно заметить, что самый высокий коэффициент решаемости у традиционных заданий, с компетентностно–ориентированными заданиями студенты справились хуже, хотя знаниевой базой для выполнения этих заданий они обладали.

Таким образом, можно сделать вывод, что для более успешного формирования профессиональной компетентности в процессе обучения необходимо решать задачи с элементами неопределённости. Безусловно, нами выделены только некоторые типы компетентностно–ориентированных заданий, создание таких заданий дело довольно сложное, однако нами намечен один из путей формирования и оценки уровня сформированности компетенций выпускника.

Литература

1. Медведева И.Н. Тестовый контроль знаний по геометрии. – Псков: ПГПИ им. С.М.Кирова, 2003. – 196 с.
2. Международная программа по оценке образовательных достижений учащихся PISA (Programme for International Student Assessment).
3. Рыжик В.И. Новые тесты по стереометрии // Математика в школе – №6, 2007.

Тест

Тест состоит из 10 заданий. Каждое задание имеет один или два правильных ответа.

За верный ответ ставится 1 балл, за неверный ответ вычитается 1 балл, за ответ «Не знаю» - 0.

Для ответов используются следующие символы:

- + означает “да”
- означает “нет”
- 0 не знаю
- > в задании имеются лишние данные (данных больше, чем надо)
- < для выполнения задания данных недостаточно
- ? в задании имеются противоречивые данные
- ! задание многовариантное

1. Даны три произвольных вектора \vec{a} , \vec{b} и \vec{c} . Векторы \vec{a} , \vec{b} и $\vec{0}$ компланарны.

Укажите правильный ответ:

- а) +; б) –; в) 0; г) >; д) <; е) ?; ж) !

2. Даны вершины квадрата А(7; -5) и В(4; -9). Площадь данного квадрата равна 25.

Укажите правильный ответ:

- а) +; б) –; в) 0; г) >; д) <; е) ?; ж) !

3. Векторы \vec{a} , \vec{b} и \vec{c} - единичные, угол между векторами \vec{a} и \vec{b} равен 30° , угол между векторами \vec{b} и \vec{c} равен 45° , а угол между векторами \vec{a} и \vec{c} равен 60° . Площадь треугольника, построенного на векторах \vec{a} и \vec{b} , равна $\sqrt{3}$.

Укажите правильный ответ:

- а) +; б) –; в) 0; г) >; д) <; е) ?; ж) !

4. Даны точки А (8; -3) и В (6; 1), координаты середины отрезка АВ имеют вид (7; -1).

Расстояние между данными точками равно 20.

Укажите правильный ответ:

- а) +; б) –; в) 0; г) >; д) <; е) ?; ж) !

5. Найти координаты конца единичного вектора $M\vec{N} = \{-1; 3; -2\}$, если $M(3; -4; 0)$ – координаты начала вектора. Верно ли, что координаты точки N(2; 1; -2)?

Укажите правильный ответ:

- а) +; б) –; в) 0; г) >; д) <; е) ?; ж) !

6. Векторное произведение векторов $\vec{a}(3, 2, 10)$ и $\vec{b}(1, 0, 2)$ равно вектору \vec{c} с координатами (4, 4, -2).

Укажите правильный ответ:

- а) +; б) –; в) 0; г) >; д) <; е) ?; ж) !

7. Даны коллинеарные векторы $\vec{a}(-8; 6; -4)$ и $\vec{b}(-4; 3; -2)$.

Векторное произведение векторов \vec{a} и \vec{b} равно вектору \vec{c} с координатами (-1; 3; 7).

Укажите правильный ответ:

- а) +; б) –; в) 0; г) >; д) <; е) ?; ж) !

8. Координаты точки А имеют вид (1; -2; 4), длина отрезка АВ равна 8. Требуется найти координаты точки В.

Укажите правильный ответ:

а) +; б) –; в) 0; г) >; д) <; е) ?; ж) !

9. Известно, что $\vec{a} = \alpha \vec{i} - 3\vec{j} + 9\vec{k}$, $\vec{b} = -2\vec{i} + \beta \vec{j} - 3\vec{k}$, длины векторов \vec{a} и \vec{b} соответственно равны $\sqrt{126}$ и $\sqrt{14}$, \vec{a} и \vec{b} – коллинеарные векторы.

Верно ли, что коэффициенты α и β равны 6 и 1, соответственно?

Укажите правильный ответ:

а) +; б) –; в) 0; г) >; д) <; е) ?; ж) !

10. Найти длину вектора \vec{b} , если скалярное произведение векторов \vec{a} и \vec{b} равно 37, вектор \vec{a} имеет координаты (-5; -8).

Укажите правильный ответ:

а) +; б) –; в) 0; г) >; д) <; е) ?; ж) !

Павлова Л.В.

СИСТЕМА ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ КОМПЕТЕНТНОСТНЫХ ЗАДАЧ КАК СРЕДСТВО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРЕДМЕТНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ

Одной из ведущих задач педагогического процесса подготовки учителя математики средней школы является преобразование студента в учителя-профессионала, способного решать многообразные задачи, связанные с обучением и воспитанием школьников.

Результат профессиональной подготовки, осуществляемой в логике модели развития, может быть с достаточной полнотой описан с помощью понятия “профессиональная компетентность”.

Под *профессиональной компетентностью учителя* понимается “интегральная характеристика, определяющая способность специалиста решать профессиональные проблемы и типичные профессиональные задачи, возникающие в реальной профессиональной деятельности, с использованием знаний, профессионального и жизненного опыта, ценностей и наклонностей” [2].

Авторы статьи “Составляющие предметной компетентности учителя математики” [3] выделяют три составляющие профессиональной компетентности учителя: предметную компетентность, общую психолого-педагогическую и методическую компетентности. Психолого-педагогическая компетентность, по их мнению, обеспечивает эффективность решения проблем общения учителя с учащимися, родителями, коллегами, воспитания и общего интеллектуального развития учащихся. Методическая компетентность отвечает за эффективное решение задач, связанных с реализацией процесса обучения математике. Предметная компетентность обеспечивает эффективное осуществление предметной (математической) деятельности, которая является содержательной основой профессиональной деятельности учителя математики как учителя-предметника.

Студенческие годы способствуют формированию компетентности преимущественно через наполнение двух компонентов – знаний и умений, уровень, качество и количество которых проявляется в совокупности соответствующих компетенций.

Рассматривая профессиональную подготовку будущих учителей математики, необходимо исходить из современного понимания профессиональной компетентности учителя, его про-