

ДИАГНОСТИРОВАНИЕ КАЧЕСТВА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ ЭКОНОМИСТОВ В ВУЗЕ

Байгушева И.А.

ФГБОУ ВПО «Астраханский государственный университет», Астрахань, Россия (414056, Астрахань, ул. Татищева, 20а), e-mail: iabai@mail.ru

В статье исследуется проблема педагогического диагностирования качества математической подготовки экономистов в высшей школе. В качестве измеримого показателя качества математической подготовки рассмотрен уровень сформированности математической компетентности экономиста. Определено понятие математической компетентности экономиста и его компонентная структура (целевой, мотивационно-ценностный, инструментальный и личностный компоненты). Выделены этапы формирования математической компетентности экономиста и соответствующие уровни её сформированности. Определены результаты формирования содержания компонентов математической компетентности экономиста на каждом этапе формирования и критерии их оценивания. На основе интегративного подхода разработана методика диагностирования сформированности математической компетентности экономиста и определены виды оценочных средств.

Ключевые слова: математическая компетентность экономиста, типовая профессиональная задача, критерии оценивания уровня сформированности математической компетентности экономиста.

DIAGNOSING OF QUALITY OF MATHEMATICAL TRAINING OF FUTURE ECONOMISTS AT A HIGHER SCHOOL

Baygusheva I.A.

Astrakhan State University, Astrakhan, Russia (414056, Astrakhan, Tatischeva St., 20a), e-mail: iabai@mail.ru

In article the problem of pedagogical diagnosing of quality of mathematical training of economists at the higher school is investigated. As a measurable indicator of quality of mathematical preparation level of formation of mathematical competence of the economist is considered. The concept of mathematical competence of the economist and his component structure (target, motivational and valuable, tool and personal components) is defined. Stages of formation of mathematical competence of the economist and appropriate levels of its development are allocated. Results of formation of the maintenance of components of mathematical competence of the economist at each stage of formation and criterion of their estimation are defined. On the basis of integrative approach the technique of diagnosing of formation of mathematical competence of the economist is developed and types of estimated means are defined.

Keywords: mathematical competence of economist, typical professional task, criteria of estimation of level of formation of mathematical competence of economist.

Одна из приоритетных задач стратегического развития нашего общества – «повышение доступности качественного образования, соответствующего требованиям инновационного развития экономики, современным потребностям общества и каждого гражданина» [4]. Вслед за Л. Н. Давыдовой [3], А. П. Крахмалевым [5], Е. И. Сахарчук [6] мы рассматриваем педагогическое диагностирование как технологию управления качеством образования. Модернизация российского образования в рамках Болонского процесса реализуется с позиции компетентного подхода, и ожидаемым результатом математической подготовки в вузе признана математическая компетентность выпускника. На этом основании качество математической подготовки выпускника вуза можно охарактеризовать уровнем сформированности его математической компетентности.

Под математической компетентностью экономиста мы понимаем способность и готовность решать типовые профессиональные задачи (ТПЗ) с использованием математических знаний. Здесь ТПЗ – цель, которая многократно ставится в процессе профессиональной деятельности экономиста. Теоретический анализ литературы и эмпирический опыт позволили определить типологию профессиональных задач экономиста, разработать обобщенные методы решения ТПЗ, а также выделить следующую структуру математической компетентности экономиста [1]:

- *целевой компонент* включает ТПЗ экономиста, которые можно решить средствами математики. Выпускник вуза должен иметь четкое о них представление, уметь их идентифицировать и решать;
- *мотивационно-ценностный компонент* подразумевает наличие мотивов и потребностей использовать средства математики для решения ТПЗ, осознание роли математики как элемента человеческой культуры в повседневной жизни и в профессиональной деятельности;
- *инструментальный компонент* включает знания, умения и навыки в области математики, необходимые для решения типовых профессиональных задач;
- *личностный компонент* содержит психологические и интеллектуальные особенности личности специалиста, его профессионально-значимые качества.

Нами выделены три последовательных этапа формирования математической компетентности экономиста (МКЭ) в процессе математической подготовки в вузе: дисциплинарный, междисциплинарный и профессиональный. На каждом этапе с использованием соответствующих дидактических средств (учебные задачи, псевдопрофессиональные задачи, профессиональные задачи) формируется определенный уровень МКЭ: дисциплинарный уровень (МК-1), междисциплинарный (МК-2) и профессиональный (МК-3). При этом сформированность математической компетентности на предыдущем уровне является необходимым условием формирования математической компетентности на следующем уровне. Содержание математической компетентности экономиста некоторого уровня включает содержание математической компетентности предыдущего уровня:

$$\text{МК-1} \subset \text{МК-2} \subset \text{МК-3}.$$

Анализ научно-педагогической литературы показал, что в настоящее время отсутствует общепризнанный метод диагностирования уровня сформированности математической компетентности выпускника вуза. Вместе с тем следует отметить наметившуюся тенденцию к интеграции различных подходов к оценке результатов образования, как на уровне методологического обоснования, так и на уровне практической

реализации, являющуюся отражением интеграционных процессов в науке, экономике и образовании. Выбор интегративного подхода к оценке результатов обучения (Е. В. Земцова, И. А. Зимина, В. Н. Сагатовский, В. В. Сериков и др.) обусловлен необходимостью реализации основных принципов оценивания – полноты и целостности.

На основе интегративного подхода нами разработана методика диагностирования сформированности математической компетентности экономиста, включающая следующие этапы:

1. Определение конкретных объектов оценивания, в качестве которых выступают компоненты математической компетентности экономиста.
2. Определение содержания и результатов формирования компонентов математической компетентности на каждом уровне формирования математической компетентности.
3. Разработка критериев оценивания результатов формирования содержания компонентов математической компетентности на каждом уровне формирования математической компетентности.
4. Придание компонентам математической компетентности весовых коэффициентов на основе экспертной оценки.
5. Вычисление среднего показателя сформированности математической компетентности на каждом уровне.
6. Определение этапов, задач и средств диагностирования сформированности математической компетентности экономиста в системе математической подготовки в вузе.

Опираясь на работу В. П. Беспалько [2], касающуюся вопроса определения уровня усвоения деятельности обучающимися, мы определили результаты формирования содержания компонентов математической компетентности и критерии оценки уровня сформированности компонентов математической компетентности экономиста на каждом этапе математической подготовки в вузе (таблица 1). Анализ таблицы 1 позволяет выявить динамику формирования математической компетентности экономиста в процессе математической подготовки в вузе.

Поясним, какое содержание мы вкладываем в некоторые термины, содержащиеся в таблице 1.

«Стандартной формулировкой» задачи считаем такую формулировку, в которой содержится прямое указание на цель задачи, конечный продукт деятельности по её решению и свойства этого продукта. Приведем примеры задачи в стандартной формулировке (пример 1) и нестандартной формулировке (пример 2).

**Соответствие уровней формирования математической компетентности экономиста (МКЭ)
результатам обучения и критериям их оценивания**

Компонент МКЭ	Результат формирования компонента МКЭ	Критерии оценивания сформированности компонента МКЭ			
		2	3	4	5
Дисциплинарный уровень формирования МКЭ					
Целевой	Умение определять вид учебных математических задач по цели и конечному продукту деятельности	Не умеет самостоятельно определять вид учебных математических задач по цели и конечному продукту деятельности	Умеет определять вид учебных математических задач по цели и конечному продукту деятельности с опорой на справочные материалы	Умеет определять вид учебных математических задач (в стандартной формулировке) по цели и конечному продукту деятельности	Умеет определять вид учебных математических задач (в произвольной формулировке) по цели и конечному продукту деятельности
Мотивационно-ценностный	Осознание значимости математических знаний для будущей профессиональной деятельности	Не считает, что математические знания значимы для будущей профессиональной деятельности	Не уверен в значимости математических знаний для будущей профессиональной деятельности	Осознает частично, не может аргументировать значимость математических знаний для будущей профессиональной деятельности	Убежден в значимости математических знаний для будущей профессиональной деятельности
Инструментальный	Владение математическими знаниями (понятиями, законами, методами), необходимыми для решения учебных задач	Не владеет математическими знаниями (понятиями, законами, методами), необходимыми для решения учебных задач	Имеет пробелы в математических знаниях, необходимых для решения учебных задач	Владеет математическими знаниями, необходимыми для решения учебных задач	Владеет системой математических знаний, необходимыми для решения учебных задач

Личностный	Сформированная способность к творческой деятельности при решении учебных математических задач и анализу её результатов	Не способен к творческой деятельности при решении учебных математических задач и анализу её результатов	Фрагментарно проявляет способность к творческой деятельности при решении учебных математических задач и анализу её результатов	Способен к творческой деятельности при решении учебных математических задач и анализу её результатов	Имеет развитую способность к творческой деятельности при решении учебных математических задач и анализу её результатов
Междисциплинарный уровень формирования МКЭ					
Целевой	Умение определять тип псевдопрофессиональных задач экономиста по цели и конечному продукту деятельности	Не умеет самостоятельно определять тип псевдопрофессиональных задач экономиста по цели и конечному продукту деятельности	Умеет определять тип псевдопрофессиональных задач экономиста по цели и конечному продукту деятельности с опорой на справочные материалы	Умеет определять тип псевдопрофессиональных задач экономиста (в стандартной формулировке) по цели и конечному продукту деятельности	Умеет определять тип псевдопрофессиональных задач экономиста (в произвольной формулировке) по цели и конечному продукту деятельности
Мотивационно-ценностный	Наличие мотивации к приобретению математических знаний для использования в будущей профессиональной деятельности	Не имеет мотивации к приобретению математических знаний	Имеет мотивацию к приобретению математических знаний для использования в будущей профессиональной деятельности, но делает это по указанию преподавателя	Имеет мотивацию к приобретению математических знаний для использования в будущей профессиональной деятельности и делает это самостоятельно	Имеет развитую мотивацию к приобретению математических знаний для использования в будущей профессиональной деятельности и активно реализует её
Инструментальный	Умение решать псевдопрофессиональные задачи экономиста с опорой на обобщенные методы решения ТПЗ	Не владеет методами решения псевдопрофессиональных задач экономиста и опорными математическими знаниями для их реализации	Фрагментарно демонстрирует умение решать псевдопрофессиональные задачи экономиста без опоры на обобщенные методы решения ТПЗ	Демонстрирует умение решать псевдопрофессиональные задачи экономиста, допуская ошибки в алгоритмах обобщенных методов решения ТПЗ	Имеет навык использования обобщенных методов решения типовых псевдопрофессиональных задач экономиста

Личностный	Сформированная способность к творческой деятельности при решении псевдопрофессиональных задач и анализу её результатов	Не способен к творческой деятельности при решении псевдопрофессиональных задач и анализу её результатов	Способен решать и анализировать результаты решения псевдопрофессиональных задач в стандартной формулировке	Демонстрирует умение решать нестандартные псевдопрофессиональные задачи и анализировать полученные результаты	Владеет навыками творческой деятельности при решении псевдопрофессиональных задач и анализа её результатов
Профессиональный уровень формирования МКЭ					
Целевой	Умение распознавать типовые профессиональные задачи экономиста (ТПЗ) по цели и конечному продукту деятельности	Не умеет самостоятельно распознавать ТПЗ экономиста по цели и конечному продукту деятельности	Умеет распознавать типовые ТПЗ по цели и конечному продукту деятельности с опорой на справ. материал.	Умеет распознавать ТПЗ (в стандартной формулировке) по цели и конечному продукту деятельности	Умеет распознавать ТПЗ (в произвольной формулировке) по цели и конечному продукту деятельности
Мотивационно-ценностный	Наличие потребности в приобретении математических знаний, обусловленной профессиональными интересами	Отсутствует потребность в приобретении математических знаний	Возникает потребность в приобретении математических знаний, обусловленная конкретной профессиональной задачей	Наличие потребности в приобретении математических знаний, обусловленной стремлением к профессиональному росту	Наличие потребности в приобретении математических знаний, обусловленной сложившимися профессиональными интересами
Инструментальный	Умение решать ТПЗ экономиста с опорой на обобщенные методы решения	Не владеет методами решения ТПЗ	Фрагментарно демонстрирует умение решать ТПЗ без опоры на обобщенные методы решения	Демонстрирует умение решать ТПЗ, допуская ошибки в алгоритмах обобщенных методов решения	Имеет навык использования обобщенных методов решения ТПЗ
Личностный	Сформированная способность к творческой деятельности при решении профессиональных задач и анализу её результатов	Не способен к творческой деятельности при решении ТПЗ и анализу её результатов	Способен решать и анализировать результаты решения ТПЗ в стандартной формулировке	Демонстрирует умение решать нестандартные ТПЗ и анализировать полученные результаты	Обладает способностью к творческой деятельности при решении ТПЗ и анализу её результатов

Пример 1. Найдите промежутки непрерывности функции и укажите характер точек разрыва, если таковые имеются.

Пример 2. Исследуйте функцию на непрерывность.

В рамках настоящего исследования определим «творческую деятельность по решению профессиональной задачи» либо как планирование и последовательное использование нескольких обобщенных методов решения ТПЗ при решении комплексной задачи (состоящей из нескольких ТПЗ), либо как использование обобщенного метода при решении ТПЗ в новых обстоятельствах (новой экономической ситуации или с использованием новых математических знаний).

Предварительно каждому из компонентов математической компетентности экономиста на основании опроса экспертов был присвоен весовой коэффициент значимости содержания компонента для будущей профессиональной деятельности экономиста как среднее арифметическое значение предложенных экспертами весовых коэффициентов. В качестве экспертов были привлечены специалисты в области экономики, работающие на предприятиях г. Астрахани.

Результаты экспертной оценки:

$K_1 = 0.23$ – весовой коэффициент целевого компонента;

$K_2 = 0.19$ – весовой коэффициент мотивационно-ценностного компонента;

$K_3 = 0.28$ – весовой коэффициент инструментального компонента;

$K_4 = 0.3$ – весовой коэффициент личностного компонента.

Итоговая оценка уровня сформированности математической компетентности будущего экономиста рассчитывалась как интегральная оценка сформированности содержания компонентов математической компетентности (целевого, мотивационно-ценностного, инструментального, личностного) в соответствии с разработанными критериями по формуле

$$Y_n = \sum_{i=1}^4 K_i \cdot X_{ni}, \quad (n = 1, 2, 3),$$

где Y_n – оценка сформированности математической компетентности экономиста на n -ом уровне (МК _{n}); X_{ni} – оценка сформированности i -го компонента математической компетентности экономиста на n -ом уровне; K_i – весовой коэффициент i -го компонента математической компетентности экономиста.

Для реализации процедуры диагностирования качества математической подготовки определены виды средств оценивания, адекватные, с нашей точки зрения, содержанию четырех компонентов математической компетентности экономиста (табл. 2).

Таблица 2

Средства оценивания уровня сформированности содержания компонентов МКЭ

№	Компонент математической компетентности	Средства оценивания
1.	Целевой	Контрольные работы, коллоквиумы
2.	Мотивационно-ценностный	Анкеты
3.	Инструментальный	Контрольные работы, тесты, федеральный интернет-экзамен, экзамены по учебным дисциплинам, учебные и дипломные проекты
4.	Личностный	Анкеты, контрольные работы, учебные и дипломные проекты

Подводя итог характеристике особенностей педагогического диагностирования результатов математической подготовки экономистов в вузе, следует отметить необходимость выделения компонентного состава математической компетентности экономиста (МКЭ), этапов формирования МКЭ, содержания компонентов МКЭ и критериев оценки сформированности этого содержания на каждом этапе формирования, адекватных современным профессиональным задачам экономиста.

Список литературы

1. Байгушева И.А. Профессионально направленная математическая подготовка экономистов в вузе. – Астрахань: Астраханский государственный университет, Издательский дом «Астраханский университет», 2013. – 172 с.
2. Беспалько В. П. Слагаемые педагогической технологии. – М.: Педагогика, 1989. – 192 с.
3. Давыдова Л. Н. Педагогическое диагностирование как компонент управления качеством образования: дисс. ... д-ра пед. наук. – Астрахань, 2005. – 343 с.
4. Концепция Федеральной целевой программы развития образования на 2011–2015 годы. (Утверждена распоряжением Правительства РФ от 07.02.11 № 163-р). – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.mon.gov.ru.
5. Крахмалев А.П. Качество образования как актуальная проблема управления. – Омск, 2001. – 89 с.
6. Сахарчук Е.И. Управление качеством подготовки специалистов в педагогическом вузе: гуманитарный подход. – Волгоград: Перемена, 2002. – 136 с.

Рецензенты:

Везилов Т.Г., д.п.н., профессор, профессор кафедры методики преподавания математики и информатики ФГБОУ ВПО «Дагестанский государственный педагогический университет», г. Махачкала;

Крутова И.А., д.п.н., доцент, заведующая кафедрой теоретической физики и методики преподавания физики ФГБОУ ВПО «Астраханский государственный университет», г. Астрахань.