

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОБУЧЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ ТЕСТОВ В ПРОЦЕССЕ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН ПРИ ПОДГОТОВКЕ БУДУЩИХ ЭКОНОМИСТОВ

Данная статья посвящена вопросу повышения качества обучения, а также практикоориентированной технологии разработки тестов в процессе преподавания математических дисциплин при подготовке будущих экономистов. Отмечаются критерии оценки знаний, умений и навыков студентов, уровни усвоения учебной информации и достижений с помощью таксономии учебных задач по Д. Толлингеровой в виде глаголов. Приводятся конкретные задания, которые могут быть использованы для оценки качества обучения.

L. P. FALKO

EVALUATION OF LEARNING QUALITY BY MEANS OF TESTS IN TEACHING MATHEMATICAL DISCIPLINES TO FUTURE ECONOMISTS

This article is devoted to the issue of improving the quality of education. It also analyses practice-oriented technology of test development in the teaching of mathematical disciplines for future economists, emphasizing criteria for evaluation of their knowledge, abilities and skills, as well as levels of assimilation of educational information and achievement using the taxonomy of educational objectives in the form of verbs by D. Collegeboi. Specific tasks that can be used to assess the quality of training represent an important feature of the article.



ФАЛЬКО
Лидия Петровна,

кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры высшей математики Международного университета «МИТСО»

Введение

В современных условиях к уровню образования предъявляются высокие требования. Образование носит личностно-ориентированный характер и должно соответствовать тенденциям, которые проявляются в мире. Особая роль математических дисциплин в развитии обучающихся признана учеными и практиками.

Система знаний и способов деятельности, качество знаний (полнота, глубина, систематичность, гибкость, осознанность, действенность) являются основой осуществления обучения в целом. Внедрение инновационных подходов к обучению студентов в вузе требует проведения процедуры постоянной диагностики, целью которой является определение достигнутого студентами уровня обученности и поиска наиболее эффективных компонентов методической системы обучения: содержание, формы и методы.

Актуальность **проблемы** получения качественной, объективной информации в области обучения имеет чрезвычайно большое значение. Одним из многих критериев комплексной оценки образовательной деятельности является уровень усвоения обучающимися знаний, умений, навыков развития опыта творческой деятельности. Управление этим процессом осуществляется через мониторинг и диагностическую деятельность педагога.

Тесты и тестирование стали неотъемлемой частью системы современного образования для контроля, обучения и оценивания знаний. Использование тестов в образовании берет начало от исследований ученых

А. Бине (1905 г.), В. Штерна, Л. Термана. Труды ученых М. Я. Басова, Л. С. Выготского, А. П. Болтунова, П. П. Блонского, А. Р. Лурия и других легли в основу развития тестовых методик в советской педологии [8, с. 3].

Цель данного исследования состоит в том, чтобы проанализировать современную технологию критериально-ориентированного обучения с использованием тестовых заданий для оценки качества обучения.

Для достижения цели сформулированы следующие **задачи**.

1. Изучить требования, предъявляемые к качеству образования в современных условиях.
2. Проанализировать практикоориентированную технологию разработки тестов с помощью таксономии учебных задач по Д. Толлингеровой в виде глаголов.
3. Изучить результаты опыта проведения тестирования в процессе обучения студентов.

Практическая значимость. Результаты исследования могут быть использованы преподавателями при разработке тестовых заданий, а также при подготовке учебных планов по математическим дисциплинам.

Основная часть

Проблема повышения качества обучения

Влияние интегральных политико-экономических, социально-культурных и научно-технических факторов на образование проявляется в современном мире в виде следующих тенденций [7, с. 7]:

- **глобализация** – формирование информационно-коммуникативной среды, доступной для каждого человека планеты;
- **открытость** – связь с процессами массовой социальной и межкультурной коммуникации;
- **неопределенность** – требование постиндустриального информационного общества от современного человека готовности к быстрой смене жизни и деятельности, новым проблемам или неожиданным обстоятельствам.

По этой причине одной из центральных проблем развития современных образовательных систем является проблема качества образования. Практика обучения показывает, что ведущим направлением повышения качества является технологизация учебно-воспитательного процесса, что предполагает реализацию управления этим процессом через мониторинг и диагностическую деятельность педагога.

Как отмечает Т. И. Шамова, личностно-ориентированное образование в качестве конечного результата рассматривает сформированность у обучаемых ценностных отношений к окружающей действительности: отношение к своему Отечеству, отношение к Другим, отношение к Себе, отношение к Деятельности [11, с. 267]. Показателями здесь выступают интерес к предмету изучения, социальная значимость изучаемого предмета, роль дисциплины в будущей деятельности, понимание потребности приобретения опыта познавательной деятельности.

На вопрос, для чего изучают математику, замечательного ответил еще в XIII в. английский философ и естествоиспытатель Роджер Бэкон: «Тот, кто не знает математики, не может узнать никакой другой науки и даже не может обнаружить своего невежества». Отмечают и еще одну, особую роль математики как дисциплины, развивающей интеллектуальные и творческие способности человека: лучшего средства для их совершенствования пока не найдено [13, с. 9].

Профессор В. А. Далингер указывает, что решить проблему формирования личности обучаемого можно, сделав перенос с понятия «математическое образование» на понятие «образование с помощью математики» [2, с. 8]. Для этого обучаемых следует учить познавательной деятельностью, вооружив их учебно-познавательным аппаратом, учить мыслить, добывать новые знания, опираясь на уже известные знания. М. Монтель писал: «Мозг хорошо устроенный стоит больше, чем мозг хорошо наполненный». С. Л. Рубинштейн отмечает, что процесс накопления знаний и умений следует рассматривать как учение, а процесс приобретения способностей – как развитие.

Понятие превентивной деятельности педагога [4, с. 18] как системы спланированных мероприятий по выявлению причин математических ошибок и нахождению способов их устранения в процессе обучения математике выполняет следующие функции: обучающую, предупреждающую, стимулирующую, коррекционную, развивающую, воспитательную, диагностическую, дифференцирующую и методическую.

Эксперты и «оценщики» [6, с. 9] в методологии образовательной квалификации рассматривают понятие критерий. Критерий (от греч. criterion – средство для суждения) – содержательное утверждение, признак, на основа-

нии которого формулируется оценка качества объекта, процесса, мерилу такой оценки.

На основе подхода американских психологов Дж. Кэрrolла и Б. Блума, а также исследований российского ученого В. П. Беспалько [3, с. 51–57] была разработана технология **КОО – критериально-ориентированного обучения**, или технология полного усвоения. В этой технологии исходным моментом является установка на то, что все обучающиеся способны усвоить необходимый учебный материал. Для этого должны быть четко заданы критерии усвоения или стандарты образования, где указан обязательный минимум образования, над которым надстраиваются задачи дифференцированного обучения.

Модель КОО включает следующие элементы (этапы).

1. Точно определяется эталон (критерии) усвоения темы (занятия), что выражается в перечне конкретных результатов обучения (целей обучения с определением уровней усвоения, требуемых программой).

2. Подготавливаются проверочные работы – тесты.

3. Учебный материал разбивается на отдельные фрагменты (учебные единицы).

4. Определяются результаты (критерии), которые должны быть достигнуты в ходе их изучения, и составляются текущие проверочные работы – тесты, основное их назначение – выявить необходимость коррекции учебных процедур.

5. Выбираются методы изучения материала, составляются обучающие задания.

6. Разрабатываются альтернативные коррекционные и обогащающие материалы по каждому из тестовых вопросов.

В основе КОО лежит точное определение и формулировка эталона (критерия) полного усвоения – научно обоснованные учебные цели. Технология постановки целей в КОО предполагает формулировку целей через результаты обучения, выраженные в действиях обучающихся в виде глаголов «Таксономии учебных задач по Д. Толлингеровой» [5, с. 15].

1-й уровень – «вставь пропущенные буквы»; «как выражена формула для ...»; «сделай перечень всех ...» и др.

2-й уровень – «составь алгоритм действия»; «представь информацию в другом виде»; «где мы на практике встречаемся с ...»; и др.

3-й уровень – «чем отличается ...»; «объясни смысл ...»; «докажи, что ...».

4-й уровень – «опиши, как протекает (по наблюдению)»; «скажи, как реализуется (по логике)»; «как вы понимаете...»; «сделай краткую выписку из...»; «напиши краткое содержание...».

Описание технологии постановки целей изучения дисциплины связано с уровнями усвоения обучающимися знаниями, умениями, навыками, развитием опыта творческой деятельности. За основу берется теория В. П. Беспалько. В теории выделены уровни усвоения учебной информации: понимание, узнавание (знания-знакомства), воспроизведение (знания-копии), применение (знания-умения), творчество (знания-трансформации) [1].

Проверка и оценивание результатов обучения должны быть ориентированы на цели обучения. Часто в практике преподавания распространено явление, когда в проверке

и оценивании нет согласованности с целями преподавания дисциплины. Например, по стандарту элемент содержания должен быть усвоен на уровне знаний и типовых умений (алгоритмический уровень), а проверка и оценка происходит по тесту с выбором правильного ответа из данных, т. е. на уровне узнавания.

Технология разработки тестовых заданий основана на том, что тест в самом общем виде можно представить в виде структуры: **Тест = Задание + Эталон**. Любое задание можно считать тестом, если разработан эталон его выполнения. Эталон – это полный правильный метод выполнения заданной деятельности по всем операциям с указанием среди них существенных, т. е. операций, отражающих суть и содержание испытания.

Сопоставляя пооперационно ответ студента с эталоном, делается вывод о качестве выполненного теста. В обучении применяются тесты достижений трех уровней в соответствии с тремя уровнями усвоения материала (узнавание и воспроизведение, действия по алгоритму, творческая деятельность).

Для **1-го уровня** усвоения материала характерны:

- тесты на опознавание (относится ли показываемый ответ или явление к объектам или явлениям данного вида);
- тесты на различение («выборочные» тесты), когда надо выбрать одно или несколько решений из списка возможных решений (при этом варианты возможных решений содержатся в самом тесте);
- тесты-подстановки: надо вставить пропущенное слово, формулу или другой какой-либо существенный элемент знаний.

Для **2-го уровня** усвоения материала подбирают конструктивные тесты, где студент должен по памяти воспроизвести соответствующую информацию, указать существенные операции теста. Здесь можно использовать типовые задания, где требуется установить правило, формулу, алгоритм и получить ответ. Тесты 2-го уровня требуют глубокого анализа признаков, понятий. Это тесты на сравнение, объяснение понятий, классификацию, группировку, систематизацию, нахождение ошибок, преобразование, а также на доказательство, требующие понимания поставленной задачи и умения логически построить умозаключение.

Для **3-го уровня** предлагаются нетиповые задания на применение знаний в новых ситуациях в виде проблемных заданий (для каждого задания разрабатывают эталон существенных операций, возможно, и альтернативных). Решение подобных заданий приводит студентов к «открытию» нового для себя знания (перечень необходимых и возможных операций разрабатывается заранее). Тесты, требующие применения практических умений, выполнения действий, решения логических задач.

Основным показателем развития качества обучаемости студентов может служить:

- фонд действенных знаний (тезаурус);
- потенциальные возможности студента;
- темп продвижения в освоении нового материала.

Рекомендуется составить тезаурус дисциплины – законы, правила, алгоритмы и другие формы знаний, которые студент может использовать в своей деятельности.

Существуют следующие **виды контроля** за качеством знаний студентов.

1. Входной (входящий) контроль – выявление уровня знаний и умений студентов перед началом преподавания дисциплины.

2. Текущий контроль – проверка (диагностика) полноты усвоения тем.

3. Рубежный контроль – проверка наличия у студентов системы знаний курса.

4. Отсроченный контроль – изучение прочности усвоения сформированных знаний и умений, который проводится после окончания изучения дисциплины.

Тестирование (англ. *testing* – испытание) впервые применил в Великобритании в 1864 г. Дж. Фишер для учащихся колледжа. Как теория разработана в 1883 г. английским психологом Ф. Гальтоном «Исследование человеческих способностей и их развитие». Под тестированием понималась серия одинаковых испытаний для большого числа индивидов, статистическая обработка результатов, определение эталонов оценки.

Термин «тест» (проба) впервые использован в работе американского психолога Дж. М. Кеттла «Умственные тесты измерений». В 1920-х годах появились педагогические тесты в педагогической науке и практике в России.

Требования к тестам

1. Точно определить объем материала для теста, выделить наиболее важные детали.
2. Экспериментальным путем определить наиболее подходящую форму теста для данного материала.
3. Точно определить продолжительность по экспериментальным данным средней скорости ответов.
4. Проверить правильность языка и логичность утверждений.
5. Расположить вопросы в порядке возрастания сложности, избегать регулярности в чередовании правильных и неправильных ответов.
6. Каждый испытуемый имеет копию теста. Не допускать устной постановки вопроса и написание на доске.

Наиболее известна классификация тестов Дж. О. Орлеан и Г. А. Сити.

1. Многовариантные тесты с единственным правильным ответом.
2. Многовариантные тесты с несколькими возможными правильными ответами.
3. Тесты, имеющие по два ответа – правильный и неправильный.
4. Тесты на завершение состояния из одного или более предположений, в которых пропущены определенные слова.
5. Тесты на установление взаимосвязей.
6. Тесты с краткими ответами.
7. Тесты на переклассификацию.
8. Тесты на исправление ошибок.
9. Тесты по карте.

Методика проведения тестирования

Любое количество студентов. 2–3 минуты на одно задание. Перед началом тестирования дается краткая инструкция.

1. Внимательно прочитайте тестовое задание.

2. В процессе работы общаться друг с другом не разрешается.
3. Ответы пишите четко и разборчиво.
4. В бланке вписывается фамилия, факультет, курс, группа.
5. Определяется время тестирования.
6. По истечении времени работа прекращается и сдается.
7. На вопросы, возникающие в период выполнения заданий, отвечать нельзя.

Оценка ответов

Часть А (задания закрытой формы) – оцениваются одним баллом.

Часть В (задания на дополнение) – оцениваются двумя баллами.

Часть С (задания с развернутым ответом) – оцениваются тремя баллами.

Шкала перевода тестовых баллов

100–85 % от количества правильных ответов – высокий уровень подготовленности студентов.

84–70 % – допустимый уровень подготовленности студентов.

69–50 % – критический уровень подготовленности студентов.

Ниже 50 % – недопустимый уровень.

Нами разработаны тестовые задания трех уровней, которые были применены в процессе преподавания математических дисциплин при подготовке будущих экономистов в учреждении образования Федерации профсоюзов Беларуси «Международный университет «МИТСО» [11, 12].

Приведем примерные тестовые задания трех уровней [10, с. 20].

Часть А (задания закрытой формы)

Инструкция: при выполнении заданий № 1–13 обведите кружочком номер правильного ответа в бланке ответов.

№ 1. Укажите ошибочную запись.

- 1) $n! = 1 + 2 + \dots + n$;
- 2) $n! = n \cdot (n-1) \cdot (n-2) \cdot \dots \cdot 2 \cdot 1$;
- 3) $n! = 1 \cdot 2 \cdot \dots \cdot (n-2) \cdot (n-1) \cdot n$;
- 4) $n! = 1 \cdot (1+1) \cdot (2+1) \cdot \dots \cdot n$

№ 2. Укажите правильное определение вероятности события А.

Вероятностью события А называется:

- 1) отношение числа m всех единственно возможных и равновероятных, образующих полную группу элементарных исходов к числу n элементарных исходов, благоприятствующих событию А;
- 2) произведение m всех элементарных исходов испытания и числа n всех единственно возможных и равновероятных исходов испытания;
- 3) отношение числа m элементарных исходов испытания, благоприятствующих событию А, к числу n всех единственно возможных и равновероятных, образующих полную группу элементарных исходов;
- 4) сумма числа m элементарных исходов испытания, благоприятствующих событию А, и числа n всех единственно

возможных и равновероятных, образующих полную группу элементарных исходов.

№ 3. Укажите правильное окончание предложения.

Таблица, в которой в первой строке даны значения случайной величины, а во второй строке – соответствующие им вероятности, называется:

- 1) функцией распределения дискретной случайной величины;
- 2) плотностью распределения непрерывной случайной величины;
- 3) непрерывной случайной величиной;
- 4) законом распределения дискретной случайной величины.

Часть В (задания на дополнение)

Инструкция: при выполнении заданий № 14–21 запишите словами ответ в бланке ответов.

№ 19. Что произойдет с вероятностью $P_n(k)$ в законе Пуассона, если число испытаний n увеличить в s раз, а вероятность p появления события А в одном испытании уменьшить в s раз или наоборот?

№ 20. Площадь, ограниченная функцией распределения и осью абсцисс, равна _____.

№ 21. Как связаны условные вероятности двух независимых случайных событий А и В с их вероятностями $p(A)$ и $p(B)$?

_____.

Часть С (задания с развернутым ответом)

Инструкция: в бланке ответов необходимо записать развернутый ответ на задание.

№ 22. Внутри круга радиуса R наудачу брошена точка. Найти вероятность того, что точка окажется внутри вписанного в круг квадрата.

№ 23. В урне 5 белых, 6 красных и 9 синих шаров. Найти вероятность того, что извлеченный наудачу шар – цветной.

№ 24. Студент успел подготовить к экзамену 20 вопросов из 25. Какова вероятность того, что из трех наудачу выбранных вопросов студент знает 2?

№ 25. Текущая цена ценной бумаги представляет собой нормально распределенную случайную величину X со средним значением 100 у. е. и дисперсией 9. Найти вероятность того, что цена актива будет находиться в пределах от 91 до 109 у. е.

Заключение

В современных условиях развития общества возрастают требования к экономисту как специалисту по составлению экономических прогнозов, оптимизации принимаемых решений и выбору правильной экономической политики. Математические дисциплины играют особую роль в развитии будущих экономистов. Нами применена современная технология использования тестовых заданий для оценки качества обучения.

Преимущества тестов перед традиционными формами контроля знаний заключаются в следующем.

1. Исключается субъективный фактор, так как тест включает в себя инструкцию по выполнению и критерии оценивания результатов. Для всех студентов обеспечива-

ются одинаковые условия тестирования, на результат не оказывает влияние личность преподавателя.

2. Оценка, получаемая с помощью теста, более дифференцирована. Результаты тестирования могут быть представлены в различных шкалах.

3. Стандартная форма оценки, используемая в тестах, позволяет соотнести уровень достижений студента по изучаемой дисциплине в целом и по отдельным разделам со средним уровнем достижений студентов в группе и уровнями достижений каждого из них.

4. Процедуры тестирования и обработки результатов технологичны и могут быть автоматизированы.

Проведенное исследование показало противоречие между положительным отношением студентов к тестированию и их мнением о том, что тесты не выявляют ис-

тинных знаний студентов по дисциплине. Только профессионально составленный тест дает объективную картину уровня обученности студентов по предмету и используется для непрерывного контроля деятельности педагога и студентов.

Успеваемость значима только как один из многих критериев комплексной оценки образовательной деятельности студентов и учреждения образования, поэтому намного важнее иметь реально действующую интегрированную систему оценки деятельности, основанную на управлении целями. Если они установлены, то их оценка, выполняющая производную функцию, становится гораздо более определенной и достоверной. Появляются истинные точки отсчета, связанные с качеством образования.

Список использованных источников

1. Беспалько, В. П. Слагаемые педагогической технологии / В. П. Беспалько. – М. : Педагогика, 1989. – 192 с.
2. Далингер, В. А. Пропедевтика обучения учащихся доказательству теорем : кн. для учителя / В. А. Далингер. – Омск, 1996. – 35 с.
3. Зайцева, В. С. Современные педагогические технологии : учеб. пособие : в 2 кн. / В. С. Зайцева. – Челябинск : ЧГПУ, 2012. – Кн. 1. – 411 с.
4. Зенько, С. И. Предупреждение математических ошибок учащихся 5–7 классов при обучении в подвижных группах : автореф. дис. ... канд. пед. наук / С. И. Зенько. – Минск, 2009. – 21 с.
5. Кларин, М. В. Педагогические технологии в учебном процессе: анализ зарубежного опыта / М. В. Кларин. – М. : Наука, 1989. – 80 с.
6. Оценивание: образовательные возможности : сб. науч.-метод. ст. – Вып. 4 / под общ. ред. М. А. Гусаковского. – Минск : БГУ, 2006. – 257 с.
7. Современные образовательные технологии : учеб. пособие / коллектив авт. ; под ред. Н. В. Бордовской. – 3-е изд. стер. – М. : КНОРУС, 2013. – 432 с.
8. Тесты в образовании. Его сущность, понятия, классификация [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://studbooks.net/653425/sotsiologia/vvedenie>. – Дата доступа: 19.12.2018.
9. Фалько, Л. П. Тестирование студентов / Л. П. Фалько // Педагогика и жизнь : междунар. сб. науч. труд. / под ред. проф. О. И. Кирикова. – Вып. 9. – Воронеж : ВГПУ, 2009. – С. 13–20.
10. Фалько, Л. П. Эконометрика (продвинутый уровень) : учеб.-метод. пособие / сост. Л. П. Фалько. – Минск : Междунар. ун-т «МИТСО», 2018. – 84 с.
11. Шамова, Т. И. Управление образовательными системами : учеб. пособие для студ. высш. пед. заведений / Т. И. Шамова, Т. М. Давыденко, Г. Н. Шибанова ; под. ред. Т. И. Шамовой. – 3-е изд. стер. – М. : Издат. центр «Академия», 2006. – 384 с.
12. Шилинец, В. А. Практикум по высшей математике : учеб.-метод. пособие : в 4 ч. / В. А. Шилинец, П. И. Кибалко, В. В. Подгорная. – Минск : Междунар. ун-т «МИТСО», 2017. – Ч. 1. – 136 с.
13. Энциклопедия для детей. Т. 11. Математика / глав. ред. М. Д. Аксенова ; метод. и отв. ред. В. Володин. – М. : Аванта+, 2004. – 688 с.