

2. Любимова О. В., Черепанов В. С. Нормирование в педагогике: концептуально-программный подход // Курс теоретической и экспериментальной педагогики: в 3 т. / под общ. ред. В. С. Черепанова. Ижевск: Изд-во ИЖГТУ, 2008. 80 с.

3. Любимова О. В., Черепанов В. С. Технология диагностики «пороговых знаний» обучаемых на основе квалиметрического подхода // Приложение к журналу «Профессиональное образование. Столица». М.: Издат. центр НОУ «ИСОМ», 2006. № 9. 52 с.

4. Субетто А. И. Квалитология образования. СПб.; М.: Исслед. центр проблем качества подготовки специалистов, 2000. 182 с.

5. Субетто А. И. Введение в квалиметрию высшей школы. М.: Исслед. центр по проблемам управления качеством подготовки специалистов, 1991. Кн. 1–4.

6. Фельдштейн Д. И. Приоритетные направления развития психолого-педагогических исследований // Бюллетень ВАК. 2005. № 6. С. 1–11.

7. Шихова О. Ф. Основы квалиметрии вузовского образовательного стандарта. М.; Ижевск: Издат. дом «Удмурт. ун-т», 2006. 243 с.

8. Шихов Ю. А. Квалиметрический мониторинг качества фундаментальной подготовки в техническом вузе. СПб.: СТИКС, 2007. 208 с.

УДК 37.026.9:371.315.6:378.14

Т. А. Снигирева,

О. Г. Комкова

ОСОБЕННОСТИ ДИАГНОСТИКИ СТРУКТУРЫ ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ В ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ КОГНИТОЛОГИИ

В статье рассматриваются особенности диагностики структуры знаний обучающихся в педагогической когнитологии: дидактические принципы, условия и основные моменты разработки современных педагогических тестовых материалов. Доказывается, что квалиметрический подход обеспечивает научность и технологичность процедуры тестирования, дает возможность составлять педагогические тестовые материалы с учетом не только требований государственных образовательных стандартов учебной дисциплины, но и опыта ведущих специалистов.

Ключевые слова: педагогическая когнитология, дидактическая диагностика, структура знаний, таксономическая модель структуры знаний, квалиметрический подход.

The article focuses on knowledge students' structure diagnostic in terms of pedagogical knowledge engineering viz. didactic principles conditions and bottom lines in devising of modern pedagogical testing materials. It is proved that qualimetric approach provides technological and scientific sides of testing, gives the opportunity to

prepare pedagogical testing materials with account of state educational standards and top specialist's experience.

Key words: pedagogical cognitive science, didactic diagnostics structure of knowledge, located one after another model of structure of knowledge, the metric quality the approach.

Происходящие в социально-экономической жизни нашего общества инновационные процессы требуют от системы российского образования пересмотра концептуальных взглядов на качество подготовки специалистов. Именно поэтому вопросы разработки сравнительно нового научного направления в системе педагогических наук – педагогической когнитологии – и изучения связанной с ним проблемы повышения качества и объективности педагогического контроля приобретают сейчас особую значимость.

Когнитология как наука о знаниях (*cognito* – знание, *logos* – наука) подразделяется на психологическую и педагогическую. Если психологическая когнитология изучает проблемы усвоения знаний с позиций психологии (развитие памяти и мышления обучающихся), то педагогическая – проблемы формирования учебного знания на основе таксономических моделей обучения.

Измерением (оценкой) качества сформированных знаний обучающихся занимается *педагогическая диагностика*, которая представляет собой часть педагогической теории и практики.

К сферам применения педагогической диагностики относятся, как известно, воспитание, обучение и образование. В области воспитания это выявление и оценка состава и структуры жизненных установок личности, меры овладения культурным потенциалом человечества и его моральных институтов. В сфере обучения – определение уровня освоения конкретных сведений, умений и навыков в тех или иных отраслях знаний. Главную роль в этом выполняет дидактическая диагностика, изучающая реальные учебные достижения и затруднения обучаемых. В области образования диагностируется мера развития личности и овладения ею системой обобщенных знаний о себе, мире, способах деятельности, т. е. знаний в широком смысле этого слова.

Как отмечает В. И. Загвязинский, стратегия диагностики в сфере образования содержит также требование всесторонней проверки результатов обучения в психологической (развитие личности), социальной (социальная адаптация), когнитивной (постижение знаний и способов их применения) сферах. В когнитивной сфере выявляется уровень овладения знаниями в соответствии с таксономией целей обучения. Выделяются, например, уровни овладения материалом, согласно которым ученик знает, применяет, анализирует, обобщает и оценивает учебный материал [2].

В соответствии с особенностями диагностики в педагогической когнитологии необходимо:

- определить, что следует понимать под «структурой знаний». *Структура знаний* – устойчивая и упорядоченная связь между знаниями определенного вида, соотнесенными с содержанием изучаемой учебной информации, классификатором знаний в рамках определенной модели обучения, характеризующаяся рядом параметров (обобщенность, «прочность», «полнота», многофункциональность, скорость «забывания» и др.) и определяемая в зависимости от категорий обучаемых и их подготовки в образовательном учреждении [7];

- учитывать конкретную модель обучения при разработке педагогических контрольных материалов (ПКМ). Это может быть 3-уровневая модель «знание – умение – навыки» (ЗУН); 4-уровневая модель В. П. Беспалько (понимание – применение – анализ – синтез); 6-уровневая модель Б. Блума (знание – понимание – применение – умение – синтез – оценка) и таксономические модели других авторов (В. П. Симонова, В. Н. Максимовой, М. Н. Скаткина, В. Г. Королевой, В. С. Аванесова, В. М. Соколова, А. О. Татур, Б. У. Родионова и др.) [5];

- распределить по уровням выбранной модели обучения виды знаний и способностей, определенных, например, классификатором Блума – Гагна – Аванесова [1] или кодификатором для единого государственного экзамена (ЕГЭ).

При создании ПКМ необходимо реализовать современные подходы к объективной оценке подготовки обучающихся с учетом традиций российской школы, учитывать особенности содержания учебных предметов, а также требования к созданию надежного и объективного измерителя учебных достижений. Как показывают последние педагогические исследования, наиболее перспективными в этом плане являются педагогические тестовые материалы (ПТМ).

Обеспечение качества ПТМ по каждому учебному предмету осуществляется при реализации следующих дидактических принципов:

- соответствие структуры и содержания ПТМ основным целям (например, для ЕГЭ – определение уровня подготовки выпускников общеобразовательной средней (полной) школы с целью их итоговой аттестации);

- ориентация на повышение качества образования и стимулирование развития общеобразовательных учреждений;

- адекватность содержания ПТМ требованиям ГОС учебной дисциплины;

- конструктивное описание содержания ПТМ, облегчающее составление и отбор соответствующих проверочных заданий;

- адекватность используемой формы заданий (с выбором одного правильного ответа, многовариантных заданий (на установление соответствия, правильной последовательности, открытого типа)) проверяемым знаниям и умениям;

- недопустимость использования заданий, которые могут дискриминировать тестируемых по какому-либо основанию (гендерные или этнические различия, политические взгляды и др.);

- необходимость экспериментальной проверки ПТМ с целью определения валидности и надежности заданий и работы в целом, а также системы их оценивания;

- учет требований технологичности массовых процедур.

Получение объективных оценок обучающихся обеспечивается также стандартизацией всего инструментария – созданием единых условий проведения тестирования.

Разработка ПТМ, учитывающих все перечисленные принципы, возможна, если выполнены следующие условия:

- четкое представление целей создания ПТМ (тесты, определяющие начальный уровень обученности; тесты входного, текущего, рубежного или итогового контроля знаний; тесты для диагностики структуры знаний и др.);

- выбор контингента обучаемых (учащиеся школ, профессиональных училищ, студенты, абитуриенты и т. д.);

- установление ресурсных возможностей разработчика. На данном этапе определяется форма организации процедуры тестирования (компьютерное или на бумажных носителях) и способы анализа его результатов;

- определение вида ПТМ (гомогенный или гетерогенный тест). *Гомогенный тест* – педагогический тест по отдельной учебной дисциплине. *Гетерогенный тест* – педагогический тест для комплексной оценки знаний обучаемых по нескольким учебным дисциплинам;

- обоснование подхода к разработке ПТМ (нормативно-ориентированные, критериально-ориентированные или смешанные тесты). *Нормативно-ориентированный тест* оценивает уровень подготовленности каждого тестируемого относительно других тестируемых (относительно тестовой нормы). Нормативно ориентированными являются тесты, предназначенные для конкурсного отбора при поступлении в учебные заведения или установления рейтинга учащихся в процессе обучения. *Критериально-ориентированный тест* оценивает уровень подготовленности каждого тестируемого относительно требований учебной программы или ее части. Критериально-ориентированными являются тесты, предназначенные для аттестации учащихся, тесты входного, текущего и тематического контроля.

Перечислим основные моменты отбора содержания учебного материала для ПТМ:

- разработка обобщенной таксономической модели структуры диагностируемых знаний, в которой сопряжены виды знаний, классы дескрипторов учебного предмета и уровни их усвоения (таблица).

Таксономическая модель структуры знаний обучаемых (на примере медицинской и биологической физики)

Виды знаний		Классы дескрипторов	Уровень усвоения дескрипторов
1	Фактуальные	Понятия	1–3
2	Сравнительные	Свойства и явления	1–3
3	Классификационные	Классификации	1–3
4	Системные	Формулы	1–3
5	Системные	Законы	1–3
6	Алгоритмические	Графические объекты	1–3
7	Ассоциативные	Модели	1, 2
8	Технологические	Физиопроцедуры	1, 2
9	Технологические	Методы	1, 2
10	Технологические	Приборы	1–3

При разработке модели для отбора диагностируемых знаний использовался классификатор знаний Б. Блума – Р. Гагна – В. С. Аванесова, уровень усвоения дескрипторов определялся на основании первых трех уровней таксономии Б. Блума (таблица). Модель является основой для учебного тезауруса медицинской и биологической физики, который разработан нами на базе метода групповых экспертных оценок (ГЭО) и определяет содержание ПТМ;

- построение информационно-семантической структуры учебной дисциплины (разработка учебного тезауруса дисциплины). Тезаурус содержит понятия всех уровней иерархии, что позволяет использовать его для диагностики структуры знаний обучаемых. Установлено, что структурированное, т. е. упорядоченное и разделенное знание, быстрее воспринимается, лучше сохраняется и легче используется. При этом поощряется способность узнавать и решать новые проблемы. Таким образом, облегчается дальнейшее обучение [3, 5];

- разработка спецификации теста, являющаяся основой для конструирования теста. Она представляет таблицу-матрицу, в которой в одном столбце расположены виды диагностируемых знаний и соответствующие классы дескрипторов учебного тезауруса дисциплины, а в другом – количество тестовых заданий (ТЗ) по уровням сложности [6];

• подготовка тестовых заданий в соответствии со спецификацией. При разработке теста составляются *таксономические тестовые задания*. В тест необходимо включать задания различного вида (закрытой и открытой формы, задания на установление соответствия и т. д.). Выбор формы заданий зависит от целей тестирования и содержания контролируемого материала.

Для формирования теста, используемого в нашем исследовании, были разработаны задания трех уровней сложности:

– ТЗ 1-го уровня (*знание*) предполагают узнавание формул, законов; общее представление о свойствах, явлениях (их констатацию); знание условных обозначений, единиц измерения, табличных данных, констант;

– ТЗ 2-го уровня (*понимание*) рассчитаны на воспроизведение формул и законов по памяти, типовые расчеты по формулам; качественную и количественную оценку свойств, явлений;

– ТЗ 3-го уровня (*применение*) предусматривают применение знания свойств, явлений, законов для решения практических задач; решение задач, требующих умения аналитически мыслить, самостоятельно разрабатывать алгоритм решения; задач по трансляции и трансформации знаний;

• проведение анализа и экспертизы теста. Общую оценку объективизированности (качества) тестов (η) можно оценить по предложенной О. Ф. Шиховой формуле $\eta = C_1S + C_2RS + C_3G + C_4L + C_5K$, в которой учтены 5 критериев качества теста: содержательность (S), репрезентативность структуры (R) и ГОС (G), пригодность для диагностики уровней обученности (L) и видов знаний (K); $C_1 - C_5$ – соответствующие коэффициенты «важности» критериев 1–5; их сумма должна быть равна единице (условие нормировки) [7]. Значения критериев 1–5 и их весовые коэффициенты определяются методом групповых экспертных оценок;

• сертификация разрабатываемых ПКМ. Для этого определяются их валидность, статистическая надежность, погрешность [6].

Таким образом, объективность и качество ПТМ, применяемых в педагогической когнитологии для диагностики структуры сформированных знаний, обеспечиваются комплексным подходом, который заключается в интеграции таксономического, тезаурусного и квалиметрических подходов.

Использование таксономической модели структуры знаний (тезаурусный подход) позволяет разрабатывать тезаурус любой учебной дисциплины и на его основе – педагогические тестовые материалы для диагностики структуры знаний обучаемых.

Квалиметрический подход обеспечивает научность и технологичность процедуры тестирования за счет применения математического аппарата педагогической квалиметрии, а также дает возможность состав-

лять педагогические тестовые материалы, учитывая не только требования государственных образовательных стандартов учебной дисциплины, но и опыт ведущих специалистов (учителей, преподавателей и т. д.).

Необходимо отметить, что практически все этапы технологии разработки ПТМ осуществляются посредством применения метода ГЭО [6]. Анализ результатов диагностики на основе квалиметрического подхода дает возможность извлекать максимум информации из качественных оценок и количественно оценивать уровень формируемой структуры знаний.

Литература

1. Аванесов В. С. Композиция тестовых заданий. М.: Центр тестирования МО РФ, 2002. 240 с.
2. Загвязинский В. И. Методология и методы психолого-педагогического исследования: учеб. пособие. М.: Издат. центр «Академия», 2001. 208 с.
3. Комкова О. Г. Мониторинг формирования структуры знаний обучающихся в системе «школа – факультет довузовского образования – вуз»: дис. ... канд. пед. наук. Ижевск, 2007. 145 с.
4. Реализация эксперимента по введению единого государственного экзамена в Российской Федерации: аналит. доклад // Оценка образовательных достижений в рамках национальных экзаменов: материалы международного конф. Москва, 13–15 декабря 2004 г. М., 2004. 43 с.
5. Снигирева Т. А. Основы качественной технологии диагностики структуры знаний обучающихся / под ред. В. С. Черепанова. М.; Ижевск: Исслед. центр проблем качества подготовки специалистов; Экспертиза, 2006. 128 с.
6. Черепанов В. С. Основы педагогической экспертизы: учеб. пособие. Ижевск: Изд-во ИжГТУ, 2006. 124 с.
7. Шихова О. Ф., Габдуллина Л. А. Критерии для оценки объективизированности педагогических контрольных материалов // Образование и наука. 2000. № 3(5). С. 82–85.