

РАЗВИТИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

УДК 37.026; 373.1

ТЕХНОЛОГИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПРЕДМЕТНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ШКОЛЬНИКОВ НА ОСНОВЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ТЕСТИРОВАНИЯ: СУЩНОСТЬ И СТРУКТУРА

Л.П. Бондаренко

Белгородский государственный университет, г. Белгород

Рассматривается построение и реализация технологии формирования предметных компетенций школьника на основе математического тестирования. Раскрывается понятие предметной компетенции, относящейся к предмету «Математика», понятия «тестирование», «математическое тестирование». Рассматриваются предметные компетенции учеников 5–6-х классов, формируемые на уроках математики.

***Ключевые слова:** предметные компетенции, формирование компетенций на уроке математики; математическое тестирование; технология.*

Социуму (профессиональным учебным заведениям, производству, семье) нужны не всезнайки и болтуны, а выпускники, готовые к включению в дальнейшую жизнедеятельность, способные практически решать встающие перед ними жизненные и профессиональные проблемы. А это во многом зависит не от полученных ЗУНов, а от неких дополнительных качеств, для обозначения которых и употребляются понятия «компетенции» и «компетентности», более соответствующие пониманию современных целей образования. Введение этих понятий в педагогическую практику средней школы потребует изменения содержания и методов образования, уточнения видов деятельности, которыми должны овладеть учащиеся к окончанию образования и при изучении отдельных предметов [6, с.138].

Совершенствование общеобразовательного процесса в школе, связанное с внедрением в России систем развивающего и индивидуализированного обучения, введение новой формы итоговой аттестации выпускников – единого государственного экзамена (ЕГЭ) остро ставят перед учителем вопрос о необходимости использования инновационных технологий обучения в школьном образовательном пространстве. И задача школьного учителя математики состоит в том, чтобы используемые им технологии обучения предмету позволили

ученику получить систему знаний, соответствующую современным российским и международным требованиям.

В рамках нашего исследования в качестве определения *предметной компетенции*, относящейся к предмету «Математика», мы понимаем личностное новообразование, содержащее набор деятельностных способностей, обеспечивающихся знаниями, умениями и навыками, позволяющих осознанно структурировать представленные данные, выявлять математические отношения в возникающих в повседневной жизни ситуациях (проблемах), конструировать математическую модель ситуации, подвергать анализу созданную модель и объяснять полученный результат.

В процессе формирования данного определения были использованы работы И.А. Зимней, Г.К. Селевко, Д.И. Фельдштейна, В.А. Болотова, В.В. Серикова, А.В. Хуторского, О.Е. Лебедева, В.И. Звонникова, А.Н. Дахина, Н. Розова, Л.Г. Махмутовой, Э.Ф. Зеера, В.И. Байденко, Н.С. Сахаровой и др. На основе анализа учебного предмета математика, в соответствии с минимальными систематизированными перечнями его компонентов, к которым мы относим: объекты реальной действительности; общекультурные знания об изучаемой действительности; культурно значимые факты, идеи, гипотезы, проблемы, способы деятельности, понятия, правила, законы, противоречия, теории, технологии, альтернативные подходы и другие знания, выработанные человечеством по отношению к соответствующим объектам; общие и общеучебные умения, навыки, способы деятельности. С учетом анализа возникающих в повседневной жизни проблем (ситуаций), для решения которых могут потребоваться предметные знания математики 5–6-го классов и с опорой на технологию конструирования компетенций А.В. Хуторского, мы выделяем следующие предметные компетенции учеников 5–6-х классов, формируемые на уроках математики:

ПКУ–1: способность выполнять вычисления, включая округление и оценку (прикидку) результатов математических действий;

ПКУ–2: способность использовать для подсчетов изученные формулы;

ПКУ–3: способность работать с информацией (данными), представленной в различных формах (текст, таблица и диаграмма);

ПКУ–4: способность осуществлять переход от одних единиц измерения к другим;

ПКУ–5: способность вычислять длины, площади фигур, объемы тел на основе изученных формул;

ПКУ–6: способность находить процент от числа, представлять процент в виде дроби;

ПКУ–7: способность применить элементы теории вероятности и статистики для характеристики элементарных явлений и процессов, связанных с реальностью;

ПКУ–8: способность выявлять математические отношения в возникающих в повседневной жизни ситуациях (проблемах), конструировать математическую модель ситуации, подвергать анализу созданную модель и объяснять полученный результат.

Выбор компонентов предметной компетенции обусловлен содержательным анализом понятия «*предметная компетентность*» с учетом существующих подходов к структурированию учебно-познавательной деятельности (Ю.К. Бабанский, В.А. Беликов, П.И. Пидкасистый, З.Ф. Чехлова, Т.И. Шамова), требований В.А. Крутецкого для успешного выполнения математической деятельности.

Структуру предметной компетенции составляет единство взаимопроникающих компонентов: мотивационно-ценностного (цель, мотивы и отношение ученика к предметной деятельности), когнитивного (знание содержания образования предметной области – теоретическое предметное знание); операционно-технологического (опыт практического применения предметных знаний и умений) и рефлексивного (самоанализ, самоконтроль и самооценка предметной деятельности).

На наш взгляд, на формирование предметных компетенций школьников непосредственное влияние оказывает математическое тестирование. Математическое тестирование мы представляем как контролируемую ситуацию, в которой, во-первых, диагностически релевантное поведение вызывается стандартизованными раздражителями и для которых, во-вторых, разработаны правила интерпретации, позволяющие на основании наблюдаемого поведения сделать вывод о наличии и степени выраженности способностей, свойств и т. д. той или иной конкретной личности [7, с. 135].

На наш взгляд, цели тестирования должны быть зависимы от условий, в которых применяются тесты, и связаны с целями образования. Внедряя тесты в учебный процесс, мы рассматриваем их как средство контроля и самоконтроля результатов обучения. В данном случае под тестом мы понимаем систему специально подобранных проверочных заданий специфической формы, позволяющих количественно оценить учебные достижения [3, с. 60] в математической области знаний. Причем тест в нашем понимании – это не просто некий набор испытаний, после которого можно оценить учебные достижения, а важный элемент в обучении, который должен содержать в себе следующие составляющие: инструкцию по работе с тестом; блок заданий (отражает содержание учебного материала, соответствует

целям тестирования, делится по уровням сложности, должен быть понятным для учащихся); способ предъявления заданий (бланковый и компьютерный); инструкцию по проверке и обработке результатов.

В процессе формирования предметной компетенции учащихся 5–6-х классов были использованы авторские комплексы математического тестирования. Рассмотрев существующие классификации тестов, мы ориентировались на классификацию по целям использования:

- предварительный (входной) определяющий тест (определяет знания в начале обучения, затрагивает минимум знаний по теме обучения);
- тест прогресса, достигнутого в процессе обучения, формирующий тест (затрагивает ограниченный сегмент обучения, раздел или главу, состоит из серии отдельных тестовых вопросов, всесторонне охватывающих ограниченную область обучения). Пример – обучающие тесты. Ученику даются конкретные инструкции для исправления обнаруженных ошибок;
- диагностический тест (содержит большое число вопросов, имеющих отношение к конкретной тестируемой области). Цель теста – определение трудностей обучения;
- суммирующий тест (используется для оценки широкого диапазона результатов обучения, ожидаемого в конце учебного процесса, содержит вопросы, представляющие более высокий уровень сложности, чем другие виды тестов).

Тестирование проводилось в конце изучения каждой темы и содержало в себе задания открытой формы и с выбором верного ответа. Тесты имели критериально-ориентированный характер и предлагались ученикам как в электронном, так и в бланковом виде: тестовые задания, направленные на формирование мотивационно-ценностного, когнитивного, операционно-технологического, рефлексивного компонентов.

Для формирования представленных выше предметных компетенций школьников была разработана технология их формирования на основе математического тестирования.

При построении технологии в качестве методологического обеспечения исследования были использованы компетентностный, модульный, ресурсный, деятельностный и системный подходы как совокупность принципов, определяющих стратегию исследовательской деятельности. В рамках данного исследования подход представляет собой совокупность принципов, определяющих эффективность технологии формирования предметных компетенций школьника на основе математического тестирования.

Использование *компетентностного подхода* при построении технологии формирования предметных компетенций школьников на

основе математического тестирования является очевидным, вследствие того, что технология с необходимостью включает в себя основное понятие компетентностного подхода – «компетенции». Данный подход позволил выделить предметные компетенции, учитывая их многосторонний, разноплановый и системный характер относительно предмета «Математика» 5–6-го классов. Компетентностный подход – это подход, при котором учебная деятельность приобретает исследовательский и практико-ориентированный характер и сама становится предметом усвоения: «Компетентность, выступая результатом обучения, не прямо вытекает из него, а является следствием саморазвития индивида, обобщения личностного и деятельностного опыта» [1, с. 9].

Включение *деятельностного подхода* в методологическое обеспечение построения технологии формирования предметных компетенций школьников на уроках математики в 5–6-х классах связано с необходимостью перехода, продиктованного современными условиями, от образовательной парадигмы индустриального общества к образовательной парадигме постиндустриального общества.

Формирование предметных компетенций, определяемых как личностное новообразование, состоящее из деятельностных способностей, обеспечивающихся знаниями, умениями и навыками, позволяющих осознанно структурировать представленные данные, выявлять математические отношения в возникающих в повседневной жизни ситуациях (проблемах), конструировать математическую модель ситуации, подвергать анализу созданную модель и объяснять полученный результат, невозможно вне математической деятельности. В этой связи использование деятельностного подхода применительно к исследованию мы считаем целесообразным и необходимым. Понятие «компетенции» является понятием процессуальным, т.е. компетенции как проявляются, так и формируются в деятельности [10, с. 10].

Значимыми при построении технологии формирования предметных компетенций школьника на основе математического тестирования выступают системный и модульный подходы.

Модульный подход позволяет построить рассматриваемую технологию с учетом индивидуальных особенностей учащихся 5–6-х классов. Реализация этого подхода становится возможной ввиду того, что «обеспечение наиболее благоприятных условий развития личности путем обеспечения гибкости содержания обучения, приспособления к индивидуальным потребностям личности и уровню ее базовой подготовки посредством организации учебно-познавательной деятельности по индивидуальной учебной программе является основой модульного обучения» [2, с. 74].

Использование модульного подхода дает возможность реализовать идею личностно-ориентированного образования: «В рамках частнометодической (традиционной) системы преподавания недоступны (или малоэффективны) такие формы организации, как практикумы, лекции или семинары, такие способы проверки, как тестирование или рейтинговый контроль, и т. п. При проектировании блочно-модульных, цельноблочных и интегральных технологий преподаватель обладает гораздо большими возможностями как “творец”, как личность, способная учесть не только свои “сильные” стороны (проектирование “для себя”), но и личностные характеристики обучаемых. Таким образом, реализуются идеи личностно-ориентированного образования, индивидуализация и дифференциация в обучении» [5, с. 5].

Модульный подход, таким образом, обуславливает возможность преодоления фрагментарности технологии формирования предметных компетенций школьников на основе математического тестирования путем создания целостной наглядной программы и проблемной подачи содержания в модуле, при организации индивидуально-дифференцированного обучения: «Модульное обучение предполагает четкую структуризацию содержания обучения, последовательное изложение теоретического материала, обеспечение учебного процесса методическим материалом и системой оценки и контроля усвоения знаний, позволяющей корректировать процесс обучения. Модульное обучение предусматривает вариативность обучения, адаптацию учебного процесса к индивидуальным возможностям и запросам обучающихся» [4, с. 4].

При определении модулей технологии формирования предметных компетенций школьника особое внимание нами уделялось содержанию каждого модуля, представлению модуля в компактном виде, обеспечению его дидактическим материалом, практико-ориентированными задачами.

Построение и реализация технологии формирования предметных компетенций школьника на основе математического тестирования как педагогической системы привели к необходимости использования *системного подхода*: выделение структуры и компонентов технологии, представление структуры компетенции через единство взаимопроникающих компонентов: мотивационно-ценностного, когнитивного, операционно-технологического и рефлексивного. Мы исходим из того, что под системой понимается «совокупность элементов, находящихся в отношениях и связях друг с другом, которая образует определенную целостность, единство» [9, с. 315].

Использование в исследовании *ресурсного подхода* связано в первую очередь с выявлением педагогических условий эффективности

формирования предметных компетенций школьника на основе математического тестирования.

В процессе разработки технологии формирования предметных компетенций школьников на основе математического тестирования было установлено, что она, с учетом определения В.А. Сластёнина [8, с. 330], представляет собой поэтапную упорядоченную совокупность действий, операций и процедур, инструментально обеспечивающих формирование предметных компетенций школьника в учебном процессе. Технология включает диагностический, процессуальный и оценочно-результативный этапы, каждый из которых предполагает системное формирование компонентов предметных компетенций.

Список литературы

1. Болотов В.А., Сериков В.В. Компетентностная модель: от идеи к образовательной программе // Педагогика. 2003. № 10. С. 8–14.
2. Борисова Н.В. От традиционного через модульное к дистанционному образованию: учеб. пособие. М., Домодедово: ВИПК МВД России, 1999. 174 с.
3. Левитов Н.Д. О психических состояниях человека. М.: издательство, 1964. 220 с.
4. Методологические основы системы модульного формирования содержания образовательных программ и совместимой с международной системой классификации учебных модулей (по материалам научных исследований, выполненных МГУ им. М.В. Ломоносова в рамках проекта ФПРО 2005 г. и национального проекта 2006 г.). URL: files/kurs/tema4-doc8.doc
5. Олешков М.Ю. Педагогическая технология: проблема классификации и реализации // Профессионально-педагогические технологии в теории и практике обучения: сб. науч. тр. Екатеринбург: РГППУ, 2005. С. 5–19.
6. Селевко Г.К. Компетентности и их классификация // Народное образование. 2004. № 4. С. 138–143.
7. Советский энциклопедический словарь / под ред. А.М. Прохорова. 4-е изд. М.: Советская энциклопедия, 1985. 400 с.
8. Сластёнин В.А. Педагогика: учеб. пособие для студентов пед. учеб. заведений. М.: издательство, 1997. 510 с.
9. Философский словарь Владимира Соловьева. Ростов н/Д: Феникс, 2000. 464 с.
10. Филатова Л.О. Компетентностный подход к построению содержания обучения как фактор развития преемственности школьного и вузовского образования // Дополнительное образование. 2005. № 7. С. 9–11.

**THE TECHNIQUE OF BUILDING OF PUPILS' OBJECTIVE
COMPETENCE ON THE BASIS OF MATHEMATICAL TESTING:
THE ESSENCE AND THE STRUCTURE**

L.P. Bondarenko

Belgorod State University, Belgorod

Building and implementation of pupil's objective competence forming on the basis of mathematical testing are considered. The notion of objective competence relating to Mathematics, notions: testing, mathematical testing are developed. Objective competence of pupils at 5-6 grade, that is formed at the lessons of mathematics, is considered

Keywords: *objective competence, building of competence at the lesson of mathematics, mathematical testing, technique*

Об авторах:

БОНДАРЕНКО Людмила Павловна – соискатель кафедры педагогики ГОУ ВПО «Белгородский государственный университет» (308015, г. Белгород, ул. Победы, 85); заместитель директора по учебной работе МОУ «Кустовская средняя общеобразовательная школа Яковлевского района Белгородской области» (309081, Белгородская область, Яковлевский район, с. Кустовой, ул. Победы 5-а), e-mail: bondarenko_1@bk.ru