



О подготовке учителя начальных классов к обучению математике

Л.О. ДЕНИЦЕВА,

кандидат педагогических наук, профессор, Московский городской педагогический университет

П.М. КАМАЕВ,

редактор журнала «Математика», Издательский дом «Первое сентября», Москва

В июне 2012 г. проводилась экспериментальная проверка инструментария для оценки профессиональной компетентности учителей начальной школы¹ в обучении математике в режиме интернет-тестирования².

В тестировании приняли участие около 700 учителей из 10 регионов России.

Для определения общих позиций в оценке компетентности учителей начальных классов в преподавании математики были выделены профессиональные компетенции учителя, отражающие специфические особенности его деятельности в преподавании математики. При этом оценка профессиональной компетентности учителей I–IV классов в ходе обучения математике проводилась в соответствии с базовыми компетенциями деятельности педагога, разработанными в модели профессионального стандарта с позиций функциональной системы деятельности (автор В.Д. Шадриков).

В ходе диагностики выявлялись компетенции в предмете и методах преподавания, области целеполагания (предметного, лич-

ностного), обеспечения понимания учебной задачи и способа деятельности, организации учебной деятельности, оценивания; принятия решений; организации информационной основы деятельности.

Ориентируясь на международный опыт, было выявлено, что определение профессиональной компетентности учителей в области преподавания математики включает оценку подготовки учителя начальной школы по математике в объеме: а) теоретических основ курса математики; б) начальной школы (базовый и повышенный уровни подготовки), ориентируя ее не только на проверку владения традиционными вопросами, но и на умение применить и показать использование математики в решении проблем, возникающих в реальной жизни; в) основной школы (для обеспечения преемственности преподавания).

Оценка подготовки учителя начальной школы по математике проводилась по разделам примерных программ, разработанных на основе стандартов второго положе-

¹ Работа проводилась в рамках проекта «Доработка, апробация и внедрение инструментария и процедур оценки качества начального общего образования в соответствии с Федеральными государственными образовательными стандартами».

² Данные о результатах тестирования отдельного учителя мог получить только сам учитель по запросу.



ния основной школы, а также соответствующих разделов стандарта высшего профессионального образования (ВПО).

Оценка в области методики преподавания математики проводилась по двум ведущим группам методических компетенций, выделенным в соответствии со стандартом ВПО. Первая группа включает задания, проверяющие компетентность педагога в планировании и проектировании своей профессиональной деятельности (как учитель учитывает этап обучения, возрастные и индивидуальные особенности освоения курса математики учащимися и т.п.). Вторая группа представлена заданиями, успешное выполнение которых характеризует профессиональную подготовку учителя в области методики обучения математике (умеет ли он выявлять и предупреждать ошибки учащихся, конструировать задания в соответствии с целью обучения и т.п.).

Таким образом, оценка сформированности профессиональной компетентности учителей начальной школы включала две основные составляющие: оценку компетентности в области математики и методики ее преподавания.

Зарубежный опыт составления измерительных материалов в области проверки готовности учителя к преподаванию показывает, что для обеспечения ее полноты диагностическая работа должна включать задания разного уровня сложности (в международных исследованиях предлагается не менее 20 заданий). Они должны различаться как по тематике, так и по уровню сложности, что позволяет учителю в ходе их выполнения продемонстрировать разные виды профессиональной деятельности, владение которыми характеризует его компетентность.

Содержание измерительных материалов должно вызывать интерес учителей к предстоящей проверке, которая моделирует разные виды деятельности учителя на различных этапах подготовки и проведения урока математики, что отражает содержание их профессиональной деятельности. Поэтому тексты заданий должны содержать разнообразные сюжеты, отражающие ситуации, которые могут возникать в ходе учебного процесса на различных этапах.

Измерительные материалы могут включать задания с выбором одного или нескольких правильных ответов из 4–6 предложенных вариантов, кратким ответом, в которых требуется записать результат (цифру, число, величину, выражение, несколько слов и т.п.), записью развернутого решения или краткого объяснения полученного ответа. Целесообразность использования тех или иных типов заданий определяется особенностями проверяемого вопроса содержания или требования к его овладению. Так, например, при проверке знания программы по математике, а именно установления связей и взаимных потребностей изучения различных разделов, можно предложить задание со свободным ответом. Однако проверка его выполнения вызовет определенные трудности, так как наличие различных трактовок понятий и различных подходов к изложению материала, реализованных в авторских учебно-методических комплексах, требует достаточно разветвленного ответа. Использование в такой проверке задания с выбором ответа позволяет быстро и однозначно судить как о фактическом знании программы преподаваемого курса, так и о математической подготовке педагогов.

Диагностическая работа состояла из трех частей, включающих 23 задания по математике и методике обучения математике.

Продолжительность тестирования — 90 минут.

Остановимся на анализе общих результатов, полученных при проверке выполнения заданий.

Математическая компетентность

Нужно с удовлетворением отметить, что учителя начальной школы в целом компетентны в области математики начальной школы: они достаточно успешно справились с теми заданиями, которые проверяли владение данным курсом. Так, с выполнением заданий на использование законов арифметических действий справились 88 % учителей, круговых и столбчатых диаграмм — 97 %, прямой пропорциональной зависимости — 98 %, понятия *объем* фигуры — 97 %, понятия *площадь* фигуры — 98 %, вероятности случайных величин — 79 %.



Для примера приведем одно из таких заданий.

Задача 1. На диаграмме показано соотношение производства зерновых культур в одном из регионов.



Используя информацию, представленную на диаграмме, укажите верное утверждение.

1	Овса выращено больше, чем кукурузы
2	Пшеница составляет более половины зерновых региона
3	Общий урожай пшеницы, кукурузы и овса составляет более трех четвертей зерновых региона
4	Общий урожай овса и кукурузы меньше урожая пшеницы

Вместе с тем имелись некоторые затруднения при выполнении заданий, в которых проверялась фундаментальная предметная подготовка (теоретические основы начального курса математики). Так, задания на свойства рациональных чисел правильно выполнили 49 % учителей, получение информации из графика движения — 47 %, алгебраический метод решения задач (моделирование ситуации) — 56 %, описание закономерности с помощью формулы — 56 %, вычисление площади фигуры (конструирование метода) — 44 %.

Приведем пример одной из задач, вызвавших затруднения учителей.

Задача 2. Сколько рациональных чисел находится между числами $\frac{1}{10}$ и $\frac{1}{6}$?

Учителя начальной школы абсолютно естественно может возникнуть вопрос: насколько правомерно перед ним ставят подобную математическую задачу, входит ли это знание в составляющие его математической компетентности? Мы должны безоговорочно согласиться с тем, что вопрос поставлен правомерно. Действительно, в процессе изучения множества натуральных чисел мы отвечаем на вопрос о количестве натуральных чисел, расположенных между двумя заданными числами, но в начальной школе дается понятие доли (в некоторых учебниках изучаются обыкновенные дроби), и в этой ситуации у школьников может возникнуть вопрос и о количестве чисел, расположенных между двумя дробями. Как в таком случае будет действовать учитель? Очевидно, что он должен правильно ответить на вопрос ученика, а далее сказать, что этот материал будет изучаться позже (в V или VI классе). Иными словами, учитель I–IV классов должен знать, как в дальнейшем происходит расширение тех понятий, которые вводятся в начальной школе. Независимо от того, какое образование (среднее специальное или высшее) имеет учитель, он должен овладеть материалом не только в объеме общеобразовательной школы (данный вопрос обычно представлен в любом учебнике по математике для V–VI классов), но и в объеме теоретических основ школьного курса математики начальных классов. Таким образом, очевидно, что постановка подобных вопросов вполне правомерна, а ответ на них входит в профессиональную компетентность учителя начальных классов.

1	Ни одного
2	Бесконечное множество
3	1
4	3

Результаты, полученные при выполнении таких заданий, приводят нас к мысли о необходимости разрешения возникшей проблемы в подготовке учителя начальной школы. Вместе с тем совершенствование подготовки учителя обязательно должно привести к повышению эффективности обучения математике, расширению круго-



зора учащихся, а следствием этого должен стать успешный переход учащихся начальной школы в основную. Именно в таких результатах труда заинтересован каждый учитель начальной школы.

Методическая компетентность

Не секрет, что для организации эффективной учебной деятельности учащихся педагогу необходимо разрабатывать для каждого этапа урока упражнения, удовлетворяющие определенным требованиям. В этой области учителя начальной школы достигли определенных успехов. Приведем результаты выполнения методических заданий, где реализовывались умения конструировать задачи с определенными требованиями. С составлением задач заданной сложности справились 92 % учителей, составлением задач указанного типа — 84 %, соотнесением задачи с данной моделью — 82 %, переформулировкой задачи с заменой указанного термина — 72%.

Приведем пример задания, с которым успешно справились многие учителя начальной школы.

Задача 3. Прочитайте задачу: «Бригада сборщиков собрала урожай с 1,8 га за 4 дня работы. С какой площади бригада соберет урожай за 10 дней, если она продолжит работать с той же производительностью?» Составьте задачу того же типа, решение которой может быть выполнено учащимися начальных классов.

Вместе с тем в методической подготовке учителей имеются и некоторые проблемы. Важной ее составляющей является разрешение ситуаций с ошибочными суждениями ученика, а именно умение построить объяснение, вскрывающее ошибку ученика и позволяющее прийти к верному выводу. Это умение проверялось в нескольких аспектах. Так, в геометрической задаче, при решении которой ученик допустил ошибку,

требовалось найти ее и разработать стратегию исправления. В другой задаче от учителя требовалось разработать геометрическую интерпретацию, предотвращающую неверный (неправомерный) вывод. В третьей задаче было предложено описать затруднения учеников, которые могут возникнуть при решении предложенного задания. При выполнении части методических заданий было выявлено, что 26 % учителей грамотно провели работу по предотвращению ошибок, 19 % — по созданию наглядного образа ситуации, возникшей при умножении натурального числа на правильную дробь, 42 % — по описанию затруднений учащихся при решении задачи.

Как показывают результаты выполнения заданий, нужно активно совершенствовать эту составляющую методической подготовки учителя.

Еще одним аспектом методической подготовки является показ возможностей применения математики для решения реальных практических задач. В учебниках таких задач явно недостаточно, поэтому перед учителем встает вопрос об их составлении, что и проверялось в одном из заданий. Анализ его выполнения свидетельствует о том, что, составляя задачи на прямую пропорциональную зависимость, учителя не задумались о реальности предложенных числовых данных. Например, велосипедисты в составленных задачах двигались в обычных условиях со скоростью 6 км/ч, на пошив плаща портниха расходовала 0,3 м ткани, фабрика выпускала 50 леденцов за 5 ч. Также при самостоятельной разработке задач учителя предлагали некорректные условия, не указывая производительность или время работы при определении объема выпущенной продукции.

Полученные результаты показывают, что и в методической составляющей профессиональной компетентности учителя начальной школы есть резервы для совершенствования.