

**Вычислительные умения и навыки
в курсе математики
Образовательной системы
«Школа 2100»**

М.В. Дубова

Вариативность начального образования является отличительной особенностью развития педагогической науки и практики настоящего времени. Количество программ и соответствующих им учебных комплектов быстро растет, и сегодня в начальном образовании существует девять целостных моделей обучения. При этом внедрение вариативных программ в практику происходит опережающими темпами по сравнению с разработкой критериев оценки учебно-методических комплектов.

Попытки **оценить современные модели начального обучения** весьма немногочисленны. Особо выделим большое исследование, проведенное сотрудниками Лаборатории экономики образования Московского городского педагогического университета, связанное с изучением дидактических возможностей учебников для начальной школы (1999 г.); анализ современных УМК по математике с целью выявления их потенциальных возможностей в развитии памяти младших школьников (О.В. Науменко, Е.А. Шершницкая, 2004 г.); анализ действующих образовательных программ с позиции соответствия их государственным образовательным стандартам (Санкт-Петербург, 2005 г.); анализ учебников математики с точки зрения объема учебника, содержащего дидактические единицы (Л.Г. Махмутова, 2006 г.). И это практически все из известных нам источников.

Между тем проблема оценки действующих образовательных программ в начальном обучении

сегодня, без сомнения, актуальна, так как отсутствие достоверной информации о достоинствах и недостатках современных УМК напрямую связано с их внедрением в практику обучения младших школьников.

Согласно статистическим данным, использование различных образовательных моделей по регионам РФ таково: «Школа России» – 60–90%, «Школа 2100» – 15–25%, система Л.В. Занкова – 5–12%, «Начальная школа XXI века» – 5–10%, «Гармония» – 3–8%, «Перспективная начальная школа» – 3–5%, система Д.Б. Эльконина и В.В. Давыдова – около 2%, «Планета знаний» – около 1%. Таким образом, распространение вариативных и развивающих программ в сумме своей не перекрывает традиционную программу «Школа России». Не вдаваясь в причины сложившейся ситуации, можно высказать пожелание, касающееся более равномерного внедрения в практику обучения и активного использования учителями вариативных УМК.

Для активизации этого процесса необходимо освещать в специальной периодической печати результаты анализа существующих предметных УМК с разных точек зрения. Очевидно, что оценить весь курс целиком довольно трудно, целесообразнее дать оценку его отдельным предметным линиям.

В данной статье мы предлагаем **аналитическое исследование проблемы формирования вычислительных умений и навыков в Образовательной системе «Школа 2100»** (авторы учебника математики Т.Е. Демидова, С.А. Козлова, А.П. Тонких). Отметим, что умение производить вычисления авторы курса особо выделяют в одну из содержательно-целевых линий развития ученика средствами математики, так как это умение реализуется в принятии решений в различных жизненных ситуациях, что необходимо для формирования функционально грамотной личности.

Вычислительная деятельность, включающая в себя вычислительные умения и навыки, всегда была при-

оритетной для русской методической школы. Как известно, под вычислительным умением понимается знание конкретного вычислительного приема (способа действия) и его использование для определенного вида выражений. Вычислительные навыки, в отличие от умений, характеризуются свернутостью операций, действием, доведенным до автоматизма. При этом следует заметить, что вычислительные умения и навыки тесно связаны между собой. С одной стороны, навыки составляют основу вычислительного умения, с другой стороны, вычислительные умения являются основой создания прочного вычислительного навыка. Согласно действующей программе по математике до уровня навыка доводятся: таблица сложения и соответствующая ей таблица вычитания в пределах 10, табличное умножение и соответствующие случаи деления, умножение на 10, 100 и т.д. и соответствующие случаи деления чисел, оканчивающихся нулями. Сложение и вычитание чисел в пределах 100, деление и умножение двузначных чисел на однозначное, деление двузначного числа на двузначное, деление с остатком должны быть усвоены учащимися на уровне умения.

Наряду с усвоением умений и навыков устных вычислений (шаги алгоритма фиксируются в памяти) младшие школьники овладевают алгоритмами письменных вычислений (шаги алгоритма фиксируются на письме). В начальном курсе математики рассматриваются различные случаи сложения, вычитания, умножения и деления многозначных чисел в тех случаях, когда выполнение устных приемов становится сложным для учащихся. Навыки письменных вычислений доводятся до автоматизма.

Педагогическая практика показывает, что формирование прочных и

осознанных вычислительных умений и навыков возможно при условии включения в содержательную и в процессуальную компоненту целостной модели обучения технологического подхода*.

Изучение **концептуальных основ, особенностей построения предметных курсов** Образовательной системы «Школа 2100» свидетельствует, что они удовлетворяют основным методологическим требованиям, присущим любой образовательной технологии, а именно: *концептуальности* (опора на определенную научную концепцию), *системности* (логика процесса, взаимосвязь всех частей, целостность), *управляемости* (проектирование процесса обучения, диагностика и коррекция результатов), *эффективности* (гарантия достижения устойчивых результатов), *воспроизводимости* (возможность повторения в других однотипных образовательных учреждениях).

Остановимся подробнее на реализации технологического подхода, заложенного в курсе математики Образовательной системы «Школа 2100». Анализ программ, учебников, методических рекомендаций и дидактических материалов позволяет сделать вывод, что в курсе Т.Е. Демидовой, С.А. Козловой, А.П. Тонких предусмотрена системная работа по формированию вычислительных умений и навыков у младших школьников, которая реализуется как с точки зрения организации учебного процесса, так и в плане содержания материала, включенного в учебники. Перечислим основные методические составляющие (локальные технологии) этой работы.

I. Введение нового материала посредством проблемно-диалогической технологии.

Технология проблемно-диалогического обучения позволяет учащимся

* В настоящее время термины «образовательная технология», «технологизация», «технологический подход» прочно вошли в теорию и практику образования. Под технологическим подходом понимают способ реализации содержания обучения, который обеспечивает наиболее эффективное достижение запланированного результата.

самостоятельно «открывать знания». Основная особенность данной технологии заключается в том, что новые вычислительные приемы не даются в готовом виде. Дети открывают их сами в процессе самостоятельной квазиисследовательской деятельности, построенной на организации побуждающего, подводящего диалогов и сообщения темы с мотивирующим приемом. При ознакомлении учащихся с новым вычислительным приемом используются такие подходы постановки учебной проблемы, как:

- столкновение мнений учащихся при выполнении практического задания;
- предложение задания, не сходного с предыдущим;
- предложение задания, сходного с предыдущим, но с ошибочным его выполнением;
- прием «актуальность», связанный с пониманием практической значимости знания.

Использование проблемно-диалогической технологии дает учителю возможность направлять деятельность учащихся и в завершение подводить итог, давая точную формулировку установленных алгоритмов действия и знакомя с общепринятой системой обозначений.

II. Включение теоретического материала при введении вычислительного приема.

В текст учебника включены фрагменты теоретического материала. При введении нового вычислительного приема математические записи сопровождаются теоретическими выкладками (разрядный состав числа, представление чисел в виде суммы «удобных» слагаемых, свойства арифметических действий), поясняющими построение алгоритма данного приема [1, 2].

? Как нашли сумму чисел 34 и 6?

! Число 34 заменили суммой разрядных слагаемых: $34 = 30 + 4$.

Сумму $34 + 6$ представили так:
 $(30 + 4) + 6$.

Воспользовались сочетательным свойством сложения:

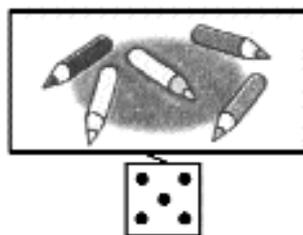
$$(30 + 4) + 6 = 30 + (4 + 6).$$

Выражение $4 + 6$ заменили его значением: 10.

$$\text{Получили: } 30 + 10 = 40.$$

III. Моделирование.

В курсе математики «Школы 2100» важное место занимает этап построения и изучения математических моделей. В 1-м классе при изучении чисел первого десятка в учебник включены модели числа в виде рисунков и точек на «числовых карточках».



Пять

В дальнейшем для обозначения многозначных чисел используются модели единиц (в виде точек), десятков (в виде прямоугольников), сотен (в виде большого прямоугольника с двумя рядами маленьких прямоугольников) в разрядной таблице.

Для усвоения устных вычислительных приемов используются различные предметные, графические и знаковые модели.

При введении вычислительных приемов табличного сложения в пределах 20 (1-й класс) наряду с подробной математической записью используются двухрядные модели чисел (по пять точек в ряду).



$$9 + 2 = 11$$

$$9 + 1 + 1 = 10 + 1 = 11$$

IV. Авторский вариант работы над составом числа.

Анализ учебников «Моя математика» показывает, что авторы придают важное значение формированию у первоклассников знаний о составе числа, так как именно эти знания являются основой для сознательного усвоения таблицы сложения и вычитания в пределах десяти. Работа над составом числа начинается с первых уроков в 1-м классе и носит целенаправленный и системный характер. В учебнике представлена группа разноплановых упражнений, направленных на усвоение состава чисел первого десятка:

1) задания, требующие известного в методике ответа, например «3 – это 1 и ...», сформулированы в учебнике как «Расскажи о числе 3» и сопровождаются схемой данного числа с «окошком»;

2) заполнение недостающих чисел на этажах так называемых «домиков» или просто таблиц (интересен развивающий вариант таблиц с римскими числами);

3) задания с использованием понятий «часть» и «целое», проиллюстрированные двухцветными отрезками-схемами с отсутствующими числовыми значениями либо одной из частей, либо целого;

4) задания, сформулированные как «Назови числа» и представленные в виде рисунков с изменяющимся сюжетом и карточкой с соответствующим числом.

Эти упражнения в разных сочетаниях имеют место на каждом уроке, они позволяют прочно усвоить состав чисел первого десятка, осознать взаимосвязь между операциями сложения и вычитания, что в дальнейшем станет основой формирования вычислительных умений и навыков.

V. Устные вычисления в пределах 1 000 000.

Авторы курса «Моя математика» расширили формирование устных вычислительных навыков до миллиона (в традиционной методике устные вычисления производятся в центре «Сотня», а также операции с

«круглыми числами» в пределах тысячи). Такая возможность обеспечивается включением в программу приемов рациональных вычислений, которые основываются на знании основных законов и свойств арифметических действий [2, с. 80; 3, с. 20]:

Объясни и продолжи записи:

$$72 : 4 = (40 + 32) : 4 = \dots$$

$$720 : 4 = (400 + 320) : 4 = \dots$$

$$72 : 2 = (60 + 12) : 2 = \dots$$

$$720 : 2 = (600 + 120) : 2 = \dots$$

Объясни, как выполнены вычисления:

$$17 + 24 = 20 + 21 = 41$$

$$53 + 39 = 52 + 40 = 92$$

$$5199 + 1615 = 5200 + 1614 = 6814$$

В результате такой работы учащимся 3-го и 4-го классов для устных вычислений в учебнике предлагаются, например, следующие выражения:

$$170 \cdot 5$$

$$7\ 389 + 2\ 003$$

$$8 \cdot 105$$

$$13\ 507 + 5\ 439$$

$$960 : 6$$

$$3\ 712 + 4\ 245$$

$$650 : 5$$

$$11\ 191 + 1\ 237$$

VI. Включение в программу курса математики линий «Элементы стохастике» и «Занимательные и нестандартные задачи».

Наряду с традиционными содержательными линиями курса математики в учебниках «Школы 2100» впервые систематически изучаются новые линии «Элементы стохастике» и «Занимательные и нестандартные задачи», причем обе они являются самостоятельными и равноправными наряду со всеми другими содержательными линиями.

Перебор вариантов при решении стохастических задач способствует осознанному усвоению состава числа. Решение числовых головоломок (арифметические лабиринты, магические фигуры, математические фокусы и др.) позволяет превратить процесс формирования прочных вычислительных навыков в интересную, неутомительную и увлекательную работу.

VII. Включение в УМК по математике сборников «Самостоятельные и контрольные работы».

С целью контроля и коррекции знаний учащихся в данный УМК включены тетради «Самостоятельные и контрольные работы» для 1–3-х классов, а также «Тесты и контрольные работы» для 4-го класса авторов С.А. Козловой и А.Г. Рубина. Особенность самостоятельных работ состоит в том, что они носят обучающий характер и проводятся на двух уроках в четыре этапа:

1. Подготовительный, ориентировочный этап.

2. Индивидуальная самостоятельная работа.

3. Анализ допущенных ошибок.

4. Индивидуальная работа над ошибками.

Разработка таких тетрадей имеет важное значение для учителя, так как в них определено содержание проверочных работ, приведены критерии оценивания и методика проведения.

Перечисленные технологические составляющие, реализованные в курсе математики Образовательной системы «Школа 2100», на наш взгляд, представляют собой необходимую базу для овладения младшими школьниками

вычислительной деятельностью. Целе-направленная и системная работа, заложенная в учебно-методическом комплексе Т.Е. Демидовой, С.А. Козловой, А.П. Тонких и др., позволяет сформировать высокий уровень вычислительных умений и навыков младших школьников.

Литература

1. Демидова Т.Е., Козлова С.А., Тонких А.П. Моя математика: Учебники для 2-го класса. Ч. 2. – М.: Баласс, Изд. дом РАО, 2005.

2. Демидова Т.Е., Козлова С.А., Тонких А.П. Моя математика: Учебники для 3-го класса. Ч. 2. – М.: Баласс, Изд. дом РАО, 2005.

3. Демидова Т.Е., Козлова С.А., Тонких А.П. Моя математика: Учебники для 4-го класса. Ч. 2. – М.: Баласс, Изд. дом РАО, 2005.

Марина Вениаминовна Дубова – канд. пед. наук, доцент кафедры методики начального образования Мордовского государственного педагогического института, г. Саранск, Республика Мордовия.