

Вопросы обучения младших школьников и дошкольников знаковому моделированию

(О полимоделировании и мономоделировании
на занятиях математикой)

Е.Р. Гурбатова

Уже в начальной школе трудности в обучении математике вызывает «неумение кодировать (декодировать) информацию, представленную знаково-символическими средствами, идентифицировать изображение с реальностью, наличествующей в нём, выделять в моделях закономерности, оперировать моделями, знаково-символическими средствами. Эти умения начинают складываться задолго до школы и являются необходимыми при переходе к систематическому обучению, основанному на использовании различных знаково-символических средств» [3]. Отсюда ясно, что **вопросы обучения младших школьников и дошкольников знаковому моделированию – это важные вопросы методики обучения математике.**

В том, что мышление есть процесс «непрерывно совершающегося обратимого перевода информации с собственно психологического языка пространственно-предметных структур... т.е. языка образов, на психолингвистический, символически-операторный язык» [2, с. 134], язык знаков, трудно не усмотреть, что моделирование присуще самой природе мышления, что оно рождается и развивается вместе с рождением и развитием символически-операторных, знаковых средств [5].

Знаковое моделирование служит и средством достижения и удержания в сознании целостности предмета рассмотрения, и средством его преобразования, и средством восхождения к метауровневым рассмотрениям, и средством выражения программы действий и т.д. Едва ли возмож-

но найти сколь-нибудь значимые аспекты учебной математической деятельности, которые обходились бы без существенного использования соответствующих форм знакового опосредствования. В процессе освоения знаковых систем их роли изменяются: вводимые как орудия математической деятельности, они становятся орудиями преобразования самой этой деятельности, орудиями её развития, способствующими рождению таких новообразований, таких продуктов её развития, как преобразование подходов от частей к целому и от частного к общему в принцип от целого к частям, от общего к частному [5; 9].

Приобщение детей к знаковому моделированию естественно начинать с наглядного моделирования, основанного на использовании иконических знаков. Этому и следуют авторы учебников математики для начальной школы (и пособий для дошкольников). Представленные в этих учебниках методики приобщения к знаковому моделированию различаются не только наборами образцов такого моделирования: если почти для всех учебников характерно использование разнообразных форм знакового моделирования, то комплект учебников В.В. Давыдова, С.Ф. Горбова и др. отличается единая форма, становящаяся универсальной [6].

Нередко обучение детей математике строится так: ребёнок учится не понимать математические отношения, а просто применять определенные схемы или рецепты без вникания в их значения и связи, так как они не переведены на язык ребёнка. Он смог бы более глубоко усвоить смысл, если бы овладел ранее доступными ему способами действий в виде «интуитивной» геометрии [1]. Этому следует подход А.М. Лобка к обучению детей математике, так характеризуемый им самим: «Символические числовые обозначения появляются на нашем уроке как совершенно случайные. Но зато у них с самого начала есть некий графический коррелят: есть конкретные клеточные ряды, обозначаемые соответствующими символами. А у ребёнка шаг за шагом начинает накапливаться некий эмпирический

опыт "переживания символа". При этом не реальность "подгоняет" мир символов (как это происходит в традиционной системе обучения), а мир символов появляется в процессе математического описания некой модельной реальности, каковой выступает у нас клеточная сетка» [7].

Наиболее распространённые способы знакового моделирования как средства перевода математических отношений на язык ребёнка – это полимоделирование, характеризующееся разнообразием форм, и мономоделирование с единой формой. Каждый способ имеет свои несомненные достоинства [6].

Первая из этих форм легко воспринимается детьми, она доступна и дошкольникам. Приобщение ко второй (см., например, комплект учебников В.В. Давыдова, С.Ф. Горбова и др.) требует длительной работы, но, будучи освоенной, она позволяет решать сложные текстовые задачи так же легко, как и простые, становится и средством ориентировки, и широко применимым средством объяснения.

Моделирование математической ситуации с помощью клеток (А.М. Лобок), являясь одной из форм мономоделирования, постепенно становится сквозной, пронизывающей его формой. Многообразие представлений и увязывание их с графическими образами – эффективное развивающее средство. Многообразие форм схематизации (в рамках одной и той же клеточной формы) одной и той же ситуации содействует рождению произвольности, развитию способности к схематизации как важному компоненту умственной деятельности, готовности к моделированию более сложных ситуаций в дальнейшем.

Приобщение учащихся к полимоделированию, с многократным обращением к такой форме моделирования, которая может претендовать на роль универсальной, позволяет сохранять и использовать возможности как полимоделирования, так и мономоделирования.

Нами разработана программа по математике для подготовительной группы детского сада, где с первых занятий дети знакомятся с

полимоделированием. Они приобщаются к арифметическим операциям на дочисловой стадии.

Изучаемые операции представляются и с помощью клеток, и с использованием других знаковых форм. Рассмотрим это на примере операции сложения. Детей просят соединить две фигурки в одну разными способами и сделать вывод о количестве клеток в полученных фигурах, объяснить, как получилась новая фигура (см. рис. 1).

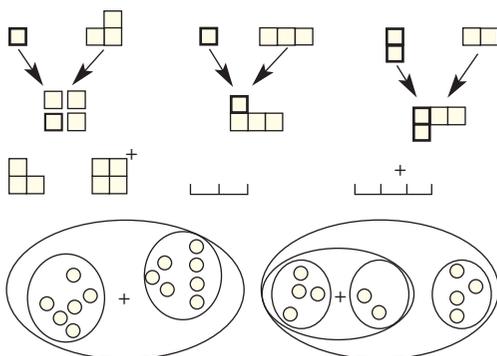


Рис. 1

С детьми обсуждается, например, такая математическая ситуация: «Незнайка на столько тарелок (воспитатель ставит 4 тарелки или кладёт 4 круга) положил по столько пирожков (показывает три квадрата). Сколько всего пирожков положил на тарелки Незнайка?» Детям предлагается самим разложить на тарелки по 3 пирожка (квадрата) и показать, сколько всего пирожков положил Незнайка. Затем эта ситуация моделируется на доске (см. рис. 2а).

Далее предлагается разделить поровну полученное количество пирожков на столько-то тарелок (воспитатель ставит на стол 2, 3, 4, 6 тарелок) или разложить в тарелки по столько пирожков (показывает 2 квадрата, 3 и т.д.) (см. рис. 2б).

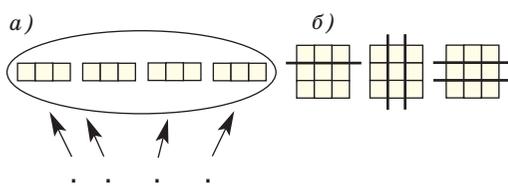


Рис. 2

Приобщение детей к арифметическим операциям на дочисловой стадии позволяет выразить суть этих операций и их взаимообразный характер без вычислительных процедур. В дальнейшем это существенно сократит работу по решению так называемых простых задач, которые направлены на усвоение смысла этих операций.

Введение на дочисловой стадии арифметических операций создаёт арсенал для развития понятийных форм и базу для создания диалога между допонятийной и понятийной формами [4]. В обучении, согласно Я.А. Коменскому, с самого его начала, в ум ребёнка должны быть вложены некоторые фундаментальные, базовые «корневые и ствольные» общенаучные основания. Расположение изучаемого материала должно быть таково, чтобы всё последующее вытекало из предыдущего, было его развитием, а не представляло бы собой совсем новые знания. Подготовленный ученик видит материал иначе – более глубоко и адекватно, чем неподготовленный. Это происходит потому, что имеющиеся у подготовленных детей обобщённые схемы «накладываются» на воспринимаемый материал, позволяют им осуществлять глубокий и широкий анализ, что приводит к закономерно лучшему пониманию и сохранению в памяти нового материала [8].

Таким образом, дочисловая форма обучения дошкольников арифметическим операциям, т.е. операциям над визуально воспринимаемыми количествами, даёт возможность каждому ребёнку на ранней стадии понять суть этих действий, подготавливает возможность более лёгкого и осознанного усвоения арифметических операций над числами.

Литература

1. Брунер, Дж. Процесс обучения / Дж. Брунер. – М. : Изд-во АПН РСФСР, 1962.
2. Веккер, Л.М. Психические процессы / Л.М. Веккер. – Л., 1976. – Т. 2.
3. Гальперин, П.Я. Развитие исследований по формированию умственных действий / П.Я. Гальперин // Психологическая наука в СССР ; т. 1. – М., 1969.

4. Гурбатова, Е.Р. Роль допонятийных форм мышления в обучении детей математике / Е.Р. Гурбатова // Педагогика. – 2004. – № 6.
5. Когаловский, С.Р. О «высших» и «низших» формах мышления в обучении математике / С.Р. Когаловский. – Шуя : Изд-во ШГПИ, 2005.
6. Когаловский, С.Р. Знаковое моделирование в обучении детей математике / С.Р. Когаловский, Е.Р. Гурбатова // Начальная школа плюс До и После. – 2005. – № 9.
7. Лобок, А. Другая математика / А. Лобок // Школьные технологии. – 1998. – № 6.
8. Тестов, В.А. Стратегия обучения математике / В.А. Тестов. – М., 1999.
9. Чуприкова, Н.И. Умственное развитие и обучение. Психологические основы развивающего обучения / Н.И. Чуприкова. – М., 1995.

Елена Романовна Гурбатова – канд. пед. наук, доцент кафедры дошкольного и начального образования Института развития образования Ивановской области, г. Иваново.