

но потому, что нас не интересовало «электрическое» содержание этих задач. Нас интересовала мыслительная деятельность при их решении.

ЛОГИКО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПРОЦЕССОВ РЕШЕНИЯ ПРОСТЫХ АРИФМЕТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

С. Г. ЯКОБСОН и Г. П. ЩЕДРОВИЦКИЙ

(Москва, Институт психологии и Институт дошкольного воспитания
АПН РСФСР)

1. Многочисленные экспериментальные данные, а также различные теоретические соображения показывают, что овладение знаниями и способами деятельности (в том числе мыслительными операциями) происходит только в определенной *системе*: любые знания и мыслительные операции могут усваиваться лишь после и на основе других, и сами, в свою очередь, образуют условия и предпосылки овладения какими-то иными, последующими, еще более сложными операциями и знаниями. Можно сказать, что они образуют системы, состав и строение которых определяется тем, что должно быть «наверху», т. е. теми требованиями, которые мы предъявляем к итогу всего обучения. Поэтому, чтобы выяснить содержание и порядок школьного и дошкольного обучения, необходимо вести исследование «сверху»: выбрав какие-то сложные знания и деятельности, анализировать их таким образом, чтобы выделить другие знания и мыслительные операции, являющиеся необходимыми условиями и предпосылками «складывания» первых.

Мы выбрали для такого исследования процессы решения арифметических задач в I классе, полагая, что они являются одним из видов «синтетической» мыслительной деятельности, концентрирующим в себе многие из тех умений, навыков, знаний, которыми ребенок должен овладеть в дошкольный период.

2. Чтобы выделить предпосылки «складывания» каких-либо знаний или мыслительной деятельности, необходимо, прежде всего, провести логический анализ их «объективного» или «нормативного» строения, выделяя все те составляющие, которые могут выступать в качестве самостоятельных знаний или действий. Тогда сами предпосылки будут выступать не как субъективные факторы, которыми владеют (или не владеют) отдельные индивиды, а как *объективный ряд* знаний и способов деятельности, находящихся между собой в определенных отношениях. Эти отношения проецируются, с одной стороны, на генетические связи исторического развития мыш-

ления, а с другой, — на онтогенетические связи, определяемые особенностями процессов обучения.

3. В плане объективного логического анализа процессы решения задач выступают как *процессы замещения*. Существуют три различных способа решения простых арифметических задач: а) *путь предметного моделирования* (например, на пальцах) и *счета*; это способ, к которому дети, обученные счету, приходят сравнительно легко при минимуме обучения; но он практически применим лишь в пределах первого десятка; б) путь «*арифметического*» сложения и вычитания; это способ, которому детей специально обучают в начальной школе; в) путь составления «*алгебраического*» (теоретико-арифметического) уравнения с X , а затем сложения или вычитания, опирающегося на преобразование уравнения.

4. Алгебраический способ значительно проще арифметического. Введение «неизвестной величины» (x) позволяет выражать в знаках «плюс» и «минус» непосредственно предметные отношения между совокупностями, описываемыми в условиях. При арифметическом способе решения выбор этих знаков определяется отношением известных и неизвестных величин к предметным отношениям совокупностей. Чтобы осуществить такой выбор, надо вводить дополнительную плоскость моделей, изображающую предметные отношения совокупностей в отношении «целое-части», и затем уже, оперируя с нею, определять, какие из элементов модели известны, а какие нет. Такая деятельность исключительно сложна. Детей никогда не обучают ей специально.

5. Для каждого способа решения существуют свои «критические» задачи, которые позволяют определить, усвоен ли этот способ или нет. «Косвенные» задачи, вызывающие затруднения у детей при «арифметическом» способе решения, не вызывают никаких затруднений при решении путем предметного моделирования или при «алгебраическом» способе решения. Вместе с тем другие задачи оказываются «трудными» при предметном моделировании.

6. Каждый способ решения требует своего особого «понимания» условий задачи. Дети, понимающие «смысл» задачи с точки зрения предметного моделирования, не понимают его с точки зрения арифметического сложения и вычитания.

7. Логический анализ строения выделенных способов решения простых задач показывает, что между ними, взятыми как целое, не существует непосредственной генетической преемственности: «алгебраический» способ нельзя рассматривать как развитие «арифметического» способа, а последний — как развитие способа предметного моделирования. Каждый из них основан на особой системе замещения, которая вводится обучающими как бы «со стороны». В этой связи встала — как основная и кардинальная — психологическая задача изу-

чения условий, при которых ребенок принимает и включает в свою деятельность новые замещающие средства (модели и символы).

8. Названные способы решения арифметических задач имеют целый ряд общих предпосылок, в частности, отношение «целое-части», понятия «величины» и «меры», операцию счета и др. Поэтому между ними может существовать более сложная генетическая связь — по предпосылкам. Анализ их составляет задачу дальнейших исследований.

К АНАЛИЗУ СПОСОБОВ РЕШЕНИЯ АРИФМЕТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

А. С. МОСКАЕВА

(Москва, Педагогический институт им. В. И. Ленина)

1. Для того чтобы решить задачу, необходимо осуществить определенную мыслительную деятельность. Психологи и методисты указывают, что для решения арифметических задач необходимо «понимать» условие задачи, строить «рассуждение». Однако сам процесс понимания содержания задачи и строение рассуждения, проводимого на основе этого понимания, не проанализированы. Поэтому многие проблемы методики арифметики, связанные с разработкой способов решения, а также классификации задач не могут быть решены.

2. С нашей точки зрения при анализе мыслительной деятельности необходимо различать: а) строение объективного способа решения или «нормы», которое может быть проанализировано только методами логики; б) строение субъективной деятельности по усвоению «норм», описываемое в психологических понятиях. Объективный способ рассматривается прежде всего как система замещений объектов знаками.

3. Условия арифметических задач можно изобразить в виде двух слоев, один из которых находится в отношении замещения к другому: в первом слое — конкретные предметы и действия с ними, описываемые в предметном содержании задачи, во втором — числа, относящиеся к некоторым предметам и описывающие их величину.

4. Решение задач предполагает, помимо расчленения условий на указанные слои, привлечение новых объектов и дополнительные замещения. Действительно, при решении задачи используются объекты, знания и способы деятельности, не зафиксированные в условии задачи; они обычно описываются в некоторых оперативных системах. Например, для арифметических задач такими оперативными системами могут служить: арифметика, описывающая способы деятельности с числами, и алгебра, в которой зафиксированы способы преобразования уравнений.