

К 100-летию ПИ РАО



М.С. Шехтер

Образные компоненты
знания в обучении

Шехтер Марк Семенович
(1929–2006)

Окончил психологическое отделение философского факультета МГУ им. М.В. Ломоносова. После окончания в 1959 г. аспирантуры МГПИ им. В.П. Потемкина работал в НИИ дефектологии АПН СССР, а с 1962 г. — в Психологическом институте РАО, сначала научным сотрудником, а затем — заведующим лабораторией.

Разрабатывал одну из важнейших проблем психологической теории и практики — проблему «свертывания» познавательных процессов в ходе обучения и, в особенности, механизмы крайней формы свернутого процесса — «симультанного» (одномоментного) опознания. Выдвинутая М.С. Шехтером гипотеза состоит в том, что в результате обучения формируются особого рода целостные, не разлагаемые на компоненты образы-эталоны, которые позволяют человеку определять характер предъявленного объекта без его детализации.

По результатам своих исследований М.С. Шехтер опубликовал более 100 научных работ, многие из которых переведены на иностранные языки.

Основные труды:

- Психологические проблемы узнавания (1967)
- Зрительное опознание: закономерности и механизмы (1981)

Каким же требованиям должно удовлетворять формируемое образное оснащение знания, чтобы в как можно большем числе случаев чертеж оказывался зрительно благоприятным?

Первое требование — это формирование широкого круга зрительных образов, представляющих визуально разные подклассы осваиваемого класса (категории) объектов. Если это условие не выполняется, то при предъявлении нового объекта данной категории, не похожего на ранее встречавшихся ее представителей, ученики в подавляющем большинстве случаев решают задачу не простым, прямым способом ... а сложным, косвенно-аналитическим путем. Иначе говоря, они решают ее, как в зрительно неблагоприятной ситуации. Следует также отметить, что ряд учащихся вообще не может решить данную задачу самостоятельно, она решается лишь после введения наглядных подсказок.

Иногда кажется, что этим фактам можно дать следующую давно известную интерпретацию: школьники усвоили понятие «трапеция» не во всем его многообразии, а в частном, конкретном его варианте. Из-за этой зауженности и возникают затруднения и сложные пути решения, когда предъявляется трапеция непривычной формы.

Но такая трактовка в данном случае совершенно неверна. Экспериментальные факты говорят о том, что данное понятие в его достаточно широком значении хорошо сформировано и действенно.

Значит, общее понятие сформировано, состав концептуальных признаков усвоен и правильно применяется. Но при деформированной, усеченной трапеции ситуация такова, что она требует (если решать задачу прямым способом) применения другого, неконцептуального типа знания. В самом деле, при опоре на комплекс концептуальных признаков трапеции никакого конструктивного вывода не получается. Выясняется лишь то, что некоторые из требуемых признаков отсутствуют и поэтому фигура ABCDE безусловно не является трапецией. Однако такого чисто негативного знания недостаточно, ибо ключ к прямому решению задачи состоит не в том, что фигура оценивается как «не трапеция», а в том, что она оценивается как деформированная (точнее, усеченная) трапеция. Именно образные компоненты знания создают почву для такого вывода (в условиях предъявления привычных фигур). Один из вариантов механизма таков: ученик видит, что это как бы трапециевидная фигура, что по сво-

ей самой общей приблизительной форме — это трапеция определенного вида, но тем не менее она не соответствует нормативному эталону трапеции, отклоняясь от него в некотором отношении. Это и есть оценка предъявленной фигуры как усеченной трапеции. Она является результатом применения таких визуальных, чувственных образований (плохо выражимых в рационально-аналитической форме), как трапециевидные фигуры, как целостный зрительный эталон трапеций данного вида. Возможно также, что мы имеем дело с механизмом опознания на основе зрительного прототипа данного подкласса трапеций путем установления близости к нему предъявленной фигуры; но этот факт требуется специально аргументировать.

Вместе с тем понятно, что если предъявленный вариант трапеции необычен, то в образном арсенале школьника отсутствует соответствующий данному варианту зрительный эталон и вообще образные элементы, которые могли бы служить основой для вывода о деформированном варианте трапеции. Задача может быть решена только обходным, сложным путем.

Значит, не прямой путь решения задачи при предъявлении новых, непривычных фигур и вообще затруднения при ее решении вызваны не отсутствием достаточно широкого понятия о трапеции, а отсутствием необходимых элементов в образной сфере знаний ученика: широкого круга сформированных ранее образов, соответствующих самым разным вариантам данного объекта.

Изложенные соображения о роли неконцептуального знания при опознании деформированных нормативных объектов могут вызвать вопрос или, скорее, даже сомнение: неужели, пользуясь рационально-аналитическим, а не образным знанием, мы не имеем никаких возможностей опознания трансформированной фигуры? Такие возможности имеются, но, во-первых, процедура узнавания очень громоздка и требует дополнительных построений, во-вторых, ученики не знают этого рационально-аналитического способа.

Следовательно, образный план отражения — это тот инструмент, который надо сразу включить в работу, ибо он может дать быстрый эффект. Однако, если эффект не достигается, то надо переходить на познавательные средства иного рода.

Второе требование — формирование высокой помехоустойчивости целостных зрительных образов. Ученик должен быть способен решать задачу прямым путем не только тогда, когда деформация фигуры (например, когда отсечена какая-то ее часть) относительно мала, но и в тех случаях, когда она имеет средние размеры. В действительности же успешность решения задач в последнем случае гораздо меньше, чем в первом.

Значит, у многих учеников помехоустойчивость образа объекта невелика, она действует лишь при очень небольших деформациях.

Это еще раз доказывает, что прямой путь решения задачи не мог осуществляться на основе использования *понятия*, даже если предположить, что это понятие участвовало в процессе как-то скрыто, на подсознательном уровне и т. п. Ведь при использовании понятия не имеет значения величина деформации объекта, ибо при любой величине отсеченной части имеются удовлетворительные условия для проверки наличия в фигуре признаков данного понятия.

Для формирования высокой помехоустойчивости образов целесообразно проводить с учениками специальные упражнения. Например, предъявляя неполную геометрическую фигуру, можно ставить перед учеником вопрос: «Частью какой фигуры или каких нескольких фигур является данный многоугольник? Назови как можно большее число таких фигур».

Постепенно надо усложнять ситуацию, вводя недостающие фигурам части все больших размеров и увеличивая полисемантическую фигуру.

Третье требование — развитие способности зрительного вычленения и абстрагирования одного из элементов визуальной ситуации от примыкающих к нему элементов, имеющих тенденцию интеграции с ним в один целостный, неразлагаемый образ.

Слабое развитие этой способности мешает решению задач указанным выше прямым, зрительным путем.

В обучении целесообразно использовать такие выразительные средства, как цвет, штриховка, утолщение линий и т. д. для выделения, высвечивания элемента сложного чертежа, на который должно быть направлено избирательное зрительное внимание учащихся.

Четвертое требование — формирование умения мысленно манипулировать геометрическим объектом (элементом объекта): смещать его, вращать. В условиях компьютерного обучения эффективен метод постепенных сдвигов (микросдвигов) предъявленного объекта из исходного положения в заданное. Такая пошаговая демонстрация позволяет ученику лучше понять, почему при повороте на определенный угол объект будет выглядеть так, а не иначе. В дальнейшем это понимание будет осуществляться одномоментно.

В перспективе, в связи с компьютеризацией, необходимо создать возможности самостоятельного управления учеником этими средствами с тем, чтобы он при необходимости мог наглядно выделять тот или иной элемент чертежа. Это будет содействовать формированию способности к зрительному абстрагированию нужных элементов материала.

Сформированный с учетом приведенных выше требований образный фонд во многом способствует достижению важной педагогической цели — того, чтобы по



мере обучения *возрастало* число ситуаций, которые являются зрительно благоприятными не только для взрослого, обученного человека, но и для ученика.

Однако дело не только в формировании нужного образного арсенала определенных качеств образов и умений. Большое значение имеет сама установка на то, чтобы, где это уместно, попытаться решить задачу на образной основе (что, конечно, не исключает неудачи, но возможная задержка из-за нее в сравнении с другими методами минимальна). В нынешнем же школьном обучении имеет место *явный перекокс в сторону использования рационально-аналитического подхода* к чертежу и шаблонно дается установка на расчленение предъявляемых фигур на составляющие элементы. Недооценивается противоположное умение, неразвитость которого, наряду с указанной чрезмерной аналитической тенденцией, мешает быстрому решению задач — умение дополнять предъявленную неполную фигуру до целого объекта, видеть в ней часть знакомой фигуры. Даже при предъявлении деформированной фигуры, относящейся к знакомому подклассу, ученики нередко расчленяют ее на несколько частей или делают хитроумные дополнительные построения вместо того, чтобы, опираясь на целостный зрительный образ знакомой фигуры, идентифицировать ее как целое, не подвергая расчленению и не переходя к сложным построениям. Ученик видит на чертеже составные части фигуры, но он не видит то знакомое целое, что они составляют. Этот феномен является следствием чрезмерно аналитического подхода к чертежу и воспитываемого на уроках геометрии слабого внимания к целостным образам геометрических объектов.

Есть еще одна никогда не рассматривавшаяся в литературе причина того, что решение задач на образной основе является в школьной практике, особенно в геометрии, почти эпизодическим. В школе формируют лишь строгие, жесткие понятия, в которых нет никакой приблизительности, размытости, и при любом, даже малом отклонении в каком-то пункте предъявленный объект квалифицируется как «не то». В эту негативную категорию попадают как фигуры, действительно чуждые и далекие от данной категории, так и фигуры, визуально близкие к ней, но не совпадающие со строгой нормой. А между тем, как показывает проведенный анализ экспериментов, а также выполненные нами совместно с А.Я. Потаповой опыты по многомерному шкалированию, на основе и вокруг всякого нормативного геометрического объекта стихийно создается целый класс визуально ему подобных, например, такой, как трапециевидные фигуры. Хотя этому классу трудно дать рационально-аналитическую характеристику и, кажется, он вообще не имеет отношения к строгой науке, на самом деле такие классы имеют важные рабочие функции; выше мы говорили о том, что с помощью указанных размытых категорий рождается очень вероятная зрительная гипотеза о наличии на чертеже деформированного

объекта, который напрашивается на изменение — приведение к нормальному виду. Во многих случаях это дает эвристический ход для решения задачи.

Заметим, что в практике, например, строительной, мы тоже часто прибегаем к объектам, не совсем подходящим под известные, строгие геометрические понятия, первоначально довольствуясь тем, что это примерно, по самой общей форме прямоугольник, треугольник или трапеция. Затем эти заготовки обрабатываются более точно. Стадия использования приблизительного знания играет здесь немалую роль.

Итак, наряду со строгими, жесткими понятиями надо знакомить учащихся и с очерченными выше размытыми, зональными, как мы их называем, классами, раскрывая их роль в решении задач. Такой подход, пока еще совершенно неразработанный, мог бы ускорить широкое внедрение методов решения задач на образной основе.

В экспериментально-методическом плане следовало бы продолжить поиски тестового материала (задач и чертежей к ним), позволяющего развести несформированность понятий и целостных зрительных образов (или операций с ними). Как отмечалось, слишком часто затруднения в решении той или иной задачи шаблонно связывают в школьной практике (и в педагогической психологии) с плохо сформированными понятиями — их несоответствием сущности объектов, недействительностью и т. д. Использование введенных нами тест-объектов — деформированных трапеций (с перестановкой отсеченной части на другое место) — показало несостоятельность такого шаблонного подхода и раскрыло истинную причину неуспеха школьников — дефекты в образной сфере знаний. Имеется большая необходимость в том, чтобы найти и другие методические средства, позволяющие дифференцировать несформированность концептуального и образного компонентов в системе знаний учащихся.

Выводы

1. Целостные зрительные образы играют в решении задач важную роль, имея здесь самостоятельные функции, не совпадающие с функциями понятий.
2. Затруднения в решении задач или сложные, обходные пути их решения часто неправомерно связывают с неадекватностью или недействительностью сформированных понятий. Однако во многих случаях истинной причиной указанных фактов являются недостатки в формировании образного оснащения данного знания или шаблонная направленность обучения на решение задач рационально-аналитическим путем в условиях, когда задача наиболее выигрышно решается на образной основе.

В школьном обучении чрезмерно доминируют рационально-аналитические методы решения задач и проявляется слабое внимание к целостным зрительным образам и их возможностям.

3. Помимо своего основного качества (неделимости, неразлагаемости) целостные зрительные образы должны обладать и рядом других свойств, рассмотренных в настоящей статье. При отсутствии какого-либо из них не могут быть использованы те большие возможности для простого решения, которые имеются в зрительно благоприятных (по нашей терминологии) чертежах, и задача решается сложным, косвенным путем, характерным для зрительно неблагоприятных чертежей.

4. Использование деформированных геометрических объектов (таких, как усеченная трапеция) позволяет (а) проверить сформированность образных компонентов знания и умения оперировать ими, (б) диагностически развести образные и концептуальные компоненты системы знания.

5. Алгоритм распознавания деформированных фигур, составленный на рационально-аналитической основе, представляет собой довольно громоздкую

процедуру и, вероятно, возможен лишь для отдельных конкретных видов деформации данной нормативной фигуры. Его разработка в общем виде, для всего разнообразия деформаций проблематична.

6. В школьном обучении геометрии формируют лишь строгие, жесткие понятия, в которых нет никакой приблизительности, размытости, и при любом, даже малом отклонении от них предъявленный объект квалифицируется как «не то». Между тем, на основе и вокруг нормативного (соответствующего строгому понятию) объекта образуется класс визуально близких объектов с некоторыми деформациями канонической фигуры: например, вокруг трапеции образуется класс «трапециевидные фигуры». Такие зональные, как мы их назвали, классы играют существенную роль при решении многих задач быстрым и простым способом. Механизмы этих решений выяснены лишь частично и подлежат дальнейшему изучению.

(Вопросы психологии. — 1991. — №4.)