

Диагностика теоретического мышления у младших школьников

А. З. Зак

кандидат психологических наук

В последние годы разрабатываются и реализуются на практике различные варианты обучения в начальных классах. В одних случаях альтернативное обучение отличается от стандартного начального образования в основном содержанием учебных программ (например, авторские школы, системы развивающего обучения Д. Б. Эльконина — В. В. Давыдова). В других случаях отличие от обычной начальной школы касается главным образом условий обучения (малая наполняемость класса, особый режим чередования учения и игры и т. п.).

Разнообразие форм начального обучения требует обеспечения постоянного контроля за умственным развитием учеников. Такой контроль должен основываться на определенных психологических представлениях о сути и своеобразии развития мышления в младшем школьном возрасте.

Согласно концепции, выдвинутой В. В. Давыдовым [1, 2, 3], в ходе обучения в начальной школе происходит смена типа мышления. От эмпирического (необобщенного) подхода к решению задач дети переходят к теоретическому (обобщенному). В первом случае аналогичные, однотипные задачи рассматриваются ребенком как не имеющие внутреннего родства. В результате большинство задач или даже все решаются неуспешно. Во втором случае такое реально существующее родство задач (общий принцип их построения и решения) обнаруживается. Поэтому все задачи решаются успешно.

На основе этих представлений о своеобразии разных подходов к решению однотипных задач были разработаны требования к экспериментальной ситуации, предназначенной для определения характеристик способа решения задач в целом, т. е. для выяснения того, как (эмпирически или теоретически) решались предложенные задачи.

Во-первых, испытуемому необходимо предлагать для решения не одну, а несколько задач. Во-вторых, эти задачи должны иметь общий принцип построения и решения. В-третьих, их условия должны различаться внешними, непосредственно воспринимаемыми особенностями.

Этим требованиям отвечает, например, методика, включающая следующие задачи:

1. Преобразовать последовательность букв **Н, К, Р, Т** в последовательность **К, Н, Т, Р** за 2 действия.
2. Преобразовать последовательность **Л, М, Ф, С** в последовательность **М, Л, С, Ф** за 2 действия.
3. Преобразовать последовательность **Г, Ш, П, В** в последовательность **Ш, Г, В, П** за 2 действия.

Преобразование одной последовательности букв в другую осуществляется в каждой задаче путем взаимного обмена местами любых двух букв. Например, последовательность Р, В, К можно преобразовать в последовательность К, В, Р за 1 действие, поменяв местами буквы Р и К.

Если ребенок 1, 2 или все 3 задачи решил неверно, то, значит, он не обнаружил их внутреннего родства и, следовательно, действовал эмпирически, т. е. при решении каждой задачи заново развертывал поисковые действия. Внутреннее же родство этих задач, общий принцип их построения и решения состоит в том, что в каждой задаче взаимно меняются местами только соседние буквы.

Если ребенок все задачи решил верно, то считалось, что он нашел общий принцип их решения и действовал теоретически, т. е. развертывал поисковые действия только для первой задачи. (Диагностика способа решения задач в целом — в указанном понимании — представлена нами [6, 7, 9, 11]).

Согласно рассматриваемой концепции, в рамках любого способа решения задач выделяются такие основные компоненты, как мыслительное действие, связанное с разбором условий задач (анализ); мыслительное действие, связанное с обращением ребенка к собственным действиям по решению задачи (рефлексия); мыслительное действие, связанное с построением программы шагов по достижению требуемого результата (планирование).

В одних случаях анализ как мыслительное действие, связанное с разбором условий задач, характеризуется таким вычленением, когда данные и их отношения рассматриваются как равноценные, одинаково важные для успешного решения. Это формальный, расчленяющий анализ, характерный для эмпирического способа решения задач.

В других случаях разбор условий задачи связан не только с вычленением данных и их отношений, но и, главное, с выяснением их роли в успешном решении: что из них существенно и необходимо, а что несущественно и случайно. Это содержательный, постигающий анализ, свойственный теоретическому способу решения задач.

В соответствии с этими представлениями была разработана общая схема двухчастной экспериментальной ситуации, предназначенной для определения характеристик анализа при решении задач.

В первой части этой ситуации испытуемому предлагалось проанализировать решение задачи-образца. Во второй требовалось решить серию задач, аналогичных (однотипных) задаче-образцу. Считалось, что успешное решение задач этой серии свидетельствует о понимании, а неуспешное о непонимании принципа, на основе которого построены эти задачи и который в частном виде представлен в задаче-образце.

Подбор задач в серии отвечал следующим требованиям: 1) условия задач должны различаться внешними, непосредственно-воспринимаемыми особенностями; 2) число этих особенностей (как несущественных моментов решения задач) должно возрастать к последней задаче серии; 3) задач с одинаковым числом несущественных моментов должно быть не менее двух; 4) первая задача серии должна быть такой же легкой (с точки зрения количества несущественных моментов), как и задача-образец.

Этим требованиям соответствует, например, такая методика. Сначала испытуемому предлагается решение задачи-образца: «В слове **СТО** так переставили буквы, что получилось **ОТС**». Затем его просят решить серию задач: «Что получится, если в словах **БОР, ТРИ, РОЗА, СРУБ, КЕПКА, ГОСТЬ** буквы переставить так же?»

Если ребенок все задачи решил верно, то можно полагать, что при разборе условий задачи-образца он выполнил постигающий анализ и обнаружил принцип решения — зеркальное соответствие мест одних и тех же букв в исходном и производном словах: первая буква становится последней, а последняя — первой.

Если же задачи решались неверно, считается, что при разборе условий задачи-образца он осуществил расчленяющий, эмпирический анализ. (Диагностика анализа — в указанном понимании — представлена нами в [4, 5, 8, 10].)

Рефлексия как мыслительное действие, связанное с обращением ребенка к собственным действиям по решению задачи, может происходить по-разному.

Иногда отмеченное обращение характеризуется лишь выделением в действиях конкретных операций. Это формальная, внешняя рефлексия, характерная для эмпирического способа решения задач.

В других случаях обращение ребенка к собственным действиям связано не только с выделением, но и, главное, с обобщением конкретных операций, выявлением общего способа их осуществления. Это содержательная, внутренняя рефлексия, характерная для теоретического способа решения задач.

В соответствии с этими представлениями для определения характеристик рефлексии при решении задач была разработана общая схема двухчастной экспериментальной ситуации.

В первой части этой ситуации испытуемому предлагалось решить несколько задач, а в случае их успешного решения во второй части эти задачи сгруппировать. Считалось, что по характеру группировки можно объективно судить об осуществлении внутренней рефлексии, поскольку только в этом случае задачи объединяются на основе общности способа их решения.

Подбор задач в первой части отвечал следующим требованиям: 1) задачи должны относиться не к одному, а к двум классам. Это означает, что часть задач решается на основе единого принципа, а часть — с применением другого; 2) условия задач должны различаться внешними, непосредственно-воспринимаемыми особенностями.

Таким требованиям отвечает, например, следующая методика. Сначала испытуемому предлагается решить 3 задачи, связанные с преобразованием одной последовательности букв в другую путем взаимного обмена местами любых двух букв.

1. Преобразовать последовательность **Р, Т, Н, В** в последовательность **Т, Р, В, Н** за 2 действия.
2. Преобразовать последовательность **М, К, С, Д** в последовательность **Д, С, К, М** за 2 действия.
3. Преобразовать последовательность **Ш, Б, Л, Щ** в последовательность **Б, Ш, Щ, Л** за 2 действия.

После успешного решения всех трех задач их предлагается сгруппировать: выбрать и обосновать одно из следующих пяти мнений о задачах: 1) все задачи разные; 2) все задачи похожие; 3) первая и вторая задачи похожи, а третья от них отличается; 4) первая и третья задачи похожи, а вторая от них отличается; 5) вторая и третья задачи похожи, а первая от них отличается.

В данной методике задачи подобраны таким образом, чтобы первая и третья относились к одному классу. Их общий принцип построения и решения состоит в том, что преобразование одной последовательности букв в другую основывается на взаимном обмене местами только соседних букв.

Решение же второй задачи опирается на другой принцип: преобразование одной последовательности букв в другую основывается на взаимном обмене местами таких букв, которые занимают зеркальное положение в обеих последовательностях, — первая буква становится последней, а последняя — первой.

Поэтому если при группировке успешно решенных задач в качестве имеющей другой принцип решения выделялась вторая задача, то считалось, что ребенок осуществил внутреннюю, содержательную рефлексию, связанную с обобщением способа решения.

Если же ребенок указывал, что все задачи разные (потому что везде разные буквы) или что все они одинаковые, похожие (потому что везде нужно переставлять буквы), а также если он выделял, например, третью задачу (потому что в ней есть шипящие буквы, а в других задачах нет), то можно полагать, что во всех этих случаях осуществлялась лишь внешняя, формальная рефлексия, не связанная с обобщением способа решения. (Диагностика рефлексии — в указанном понимании — представлена нами в [4; 5; 8; 10].)

Планирование как мыслительное действие, связанное с построением программы шагов по достижению требуемого результата, осуществляется по-разному. В одних случаях оно характеризуется тем, что каждый шаг в рамках некоторой последовательности действий намечается и выполняется отдельно. Это формальное, частичное планирование, характерное для эмпирического способа решения задач.

В других случаях вся последовательность шагов намечается сразу, до выполнения первого шага. Это содержательное, целостное планирование, характерное для теоретического способа решения задач.

В соответствии с этими представлениями была разработана общая схема двухчастной экспериментальной ситуации, предназначенной для определения характеристик планирования.

В первой части этой ситуации (согласно Я. А. Пономареву [14]) испытуемому предлагается освоить некоторое простое действие. Во второй части требуется решить несколько задач на построение последовательности этих действий.

В наших исследованиях [5] было установлено, что подбор задач во второй части этой ситуации должен отвечать следующим требованиям.

Во-первых, последовательность исполнительных действий должна постепенно возрастать от первой задачи к последней. Во-вторых, задач с одинаковым числом исполнительных действий должно быть не меньше двух. В-третьих, и самое главное, задачи не должны иметь общего принципа решения.

Этим требованиям отвечает, например, такая методика. Сначала испытуемому предлагается решить 3 тренировочные задачи:

1. Какие буквы нужно поменять местами, чтобы в последовательности Р, В, Н буквы располагались так, как в последовательности В, Р, Н?
2. Какие буквы следует поменять местами, чтобы в последовательности К, П, Ш буквы располагались так, как в последовательности К, Ш, П?
3. Какие буквы нужно поменять местами, чтобы в последовательности Л, Ж, М буквы располагались так, как в последовательности М, Ж, Л?

Затем испытуемого просили решить, например, 6 задач, связанных с преобразованием одной последовательности букв в другую с использованием простого действия по взаимному обмену местами любых двух букв.

1. Преобразовать последовательность К, Г, Н, Р, Д в последовательность Г, К, Н, Д, Р за 2 действия.
2. Преобразовать последовательность С, П, К, В, Н в последовательность Н, В, К, П, С за 2 действия.
3. Преобразовать последовательность М, Р, К, Л, Б в последовательность Р, К, Л, М, Б за 3 действия.

4. Преобразовать последовательность Т, Х, П, С, В в последовательность С, Х, Т, В, П за 3 действия.
5. Преобразовать последовательность Р, Н, Ж, Ф, М в последовательность Ф, Р, М, Ж, Н за 4 действия.
6. Преобразовать последовательность П, Г, Л, Ш, С в последовательность Л, Ш, С, П, Г за 4 действия.

Если ребенок все задачи решил верно, то можно считать, что он осуществил целостное планирование, поскольку успешное решение задач в 3 и особенно в 4 действия предполагает (как показали наблюдения за испытуемыми в индивидуальных экспериментах) предварительную наметку всей последовательности действий.

Если же ребенок справился с задачами только в 2 действия, то можно полагать, что при решении задач данной серии он выполнил лишь частичное планирование. (Диагностика планирования — в указанном понимании — представлена нами в [5, 8, 10, 12].)

Итак, диагностика теоретического мышления у младших школьников включает два основных подхода. Первый связан с определением характеристик способа решения задач в целом, т. е. с выяснением того, как (эмпирически или теоретически) действовал ребенок при решении данных задач. Второй — с определением характеристик отдельных компонентов способа решения задач, т. е. с выяснением того, какой анализ (расчленяющий или постигающий), какая рефлексия (внешняя или внутренняя), какое планирование (частичное или целостное) имели место в действиях испытуемого.

Первый подход можно характеризовать как свернутую диагностику теоретического мышления, а второй — как развернутую его диагностику. При этом степень развернутости определяется числом диагностируемых компонентов способа решения задач. Минимальная развернутость связана с выяснением характеристик одного какого-нибудь компонента (анализа, рефлексии или планирования), средняя учитывает характеристики двух каких-то компонентов, а максимальная касается всех трех компонентов.

В ряде наших исследований (см., например, [4]) было также показано, что при решении задач теоретическим способом возможность действовать, осуществлять постигающий анализ, внутреннюю рефлексию и целостное планирование зависит от того, в какой форме предлагается решать задачи.

При исследовании этой закономерности было установлено, что чем более конкретна форма действия при решении задач (предметно-действенная по отношению к наглядно-образной и тем более к словесно-знаковой), тем чаще используются теоретический способ и его компоненты.

Опираясь на эти данные, можно говорить о возможности полного и неполного определения характеристик как способа решения задач в целом, так и его отдельных компонентов. В первом случае следует предлагать испытуемому решать задачи во всех формах действия (предметной, образной и словесной)¹, а во втором — лишь в какой-нибудь одной или двух формах действия.

Различение полного и неполного определений характеристик способа решения задач в целом и его отдельных компонентов принципиально важно для совершенствования диагностики теоретического мышления у младших школьников. Так, успешное решение двумя группами детей или двумя учениками задач в наглядно-образной форме действия не дает достаточных оснований утверждать, что они обладают одинаковым уровнем развития теоретического мышления, так как при решении задач в словесно-знаковой форме результаты могут измениться.

¹ Попытка методического обеспечения полной диагностики компонентов теоретического мышления представлена в [13].

Обобщая результаты разных направлений наших исследований, мы пришли к выводу, что свернутая и развернутая формы диагностики теоретического мышления могут быть полными и неполными.

Полная развернутая диагностика имеет один вариант реализации, поскольку требуется определить характеристики каждого компонента способа решения задач во всех формах действия.

Неполная же развернутая диагностика включает много вариантов, так как она опирается на сочетание того или иного числа компонентов способа с тем или иным числом форм действия при решении задач. Основания такого сочетания представлены в таблице.

Таблица

Основания полной и развернутой диагностики теоретического мышления

Форма действия	Компонент способа решения задач		
	Анализ	Рефлексия	Планирование
Предметно-действенная			
Наглядно-образная			
Словесно-знаковая			

Пользуясь этой таблицей, можно оценивать, насколько полно и развернуто проведена диагностика теоретического мышления у младших школьников в каждом конкретном случае.

В заключение следует подчеркнуть, что разработка методик для проведения полной и развернутой диагностики теоретического мышления у детей младшего школьного возраста является насущной задачей современного этапа совершенствования психологического обеспечения систем развивающего обучения в начальных классах средней школы.

Литература

1. Давыдов В. В. Виды обобщения в обучении. М., 1972.
2. Давыдов В. В. Проблемы развивающего обучения. М., 1986.
3. Давыдов В. В. Теория развивающего обучения. М., 1996.
4. Зак А. З. Развитие теоретического мышления у младших школьников. М., 1984.
5. Зак А. З. Формирование психических новообразований в учебной деятельности // Психическое развитие младших школьников / Под ред. В. В. Давыдова. М., 1990.
6. Зак А. З. Дебют мыслителя. М., 1992.
7. Зак А. З. Различия в мышлении детей. М., 1992.
8. Зак А. З. Диагностика мышления у детей 6-10 лет. М., 1993.
9. Зак А. З. Развитие умственных способностей младших школьников. М., 1994.
10. Зак А. З. Диагностика видов мышления у младших школьников. М., 1995.
11. Зак А. З. Учимся мыслить, стараясь рассуждать. М., 1996.
12. Зак А. З. Развитие интеллектуальных способностей у детей 6-7 лет, 8, 9 лет. М., 1996.
13. Зак А. З. Как определять различия в мышлении детей. М., 1997 (в печати).
14. Пономарев Я. А. Знания, мышление и умственное развитие. М., 1967.