

Поиск решения текстовых задач на основе семиотического¹ подхода

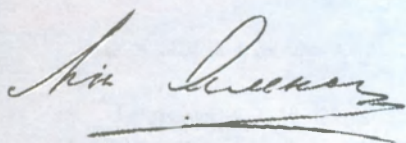
М. А. УРБАН,

кандидат педагогических наук,

доцент кафедры естественных дисциплин БГПУ им. М. Танка.

Читая статью М. А. Урбан “Поиск решения текстовых задач на основе семиотического подхода”, я поймал себя на мысли, что автор пытается дать научное объяснение отдельным методическим приемам, которые использует учитель в своей практической деятельности. Научное объяснение педагогических процедур само по себе уже интересно и полезно (речь идет об использовании при обучении математике знаково-символических средств). Но прочитав статью, я ознакомился с сущностью семиотического подхода в методике изучения математики и способах его практической реализации. Статья будет с интересом воспринята не только теми, кто занимается научными исследованиями, но и “продвинутыми” учителями.

Научный редактор



Ребенок, еще в дошкольном возрасте, познавая мир через игру, постоянно оперирует знаково-символическими средствами, например спонтанно используя один объект в качестве заместителя другого. Палочка выступает у ребенка как заместитель лошадки, кольцо — как заместитель руля автомобиля и т. п. Таким образом, **знаково-символические средства** — это отдельные объекты или системы объектов, которые с определенной целью используются для замещения других объектов. В широком смысле слова знаково-символическим средством может быть любое явление реального мира, если оно используется человеком как заместитель другого явления.

Несмотря на то, что процесс оперирования знаково-символическими средствами в дошкольном возрасте проходит неосознанно и относительно неуправляемо, он оказывает сильнейшее влияние на становление всех психических процессов ребенка. Одними из первых на взаимосвязь общего интеллектуального развития ребенка и сформированности у него семиотической функции обратили внимание Ж. Пиаже, Л. С. Выготский, А. Р. Лурия. Ученые отмечали, что оперирование знаково-символическими средствами является основой семиотического развития ребенка, что, в свою очередь, позитивно сказывается на его интеллектуальном развитии.

Под **семиотическим развитием** младшего школьника мы понимаем процесс становления у ребенка способности к сознательному оперированию знаково-символическими средствами с целью поиска решения “житейских” (термин Л. С. Выготского) и учебных задач. В дошкольном возрасте знаково-символические средства используются в основном для решения бытовых проблем, например в игровой деятельности; в начальной школе — для решения учебных задач с помощью более разнообразного семиотического инструментария.

С первых дней своего пребывания в школе ребенок активно включается в деятельность по оперированию знаково-символическими средствами, начиная от картинок в учебнике и заканчивая сложными математическими кодами. Количество знаков и символов, окружающих ребенка, столь велико, что даже учителю порой сложно разобраться, где заканчивается реальность и начинается ее интерпретация в виде системы знаков.

Особую роль в семиотическом развитии младшего школьника играют простые арифметические задачи. Уникальность текстовой задачи как средства формирования знаково-символической деятельности определяется тем, что сама по себе задачная ситуация является текстом, более близким к реальности, чем, например, арифметические выражения (так называемые примеры). Заметим, что сами примеры появляются в процессе изучения математики тоже через житейские ситуации, которые по сути уже могут быть задачными ситуациями.

Представим житейскую ситуацию: дети собирают грибы. Эта знакомая всем реальная ситуация, поэтому текст задачи о том, как ребята собирают грибы, по

¹ Семиотика (греч. semeiotikon, от semeion — знак, признак) — наука, изучающая свойства знаков и знаковых систем.

мнению многих учителей, должен восприниматься ими практически как фрагмент реальности (прототип). На самом деле уже в тексте задачи осуществляется переход от фрагмента реальности к его представлению в вербальном плане. Здесь слова используются в качестве заместителей реальных объектов. Мы получаем привычную для начального обучения математике простую задачу, иллюстрирующую смысл арифметической операции сложения: “Коля и Таня собирали грибы. Коля нашел 3 гриба, а Таня — 2 гриба. Сколько всего грибов нашли дети?”

Несмотря на простоту этого текста, дети часто затрудняются в выборе действия к подобным задачам именно потому, что уже само по себе словесное представление житейской ситуации является достаточно удаленным от прототипа. Что делает профессиональный учитель в этом случае? Он использует знаковые системы, позволяющие наглядно представить задачную ситуацию, т. е. учитель начинает работать с наборным полотном, выставляя на него картинки с изображением грибов. И это, как правило, помогает детям найти решение.

Проблема, с нашей точки зрения, заключается в том, что учитель порой не осознает внутренней логики процесса предъявления детям моделей-заместителей, действуя, скорее, спонтанно, нежели рационально. Почему, например, используются картинки с изображением грибов, а не геометрические фигуры (кружки, треугольники)? Почему кружки, а не отрезки? Почему вообще предъявляются модели-заместители одного, а не другого вида?

Для более глубокого понимания того, какие виды знаково-символических средств используются на уроках математики в начальной школе, целесообразно обратиться к результатам исследований А. Соломоника [см. 4]. Автор предлагает классифицировать знаковые системы на основе степени близости знака к его прототипу (см. рисунок).



Под **естественными знаками** автор понимает такие реальные предметы или явления, которые сигнализируют о сопутствующих им предметах или явлениях, недоступных нашему непосредственному восприятию. Например, большое количество людей на платформе может быть знаком того, что скоро появится поезд. Эти знаки очень близки к прототипу и, как правило, не существуют без него.

Следующей группой являются **образы** — более удаленные от прототипа знаки. Образом может быть любое изображение реальности, связанное с ней отношением, близким к изоморфизму. Знак-образ уже не является частью реальности (как естественный знак), но он обязательно по каким-то существенным признакам похож на обозначаемое. К таким знакам, например, могут быть отнесены иллюстрации, фотографии, схемы, музыкальные произведения, большинство дорожных знаков и т. д.

Языковые системы и их знак — слово — являются еще более удаленными от прототипа по сравнению с естественными знаками и образами. Слово почти всегда

не сходно (не изоморфно) с прототипом, а имеет весьма условный конвенциональный характер. Например, слово “дом” намного информативнее, чем реальный дом или его изображение.

В классификации А. Соломоника следующий тип знаков — **иероглифы** — системы записи информации, представленной в других знаковых системах. Наиболее распространенный вид иероглифов — буква. Буквы в определенной системе оформляют и фиксируют устные языковые высказывания. Хотя среди иероглифов встречаются системы записи, основанные не на буквах, например географические карты, которые фиксируют в виде определенной системы знаков результаты географических изысканий.

Математические коды — системы знаков с максимальной степенью абстракции и удаленности от прототипа. С помощью цифр и знаков действий, например, могут кодироваться разнообразные письменные тексты задачных ситуаций.

Важно, что представленная иерархия знаков показывает учителю внутреннюю логику “развертывания” работы с семиотическими средствами. Можно отметить, что каждая следующая в иерархии знаков система является более абстрактной, удаленной от прототипа. Например, письменно оформленный текст — это текст с более строгим логическим содержанием, чем устное высказывание.

В результате получается следующая цепочка знаков, имеющая внутреннюю логику их “развертывания”:

Этап предъявления знаковых средств	Вид знаково-символического средства	Методический пример
Реальный предмет или ситуация	Естественные знаковые системы (естественные знаки)	Реальная житейская ситуация, связанная с тем, как дети собирают грибы
Изображение в картинках или образах реального предмета или ситуации	Образные системы (образы)	Интерпретация на наборном полотне с помощью картинок с изображением грибов или схематических иллюстраций
Слова, обозначающие реальность	Языковые системы (слова)	Текст задачи, представленный устно
Те же слова, представленные письменно	Системы записи (иероглифы)	Текст задачи, представленный письменно
Текст, “переведенный” на язык цифр, букв, знаков арифметических действий	Математические коды (символы)	Письменное решение задачи

Рассмотрим снова в качестве примера наш сюжет текстовой задачи про сбор грибов. В чем основная причина затруднений в поиске решения? В том, что в процессе обучения нарушается внутренняя логика “развертывания” знаковых средств. С чем имеет дело ребенок в самом начале работы над текстовой задачей? С ознакомлением с письменным текстом задачи, т. е. учитель сразу

предлагает ему знаковую систему IV уровня (системы записи) и затем предлагает ребенку перейти от IV уровня к V уровню (математические коды)!

При этом учитель часто думает, что он предъявляет ребенку максимально близкую к реальности модель. Ведь не будучи знакомым с идеями семиотики, учитель не воспринимает текст задачи как знаковую систему, уже весьма далекую от прототипа. А поскольку текст задачи воспринимается педагогом как максимально близкая к реальной ситуации модель, ему трудно представить, что ребенок не может воспринимать этот текст так же, как взрослый человек.

Переход от IV уровня (письменный текст задачи) к V уровню (запись решения задачи) весьма сложен для ребенка именно потому, что остаются “за кадром” все предыдущие, менее абстрактные знаковые системы, которые намного ближе к реальности и, как следствие, более понятны ребенку.

Вернемся к уроку математики в начальной школе. Обычно в курсе методики преподавания математики учителю рекомендуют после анализа текста задачи провести интерпретацию ее условия, т. е. представить текст в виде краткой записи условия, иллюстрации, схемы, чертежа и др. [см. 1—3]. При этом рекомендации в учебниках даются очень грамотные, но, как правило, без объяснения причин того или иного методического приема. Ведь методика выстраивается не на семиотических основаниях — она, скорее, представляет собой теоретическое осмысление, обобщение успешной педагогической практики. Вот и получается, что учитель полностью предоставлен сам себе в решении сложной методической проблемы: какую именно модель и почему выбрать для предъявления на этапе интерпретации условия задачи? Поэтому один учитель использует только краткие записи условия, другой — разнообразные схемы, третий — конкретные иллюстрации.

Попытаемся описать внутреннюю логику предъявления знаково-символических средств на этапе интерпретации условия простой задачи на основе семиотического подхода.

Итак, ребенку предъявляется текстовая задача. Нам уже понятно, что это далеко не близкая к реальности модель. В используемой нами “системе координат” это модель IV уровня абстрактности! И перейти сразу к V уровню — математической записи решения — для ребенка достаточно сложно. Значит, надо ему помочь — вернуться в предыдущие, более понятные и близкие к реальности знаковые системы.

Вспомним, какой вопрос чаще всего задает учитель при анализе текста задачи: “О чем говорится в задаче?” С точки зрения семиотического подхода этот вопрос имеет важное значение, т. к. он возвращает ребенка на предыдущую ступень в иерархии знаков — по сути текст задачи воспроизводится устно. Так учитель в неявном виде дает “обратный ход” с IV уровня знаково-символических средств к III уровню, что уже помогает ребенку в понимании связи задачи с ее прототипом — реальной ситуацией.

Однако III уровень (устные языковые системы) и в онтогенезе, и в филогенезе тоже является достаточно зрелой знаковой системой. Поэтому для поиска решения учитель обращается к еще менее абстрактной системе знаков — образной. Именно потому в методическом арсенале на этом шагу начинают предъявляться иллю-

страции, схемы, чертежи. Образ намного ближе к реальности, чем слово. В этом смысле мы рассматриваем чертеж к тексту арифметической задачи не как более абстрактную ее модель (это популярная точка зрения в методической литературе), а напротив, как менее абстрактную.

Можно предположить, что в случае непонимания детьми идеи решения простой задачи на уровне интерпретации ее условия в образных знаковых системах, учитель может пойти и на крайнее средство — показать фрагмент реальности, который может быть прототипом (например, реальные грибы), т. е. вернуться к I уровню знаково-символических средств — естественным, натуральным знакам.

Поскольку семиотическая функция начинает формироваться уже в дошкольном возрасте, младшему школьнику оказывается вполне достаточно активного использования семиотических средств II уровня абстрактности, т. е. образных средств.

Остановимся на вопросе, связанном с видами образных семиотических средств, которые использует учитель начальных классов в практической деятельности. Их можно разделить на следующие группы:

- изображения реальных предметов (3 картинки, изображающие грибы Коли, и 2 картинки, изображающие грибы Тани);



- отдельные геометрические фигуры, символизирующие реальные предметы (кружки, квадраты, точки и т. п. Например, 3 кружка, изображающие грибы Коли, и 2 кружка, изображающие грибы Тани);



- геометрические отрезки, разделенные на равные части по количеству реальных предметов в задачной ситуации (отрезок, разделенный на три равные части, изображающий грибы Коли, и отрезок, разделенный на две равные части, изображающий грибы Тани);



- геометрические отрезки, не разделенные на равные части, где больший отрезок соответствует большему множеству;



- краткая запись условия задачи, которая по сути является “посредником” между “низшими” и “высшими” знаковыми системами: образными системами, языковыми системами и системами записи. В ней есть знаки образных систем (стрелки, скобки), словесная интерпретация из языковых систем и письменная фиксация отдельных ключевых слов условия задачи из систем записи (иероглифов). При этом краткая запись условия может содержать различное количество элементов от разных знаковых систем.

Для примера сравним две краткие записи:

Коля — 3 гриба }
Таня — 2 гриба } (?)

Коля — 3  }
Таня — 2  } ? 

В первой краткой записи представлено больше элементов IV уровня (записи слов), а во второй — II уровня (образы).

Имея в качестве основы предложенный выше перечень семиотических средств, который может быть использован для поиска решения задачи, покажем, как целесообразно организовать предъявление этих средств младшему школьнику последовательно.

I этап. Дети пробуют решить задачу самостоятельно, осуществляя переход от письменного текста задачи (IV уровень абстрактности) к записи ее решения (V уровень абстрактности).

II этап. В случае возникновения затруднения при самостоятельном поиске решения учитель снижает степень абстрактности, предлагая детям воспроизвести текст устно, анализируя с ними условие задачи, т. е. предъявляются знаково-символические средства III уровня абстрактности — слова, не зафиксированные письменно.

Далее дети пробуют записать решение самостоятельно. Важно не торопиться с предъявлением семиотических средств, еще менее абстрактных: пусть дети испытают некоторое интеллектуальное затруднение и попробуют найти решение самостоятельно.

III этап. В случае возникновения затруднения на II этапе учитель продолжает снижать абстрактность предъявляемых знаково-символических средств до II уровня — образных систем. При этом вначале целесообразно поработать с так называемыми промежуточными знаковыми средствами, которые содержат в себе элементы систем IV, III и II уровня, а именно с краткими записями условия задачи.

После этой работы целесообразно попросить детей самостоятельно записать решение задачи и, как и на предыдущем этапе, не торопиться с введением менее абстрактных знаковых средств.

IV этап. В случае возникновения затруднения на III этапе можно начать работу с образными знаково-символическими средствами — чертежами, символическими иллюстрациями. Работа с ними отличается большим разнообразием, может быть выполнена как на наборном полотне, так и карандашом на листе бумаги. Здесь тоже есть своя последовательность работы, своя внутренняя логика.

Как правило, работы со знаково-символическими средствами II уровня абстрактности оказывается достаточно для того, чтобы даже дети, испытывающие трудности в освоении математики, поняли идею решения задачи и записали решение самостоятельно.

V этап. В случае возникновения затруднения на IV этапе работы учитель может обратиться к знаковым средствам с наименьшим уровнем абстрактности — конкретным предметам, максимально имитирующим реальную ситу-

ацию. В условиях школьного обучения трудно (и порой нецелесообразно) воспроизводить реальную ситуацию на 100% (на самом деле не станет же учитель проводить экскурсии в лес для решения задачи про грибы!). Однако предъявить образные знаковые средства, максимально близкие к прототипу, вполне возможно и уместно. В нашем примере учитель может поработать с картинками, изображающими грибы, или с муляжами грибов.

По нашим наблюдениям, наиболее сложной для учителя является работа на IV этапе, а именно использование образных знаково-символических средств для поиска решения задачи. Именно это послужило причиной составления нами (в соавторстве с Е. В. Журавской) пособия “Простые задачи в начальном курсе математики”, выпущенного в 2007 г. издательством “Печатковая школа”. Мы рекомендуем это пособие для более внимательного ознакомления с тем, как можно использовать знаково-символические средства для поиска решения всех типов простых задач, предусмотренных программой начального математического образования.

Выполненный в данной статье анализ позволяет сделать ряд выводов:

1. Семиотическое развитие ребенка начинается еще в дошкольном возрасте, характеризуется относительной спонтанностью и неуправляемостью. Семиотическое развитие младшего школьника становится более осознаваемым и управляемым процессом.

2. Под **семиотическим развитием** младшего школьника мы понимаем процесс становления у ребенка способности к сознательному оперированию знаково-символическими средствами с целью поиска решения “жизненных” и учебных задач.

3. Семиотическое развитие младшего школьника осуществляется через активное и сознательное использование знаково-символических средств с целью замещения реальных объектов для поиска решения учебных задач.

4. Система знаково-символических средств, используемых для поиска решения учебных задач, может быть основана на иерархии знаковых систем, уровни которой отличаются степенью абстрактности (по модели А. Соломоника).

5. При поиске решения простой задачи целесообразно работать со знаково-символическими средствами в определенной логической последовательности, постепенно снижая уровень абстрактности предъявляемых знаковых средств.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бантова, М. А. Методика преподавания математики в начальных классах / М. А. Бантова, Г. В. Бельтюкова. — М. : Просвещение, 1984.
2. Истомина, Н. Б. Методика обучения математике в начальной школе : развивающее обучение / Н. Б. Истомина. — Смоленск : Ассоциация XXI век, 2005.
3. Методика начального обучения математике / под общ. ред. А. А. Столяра, В. Л. Дрозда. — Минск : Вышэйшая школа, 1988.
4. Соломоник, А. Позитивная семиотика. О знаках, знаковых системах и семиотической деятельности / А. Соломоник. — М. : МЕТ, 2004.