

Шадрина Ирина Вениаминовна

кандидат педагогических наук, доцент,
профессор кафедры естественнонаучных дисциплин
и методики их преподавания в начальной школе
Московского городского педагогического
университета
dom-hors@mail.ru

**МАТЕМАТИКА
В ПОДГОТОВКЕ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ
НАЧАЛЬНЫХ КЛАССОВ
КАК ГУМАНИТАРНАЯ ДИСЦИПЛИНА**

Аннотация:

В статье показано, что необходимым условием математической подготовки учителя начальных классов является овладение студентами способами перевода информации с житейского языка на математический по принципу «знак – содержание – знак».

Ключевые слова:

семиотическая система, язык-посредник, коммуникативная ситуация.

Shadrina Irina Veniaminovna

PhD in Education Science,
Professor of the Science
and Methods of its Teaching
in the Elementary School Department,
Moscow City Teachers' Training University
dom-hors@mail.ru

**MATHEMATICS
AS THE HUMANITIES
IN THE FUTURE ELEMENTARY
SCHOOL TEACHERS' TRAINING**

Summary:

The article shows that an essential condition of the future elementary school teacher's training in mathematics is their mastering of the skill to converse information from the everyday language to the language of the mathematics according to the principle 'sign – meaning – sign'.

Keywords:

semiotic system, intermediate language, communicative situation.

Переход к образовательной парадигме постиндустриального общества означает переход к пониманию образования как достояния личности, средства ее самореализации. С этих позиций совершенно иное измерение приобретает общее математическое образование в силу того, что основным способом «материализации» абстрактных математических понятий является знак, репрезентирующий содержание понятия, его значение и смысл. Специальные математические знаки и правила оперирования ими образуют семиотическую систему – математический язык. Языком в современной логике принято называть не только обычный естественный язык слов, но и все другие системы знаков, используемые в человеческом общении – предмет изучения семиотики. Это значит, математический язык, как и обычный живой язык, служит средством описания внеязыковой реальности. Знаки выражают смыслы (концепты) и обозначают те объекты реальности (материальной или идеальной), смыслы которых определяют обозначаемые объекты. Дидактическая задача состоит в том, чтобы дать обучаемым осознать символическую систему математики как разновидность обычного дара слова, сформировать культуру рассуждения как логико-лингвистического понятия, без овладения которой общеобразовательное значение математики крайне невелико.

Свои познавательные функции знаки (символы, слова) выполняют благодаря тому, что закрепляют сформированные понятия; снижают непродуктивную мыслительную активность в процессе оперирования понятиями; дают возможность «хранить» понятия в «свернутом виде»; разгружают воображение и память. В силу чего, знаки удобнее и доступнее, чем репрезентируемое ими содержание. Именно поэтому в сознании познающего субъекта знак может неправомерно доминировать над тем содержанием, которое он обозначает. Отсюда следует необходимость преодоления психологически закономерной тенденции рассматривать знаковые формы как атрибут выражаемого ими содержания, тенденции, которую известный лингвист Л.В. Щерба называл «властью символов».

Существование экстралингвистических универсалий, отражающих черты, общие для подавляющего большинства лингвистических и нелингвистических знаковых систем, позволяет предположить, что владение учителями начальных классов приемами и способами перевода с естественного живого языка на язык математики поможет, во-первых, преодолеть трудности ее изучения. Во-вторых, сформирует необходимые в профессиональной деятельности умения адекватно использовать математические термины. «Предложению принадлежит все то, что принадлежит проекции; но не то, что проектируется» [1, с. 37]. Что же является внеязыковой реальностью, что проектируется предложениями математического языка?

Объекты математики не существуют в мире вещей, вследствие чего оперирование ими возможно либо как мысленными образами, либо как цепочками знаков, а репрезентируемое знаками содержание раскрывается дефинициями, являющимися сложными логико-лингвистическими конструкциями, являющимися одной из причин трудностей усвоения математики. Если исходить из того, что математические сущности, как всякие разумные понятия, существуют, согласно Аристотелю, в виде мысленных образов, не обязательно связанных с текстами, то они, как считает В.А. Успенский: «...могут быть сформированы на пути **визуализации** понятий, традиционно считающихся совершенно абстрактными» [2, с. 108]. Отсюда следует необходимость разработки визуальных средств, наглядно отражающих количественные и/или пространственные характеристики реальности, позволяющие формировать у будущего учителя мысленные образы математических объектов, адекватных их объективному содержанию. С семиотической точки зрения такая система знаков также образует язык, который, в отличие от знаков математического языка, предметно и наглядно отражает связи с реальностью, абстрагируемые характеристики которой описываются «предложениями» такого языка. Систему такого рода знаков естественно назвать визуальной семантикой [3].

Визуальная семантика как система должна:

- 1) сохранять связь с той реальностью, отражением свойств которой являются ее «предложения»;
- 2) быть адекватной математическому содержанию обозначаемого объекта;
- 3) допускать различные интерпретации;
- 4) быть «открытой» для дальнейшего расширения и обогащения;
- 5) быть доступной построению ее «предложений» школьниками.

Эти требования означают, что согласно классификации знаков, данной Ч. Пирсом [4], в основе которой лежит степень «подобности» знака тому реальному или идеальному объекту, обозначением которого служит данный знак, знаки системы визуальной семантики относятся к индексам, в отличие от знаков – икон, обозначающих объект максимально приближенно к обозначаемому.

Решение задачи, обратной построению наглядного представления математического объекта средствами визуальной семантики – интерпретации ее «предложений», состоит в переводе этих «предложений» на обычный живой язык. Такой перевод неоднозначен: интерпретируемому «предложению», как правило, соответствуют различные реальные ситуации с тем же логико-математическим содержанием. Неоднозначность обратного перевода свидетельствует о том, что в результате перевода преобразованию подверглась не только внешняя форма сообщения, но и его содержание, причем, часть информации теряется. В процессе взаимно-обратимых переводов раскрываются значение и смысл каждого из «предложений», устанавливается их связь с реальной действительностью, а сам перевод есть существенная компонента конструирования образа математического объекта.

В то же время система визуальной семантики выступает как язык – посредник, одна из функций которого связана с выявлением содержания, не получившего формального выражения в исходном сообщении на житейском языке, и образующего промежуточный этап перевода исходной информации на язык математических знаков. На этом промежуточном этапе переводимое содержание рассматривается одновременно с точки зрения как обычного житейского языка, так и с точки зрения математического языка, которое затем приводится к форме, канонической для того языка, на который осуществляется перевод. Перевод происходит при этом по принципу «знак – содержание – знак», основанному на обращении к внеязыковой действительности, что в психологическом плане отличает его от простого перекодирования по принципу «знак – знак». В этом случае знаки языка выступают для познающего субъекта в функции обозначения смысла изучаемых объектов, что противодействует психологически закономерной тенденции отождествлять знаковые конструкции с тем содержанием, которые они обозначают.

Еще одной причиной трудностей, возникающих при изучении математики, Ж. Адамар считал то, что математические факты преподносятся обучаемым в «готовом» виде, мало связанным с той поисковой творческой деятельностью, которая привела к соответствующим открытиям [5]. Можно заметить, что представление математической информации на обычном житейском языке, знаками – иконами, знаками – индексами, знаками – символами и осуществление взаимно-обратимых переводов «предложений» из одной семиотической системы в другую позволяет в сжатом виде представить генезис репрезентируемых знаками математических объектов. Действительно, иконические знаки позволяют целостно «увидеть» проблемную ситуацию, представляя непосредственно то, что выражено словами обычного языка. Знаками – индексами репрезентируется те свойства проблемной ситуации, связи и отношения между ними ситуации, составляющие предмет исследования, позволяющие выдвигать предположения, ведущие к разрешению проблемы, а знаки – символы проверить выдвинутую гипотезу.

С другой стороны, педагогический процесс протекает в условиях естественно языкового общения, в котором смысл предложений может не совпадать с их прямым эксплицитно выраженным значением, что заставляет реципиента выполнять некоторую процедуру рассуждения, чтобы прийти к подразумеваемому смыслу. Выявление отношений между выражениями языка и теми, кто порождает и воспринимает сообщения, закодированные соответствующими языковыми средствами, показывает, что общим принципом речевого общения является: «общение через рассуждение» по законам здравого смысла, вообще говоря, отличным от рассуждений, строящихся по законам формальной логики [6, с. 200]. В условиях обучения речевое общение создается партнерами в ходе диалога. При этом участники диалога конструируют свои обращения в соответствии с оценкой сложившейся ситуации, не только обсуждая и верифицируя новое знание, но и создавая его.

Таким образом, одним из путей совершенствования математической подготовки будущих учителей начальных классов является овладение студентами приемами и способами перевода предложений с естественного языка на математический и обратно. Адекватность перевода обеспечивается обращением к внелингвистической реальности с помощью языка-посредника, а математика выступает в процессах такого перевода как гуманитарная наука, создавая теоретическую основу гуманизации и гуманитаризации обучения математике младших школьников.

Ссылки:

1. Витгенштейн Л. Логико-философский трактат / пер. с нем. И. Добронравова и Д. Лахути; общ. ред. и предисл. В.Ф. Асмуса. М., 1958.
2. Успенский В.А. Семь размышлений на темы философии математики // В.А. Успенский. Труды по нематематике. М., 2002. С. 63–109.
3. Шадрин И.В. Обучение математике в начальных классах. М., 2003.
4. Пирс Ч.С. Логические основания теории знаков. СПб., 2000.
5. Адамар Ж. Исследование психологии процесса изобретения в области математики. М., 1970.
6. Ыйм Х.Я. Прагматика речевого общения // Интеллектуальные процессы и их моделирование. М., 1987. С. 196–207.

References:

1. Wittgenstein, L 1958, *Tractatus Logico-Philosophicus*, in VF Asmus (ed), Moscow.
2. Uspenskiy, VA 2002, 'Seven reflections on the themes of the philosophy of mathematics', *Proceedings on nonmathematician*, pp. 63–109, Moscow.
3. Shadrina, IV 2003, *Learning mathematics in primary school*, Moscow.
4. Peirce, ChS 2000, *The logical foundations of the theory of signs*, Saint Petersburg.
5. Adamar, Zh 1970, *Psychology research process inventions in the field of mathematics*, Moscow.
6. Yym, NYA 1987, 'Pragmatics of speech communication', *Intellectual processes and their modeling*, pp. 196–207, Moscow.