

**ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ  
ПОНИМАНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ  
БУДУЩИМИ УЧИТЕЛЯМИ НАЧАЛЬНЫХ КЛАССОВ**

*Статья посвящена проблеме поиска путей повышения качества профессиональной подготовки будущих учителей начальной школы в области геометрии. В качестве условия формирования у будущих учителей профессионально действенных знаний автор рассматривает направленность обучения на достижение понимания геометрической информации. Деятельность студентов при изучении геометрии, по мнению автора, должна быть связана с перецентрировкой учебного материала.*

*O. Sheremet'yeva*

**PSYCHOLOGICAL AND PEDAGOGICAL CONDITIONS FOR UNDERSTANDING  
OF GEOMETRIC INFORMATION BY FUTURE PRIMARY SCHOOL TEACHERS**

*The article is devoted to the problem of searching for the ways of improving of prospective elementary school teachers' vocational training in the field of geometry. The author considers orientation of teaching to attainment of geometric information comprehension as a condition of prospective teachers' professionally efficient knowledge forming. In the author's opinion, students' activity in studying geometry should be related to re-centering of the training material.*

Изменения, происходящие во взглядах на школьное образование, связаны с признанием ученика в качестве уникального, самоценного феномена, обладающего собственной логикой развития, которую нельзя игнорировать или произвольно из-

менять извне, а можно лишь создавать условия для его становления и развития.

Такой взгляд на ученика связан с возрастом требований к тем, кто призван создавать условия для развития ребенка, т. е. это в первую очередь означает изменение

требований к профессиональной подготовке будущих учителей, в том числе учителей начальных классов.

Другими словами, будущий учитель должен уметь построить процесс обучения детей, исходя из объективных (содержание предмета) и субъективных (особенности обучаемых) обстоятельств. Обучение студентов должно быть направлено на формирование у них *профессионально действенных знаний*. Действенность нами понимается как возможность использования знаний в различных ситуациях. Профессиональная действенность знаний связана с их использованием в будущей профессиональной деятельности.

В результате проведенных исследований нами были выделены качества сформированных у студентов знаний, свидетельствующие об их профессиональной действенности:

- *целостность* геометрических знаний, т. е. видение содержательных связей между различными геометрическими понятиями;
- *предметность* геометрических знаний, т. е. осознание возможностей:

а) интерпретации геометрических объектов и способов действий на различных материальных моделях,

б) рассмотрения материальных объектов с геометрических позиций;

- *методическая гибкость*, т. е. осознание возможностей использования геометрических знаний в процессе организации обучения детей в различных ситуациях и на различных уровнях деятельности.

Наличие профессионально действенных знаний позволяет учителю выстраивать процесс обучения с учетом различных обстоятельств. Возможность построения собственной действенной модели объекта, адекватной ситуации, означает понимание этого объекта. Поэтому условием формирования у будущих учителей профессионально действенных знаний является направленность обучения на *достижение понимания геометрической информации*.

Направленность процесса обучения геометрии на достижение понимания ее объек-

тов означает, с одной стороны, установление содержательных связей внутри геометрии, с другой – выявление, учет и расширение субъектного опыта обучаемых. Процесс понимания предполагает увязывание новых сведений со сложной системой знаний и представлений человека – с чувственно данным, с усвоенным путем принятия, с личным опытом, усвоенными теоретическими знаниями и т. д., а также осмысление познаваемых объектов, т. е. представление знаний и представлений о них в сознании человека в различной субъективной форме.

Понимание есть результат познавательного взаимодействия системы знаний и поступающей информации, которая соотносится с системой понятий, представлений, опытом, оценивается ее значимость для субъекта.

Понимание – придание объекту смысла через отражение отношений, связей этого объекта с тем, что уже есть в сознании человека. Это выстраивание целостного видения объекта, которое включает в себя содержательные, логические, эмоциональные компоненты. Понимание объекта не ограничивается установлением отношений между понятиями (объективный смысл), оно предполагает интерпретацию объектов на основе опыта (субъективный смысл)<sup>1</sup>.

Понимание математической информации предполагает способность увидеть различные связи между собственно математическими объектами, а также между математическими объектами и их различными материальными моделями, которые подразумевают как математическую интерпретацию реальной ситуации, так и представление математической ситуации в реальной действительности.

В процессе обучения математике основной задачей является создание условий для усвоения объективного смысла предметного (математического) текста, который предполагает понимание, т. е. наполнение этого текста субъективным смыслом. Причем для обеспечения адекватного отражения учащимся содержания математическо-

го текста необходимо создавать условия для включения объективного смысла текста в субъективный.

Лишь в этом случае из имеющихся элементов знаний, представлений, установок, ощущений может быть собрано функционирующее целое.

Это целое в психолингвистике называют семантическим полем, подразумевая под этим совокупность слов, объединяемых смысловыми связями на основе единого общего понятия или сходства признаков их лексических значений. Применительно к геометрии под семантическим полем будем понимать совокупность геометрических понятий, объединенных общим родовым понятием или отношением, раскрывающим связи между понятиями, или способом получения объектов, характеризующихся этим понятием, и т. д.

Сама процедура получения такого целого представляет наибольший интерес с точки зрения организации обучения. Эта процедура наиболее полно отражена в определении, сформулированном А. А. Брудным: «понимание есть последовательное изменение структуры воссоздаваемой в сознании ситуации и перемещение мысленного центра ситуации от одного ее элемента к другому. При этом значимость связей между элементами ситуации меняется. Главнейшее звено процесса понимания заключается не только и не столько в установлении связей, сколько главным образом в определении значимости их»<sup>2</sup>. Характеризуя последовательность продвижения к этому функционирующему целому, А. А. Брудный выделяет *три уровня понимания*:

- монтаж семантического поля познаваемых объектов;
- перецентрировка семантического поля;
- построение целого или трансформированный концепт.

Монтаж можно рассматривать как конструирование семантического поля путем перемещения от одних элементов знаний к другим преимущественно на основе одного выделенного отношения (например, отно-

шения следования во времени при рассмотрении последовательности событий, отношения включения при рассмотрении объемов понятий, причинно-следственных отношений и др.). При монтаже существенное значение имеют внешние факторы, так как способ конструирования системы понятий определяется логикой построения осваиваемой темы, учебного предмета, курса и т. д. При проведении монтажа некоторые содержательные связи между элементами знаний могут остаться невыявленными. Образно говоря, перемещаясь по цепочке от одного звена к другому, мы не всегда имеем возможность увидеть связи между несоседними звеньями. Например, некоторые студенты факультета начального обучения (особенно студенты-заочники, работающие учителями) на занятиях по математике испытывают затруднения при выполнении задания на определение отношений между объемами понятий прямоугольника, ромба и квадрата. Правильно полагая, что множество прямоугольников содержит множество квадратов, они при этом считают, что множества прямоугольников и ромбов не пересекаются. Это свидетельствует о том, что студенты рассматривают квадрат только с позиций знакомого со школы родовидового определения, т. е. как прямоугольник с равными сторонами и не рассматривают как ромб с прямым углом. Беседы со студентами на занятиях показали, что многие студенты не видят связи между теоремой Пифагора и теоремой косинусов. Подавляющее большинство студентов считают, что не существует пирамиды, у которой две несмежные боковые грани перпендикулярны основанию, так как мысленно «монтируют» пирамиду в соответствии с определением — представляют себе многоугольник, лежащий в основании, и через две несмежные его стороны проводят перпендикулярные плоскости, которые, по мнению многих, «не могут пересечься». В то время как искомая пирамида может быть получена путем разрезания пирамиды  $SABC$ , у которой две смежные боковые грани  $SAB$  и  $SAC$  перпендикулярны

плоскости основания (рис.1), плоскостью, проходящей через вершину  $S$  и точки  $M$  и  $N$  на ребрах  $AC$  и  $AB$ , с последующим удалением части – пирамиды  $SANM$ .

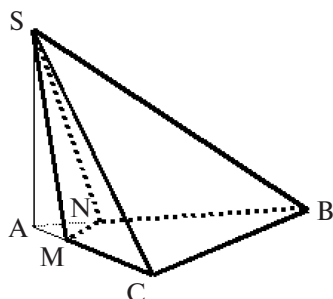


Рис. 1

Применительно к будущим учителям начальной школы можно сказать, что их система знаний по элементарной геометрии монтировалась в соответствии с логикой того учебного курса, по которому они обучались.

Перецентровка семантического поля предполагает выделение в смонтированной системе знаний некоторого элемента – мысленного центра – и перемещение от этого центра к другим элементам, а также перемещение самих мысленных центров, сопровождающееся установлением значимости связей. Перецентровка позволяет устанавливать новые связи между элементами знаний, упорядочивать эти знания, выстраивая их в систему, повышая их действенность, т. е. создавая условия для применения в различных ситуациях, в том числе отличных от учебных.

Результатом выполнения монтажа и перецентровки может являться создание функционирующего целого, т. е. создание концепта или его трансформация. «Трансформированный концепт» близок по значению к «понятию» – он является итогом или степенью познания мира, но он более мобилен и изменчив. В отличие от понятий, которые содержат лишь логические компоненты (свойства объектов, существенные для понятия), в концепт могут наряду с необходимыми включаться и ненужные, случайные с точки зрения понятия свойства, а иногда и ошибочные представления об этих свойствах, связанные с особенностями осмысления значений познающим субъектом. Транс-

формированный концепт наряду с существенными для понятия свойствами содержит и несущественные, которые осознаются субъектом как несущественные. Видение этих несущественных свойств и ненужных связей в ряде случаев служит определяющим условием для понимания информации, для нахождения способа решения задачи, способа объяснения своих действий другому человеку, в том числе ребенку. Важной задачей обучения является организация деятельности, приводящая к созданию такого трансформированного концепта, адекватно отражающего свойства понятия и обеспечивающего «свободу находить новые смыслы», являющуюся свидетельством понимания.

Видим, что перецентровка является средством преобразования семантического поля. Перецентровка приводит к установлению новых связей между элементами знаний, позволяет упорядочивать эти знания, выстраивая их в систему, повышая их действенность.

Применительно к изучению геометрии, средством организации деятельности по перецентровке семантических полей студентов может являться деятельность, связанная с перецентровкой учебного материала.

Учебный материал по геометрии включает в себя не только систему усваиваемых понятий, но и совокупность различных идеальных и реальных объектов, являющихся моделями геометрических объектов, и действий с ними, совокупность методов работы с геометрической информацией.

Содержание геометрической составляющей курса математики для студентов, обучающихся на факультете начальных классов, не выходит за пределы содержания школьных учебников по геометрии. Поэтому основной задачей изучения геометрического материала является систематизация знаний школьного курса. Эта систематизация может осуществляться по-разному. Как было сказано выше, обучение студентов должно быть направлено на получение действенных знаний, т. е. таких, которые позволят организовывать процесс

обучения младших школьников разными путями в зависимости от субъектного опыта учеников, их возможностей и интересов. Другими словами, будущий учитель должен быть готов самостоятельно выстраивать учебное содержание геометрического материала для детей, отбирать и составлять учебные задания и руководить их выполнением. Реализация такого систематизирующего подхода может осуществляться на основе организации деятельности, связанной с перецентровкой учебного материала.

Перецентровка по сравнению с систематизацией направлена на решение более широкого круга задач. Она позволит, не выходя за пределы имеющегося содержания, ориентировать процесс обучения на получение новых для студентов знаний — знаний о невыявленных ранее связях, способах конструирования их в систему, значимости этих связей, возможностях их использования в будущей профессиональной деятельности, т. е. будет способствовать повышению действенности знаний.

В качестве мысленных центров для осуществления перецентровки семантического поля геометрических понятий могут выбираться различные геометрические объекты (геометрические фигуры, их свойства, отношения, способы конструирования фигур и их предметных моделей, методы решения задач и т.д.) и способ установления связи этого объекта с другими элементами системы знаний и представлений. Дальнейшая деятельность студентов связана с установлением связей и их описанием.

Так, при изучении истории возникновения системы начальных геометрических понятий, а также становления начальных курсов геометрии студенты под руковод-

ством преподавателя анализируют выбор первого геометрического понятия и способы выстраивания последовательности изучения остальных понятий, т. е. по-новому выстраивают понятия в систему, на основании имеющихся определений выявляя отношение, лежащее в основе перехода от изучения одного понятия к изучению другого, другими словами, осуществляли перецентровку семантического поля геометрических понятий<sup>3</sup>.

Другим способом организации деятельности, связанной с перецентровкой, может служить решение задач на основе различных предметных действий, таких как построения при помощи квадратной и треугольной сеток, перегибания, построения на местности (с использованием кольев и веревки), конструирование и разрезание моделей многогранников и др.

Еще одним способом осуществления деятельности, связанной с перецентровкой, может служить решение задач на подвижные сечения многогранников. В этом случае сечения выступают в качестве мысленных центров, дающих возможности рассмотрения различных свойств многогранников.

Описанный подход, связанный с организацией деятельности по перецентровке учебного материала, реализован в разработанном нами профессионально ориентированном курсе геометрии для будущих учителей начальных классов.

Направленность обучения на понимание, т. е. создание функционирующего целого, позволила значительно улучшить качество геометрической подготовки студентов, в том числе качество их профессиональной подготовки в области обучения младших школьников геометрии.

#### ПРИМЕЧАНИЯ

<sup>1</sup> Подходова Н. С., Шереметьева О. В. Логико-психологический подход к формированию математических понятий в школе // Вестник Поморского университета. — 2006. — № 1. — С. 117–125.

<sup>2</sup> Брудный А. А. Психологическая герменевтика. — М.: Лабиринт, 1998. — С. 138.

<sup>3</sup> Шереметьева О. В. Анализ различных подходов к изучению геометрических понятий как средство обеспечения понимания геометрии будущими учителями школы // Вестник Поморского университета. — 2006. — Специальный выпуск. — С. 55–60.