

8.2. Некоторые причины неудовлетворительного состояния геометрической подготовки младших школьников

Предлагаемые ниже рекомендации могут быть полезны при разработке новых учебных материалов, целью которых является совершенствование и развитие геометрических знаний учащихся начальной школы.* / Основные положения уже нашли отражение в новых учебных комплектах для 5 и 6 классов "Математика, 5" и "Математика, 6" под редакцией Г.В. Дорофеева и И.Ф. Шарыгина и результаты обучения свидетельствуют о достижении учащимися качественно нового уровня геометрической подготовки.

1. Традиционно в школе изучение геометрии начинается с измерения геометрических величин, что соответствует историческому ходу развития геометрии и не соответствует ходу развития геометрических операций у детей. Еще Ж. Пиаже отмечал, что постижение геометрии идет в направлении от "геометрии формы" к "геометрии измерений", то есть от качественных операций по изучению формы предметов, их элементов, взаимного расположения, отношений и т.д. к количественным операциям по измерению их характеристик. Овладение пространством начинается в дошкольном возрасте с усвоения топологических отношений. Ребенку этого возраста интересен объект как таковой, ему необходимо выделить отдельный объект из окружающего мира и осуществляет он это через выделение его контура. Здесь происходит формирование таких топологических понятий как непрерывность и связность. На младший школьный возраст приходится формирование проективных отношений - ребенку важен не только сам объект, но и его положение в окружающем мире, формирование отношений взаимного положения: ближе - дальше, за - перед, видимо - невидимо и т.д. Кроме того, рост графической культуры требует адекватного отображения реальной ситуации на листе бумаги. Формирование же метрических отношений приходится на возраст 10-14 лет. Из этого следует, что измерение геометрической фигуры должно предваряться работой, направленной на всестороннее ее изучение. Эта работа включает анализ элементов фигуры и их свойств, овладение способами графического построения и моделирования фигуры, разбиение ее на другие фигуры и осознание учащимися сущности ее измерения, в том числе, невозможности применения известных видов измерения.

Подчеркнем, что в нашей современной школе формирование метрических отношений начинается значительно раньше, а проективных, наоборот, значительно позже выделенных периодов. Одним из следствий такого подхода к изучению геометрического материала является отмеченный в проведенном исследовании (как и в целом ряде других исследований, в том числе и международных) низкий уровень развития пространственного воображения школьников, неумение провести анализ заданной конфигурации (разбить целое на части и снова объединить части в целое), многочисленные ошибки при измерении геометрических величин, неумение решить простейшие задачи, связанные с измерением.

* / Более подробное изложение этой точки зрения можно найти в статье Л.О. Рословой "Геометрическая линия нового учебника для 5-6 классов", опубликованной в №5 журнала "Математика в школе" за 1999 г.

2. Мышление ребенка сначала имеет практическую направленность. Оно возникает в форме наглядно-действенного мышления, основной специфической особенностью которого является неразрывная связь с практическими действиями, преобразующими имеющуюся ситуацию в заданную. С течением времени жизнь ставит перед ребенком новые, более сложные задачи, для решения которых необходимо осознание скрытых, существенных связей между явлениями. Такое изменение содержания мышления требует более совершенных форм мыслительной деятельности, которые дают возможность преобразовать ситуацию не во внешнем, практическом, а во внутреннем, мысленном, плане. Возникает новая форма мышления - наглядно-образное мышление, характеризующееся способностью манипулировать образами без практических действий. Сначала способность к мышлению в образах выступает как оперирование представлениями о конкретных предметах и их свойствах. Отмечается, что способность к оперированию образами не является непосредственным результатом усвоения ребенком знаний и умений. *Успешный переход от наглядно-действенного к образному мышлению зависит от уровня специально организованной деятельности, в процессе же стихийного обучения наглядно-образное мышление формируется медленно.*

Это и было зафиксировано в данном исследовании. Не имея опыта практического разрезания и складывания геометрических фигур, например, разрезания прямоугольника на два равных треугольника, складывания треугольника из нескольких треугольников и т.п., учащиеся испытывают затруднения при распознавании этих фигур даже в несложных конфигурациях. Работая с предметной моделью треугольника, разрезанного на два треугольника, учащийся может одним движением разделить этот треугольник на два или, наоборот, сложить из двух один, переходя при этом от целого к частям и от частей к целому. Движения, вплетенные в процесс восприятия, дополняют зрительные впечатления и способствуют созданию более полного, подвижного образа исследуемой фигуры или конфигурации, выделению присущих ей свойств и характерных признаков.

3. Психологи отмечают, что в плане умственного развития для детей младшего школьного возраста характерен переход от стадии конкретных операций к стадии формальных операций. Так, для первой стадии характерны конкретные операции над самими предметами. Ребенок, находящийся на этой ступени развития, еще не готов к тому, чтобы иметь дело с возможностями, которые не может воспринять непосредственно, не имеет соответствующего опыта, приобретенного в прошлом. Поэтому неоправданно быстрый переход к формальному правилу часто приводит к его отрыву от усвоенного понятия и затрудняет практическое применение. Этот переходный этап должен иметь определенные временные рамки и обеспечиваться адекватным содержанием.

Например, чтобы осознанно овладеть правилом вычисления площади прямоугольника, ребенок должен сам (и не один раз!) разбить прямоугольник на единичные квадраты, подсчитать число квадратов вдоль одной стороны прямоугольника, затем число таких рядов и перемножить полученные значения. При этом он должен осознать, что число квадратов в ряду равно длине одной из сторон прямоугольника, а число рядов - длине другой стороны. При неоднократном выполнении этих действий учащийся перейдет к их

свертыванию и будет определять число единичных квадратов умножением длин сторон прямоугольника.

Анализ результатов тестирования в 1998 и 1999 годах показывает, что около 20% учащихся, владея общими понятиями площади и периметра, не могут вычислить площадь и периметр конкретного прямоугольника. В большинстве случаев это присуще "троечникам", имеющим недостаточный уровень развития логического мышления, что не позволяет им самостоятельно осуществить переход от понимания понятия площади к формальному правилу вычисления площади прямоугольника.

Часто на уроках можно наблюдать, что некоторые ученики просто не могут уследить за ходом мысли и действиями учителя, который выводит правило вычисления площади прямоугольника. Они, например, определяют число квадратов, на которые разбит исходный прямоугольник, не умножением, а пересчетом пальцем. А ведь это ключевой момент для осознания правила!

Этот же принцип приоритета практических действий должен распространяться и на подход к выводу соотношений между геометрическими величинами. Научиться осознанно, не формально, преобразовывать единицы измерения можно, выполняя эти преобразования сначала в практическом плане, например, соотношения между единицами площади устанавливать на основе линейных соотношений в ходе выполнения упражнений. Постепенно эти практические действия перейдут во внутренний план и будут выполняться мысленно.

Рассмотренные принципы формирования геометрических знаний и умений, к сожалению, не учитываются при разработке содержания и методов обучения геометрии в начальной школе. Неудивительно, что геометрическая подготовка даже сильных учащихся имеет существенные недочеты, которые, как правило, не удастся искоренить и в старших классах.