

51(04)  
9-93

680/-

Министерство просвещения УССР  
КИЕВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
имени А.М.ГОРЬКОГО

На правах рукописи

Т.С.ЯЦЕНКО

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ УСВОЕНИЯ ГЕОМЕТРИИ  
УЧАЩИМИСЯ IV КЛАССОВ

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата психологических наук

(21967 детская и педагогическая психология)

Диссертация написана на украинском языке

НБ НПУ



\*100196694\*

Киев - 1972

Работа выполнена в Киевском педагогическом институте  
имени А.М.Горького

Научный руководитель — кандидат педагогических наук  
(по психологии), доцент, и.о.профессора НИКОЛЕНКО Д.Ф.

Официальные оппоненты:

Доктор психологических наук, профессор Е.А.МИЛЕРЯН

Кандидат педагогических наук (по психологии) А.В.СКРИПЧЕНКО

Ведущее учреждение — Запорожский педагогический институт

Автореферат разослан \_\_\_\_\_ 1972 г.

Защита диссертации состоится на заседании Ученого совета по  
присуждению ученых степеней Киевского государственного педагоги-  
ческого института имени А.М.Горького \_\_\_\_\_ 1972 г.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке института,  
г.Киев-30, ул.Пирогова, 9.

Ученый секретарь совета  
профессор

П.БАКУМЕНКО

В настоящее время проводятся интенсивные исследования, направленные на поиски наиболее удачных путей перестройки преподавания математики в средней школе. Введение новых программ, в частности, перенесение изучения отдельных тем курса геометрии с VI класса в IV, требует всестороннего исследования учебного процесса и решение ряда психологических и методических проблем. Одной из них является вопрос об особенностях понимания и усвоения учащимися IV класса основных геометрических понятий.

Усвоение учащимися первых разделов курса геометрии в методическом плане исследовали А.М.Астриб, З.Б.Вулих, Н.Я.Извольский, И.Н.Кавун, М.А.Косинский и др. Они указывали на необходимость обогащения школьников представлениями о геометрических фигурах, прежде чем вводить их определения, варьировать форму и положение фигур с целью выделения в них существенного, учить детей анализировать и обобщать факты и проч.

В психологическом плане процесс усвоения учащимися основных геометрических понятий стал предметом исследований только в советское время (работы Е.Ж.Баснровой, Г.В.Воробьева, М.С.Горбач, В.И.Зиковой, Е.Н.Кабановой-Меллер, Н.Ф.Тализиной и др.). Они проводились в основном в V-VI классах. Ряд общих положений, добытых этими исследованиями, могут быть использованы при преподавании геометрии в IV классе. Однако возрастные особенности понимания и усвоения учениками этих классов основных геометрических понятий, структура мыслительной деятельности при решении геометрических задач и др. — до конца не раскрыты.

Исследование указанных проблем необходимо не только для дальнейшего совершенствования процесса обучения геометрии учащихся IV классов, но и для уточнения ряда вопросов новой программы и учебников по математике для начальных и IV классов. Этим определялась актуальность данного исследования.

Диссертация состоит из трех глав, выводов и литературы.

В первой главе дается анализ исследований, посвященных изучению эффективности усвоения учащимися курса геометрии, определяются задачи и методика исследования.

Изучение первых разделов курса геометрии издавна считается одной из трудных проблем преподавания математики в школе. В методических работах (Я.С.Дубнов, С.А.Кузьмина, Н.А.Принцев, А.Л.Тышук, В.А.Уметский и др.) подчеркивалось, что трудности порождаются в первую очередь недостаточной геометрической подготовкой учащихся I-V классов. С целью устранения этих трудностей были созданы пропедевтические курсы геометрии для начальных классов (А.М.Астряб, З.Б.Вулих, Н.А.Извольский, И.Н.Кавун, М.О.Косинский и др.). При всех неоспоримых достоинствах этих работ, общим их недостатком является преуменьшение значения наглядности при изучении геометрии и недооценка возможностей абстрактного мышления учащихся младших классов. После этого последовал период, когда вопросы геометрической подготовки учащихся начальных классов к изучению систематического курса в VI классе почти не исследовались.

За последние годы интерес к изучению геометрического материала в начальной школе значительно возрос. В педагогической литературе появляется ряд работ (И.Ф.Тесленко, М.В.Богданович, И.О.Галкина, П.А.Карасев, Н.В.Ковердяева, П.А.Компанийц, А.М.Цыкало, И.Ф.Тесленко и др.), в которых обосновывается возможность построения единой линии формирования геометрических понятий, начиная с I класса.

Экспериментальные данные Ж.Пиже и его сотрудников свидетельствуют, что первые геометрические понятия ребенка носят топологический характер, в связи с чем обучение детей геометрии можно начинать в раннем возрасте. Экспериментальные исследования советских психологов и дидактов (В.В.Давыдова, Л.В.Занкова, Г.С.Костюка, А.В.Скрипченко, Д.В.Эльконина и др.), также показали

гораздо большие познавательные возможности младших школьников, чем это принято было считать.

Результаты исследований советских и зарубежных психологов учтены при построении новых программ по математике для начальных классов. Геометрический материал в них расширен не только по своему объему, но и по уровню обобщения. Последовательной стала преемственность в содержании и методах обучения между начальными и средними классами.

В работах по проблеме усвоения первых разделов систематического курса геометрии учащимися VI классов (И.М.Бескин, В.М.Брадис, С.Е.Ляпин, И.С.Соминский, В.А.Уметский, В.Г.Чичигин и др.) указывается, что трудности восприятия геометрического материала обуславливались не только его содержанием и структурой, но и методикой обучения, которая не ориентировала в достаточной мере преподавателя на развитие математического мышления учащихся. За последние годы в области психологии обучения геометрии проведено значительное количество различных исследований мыслительных процессов учащихся VI классов при решении геометрических задач (В.И.Зыкова, Л.Н.Ланда, В.В.Руссов, А.В.Степанов, Н.Ф.Тализина и др.). Разработанные ими рекомендации по развитию мышления учащихся в процессе решения задач имеют также определенное значение и для обучения геометрии в IV классах. Однако, опыт первых лет работы по новым программам в массовой школе показал необходимость дальнейшего совершенствования методов формирования у школьников основных геометрических понятий и умений применять их при решении задач. В IV классе, где определений геометрических понятий не дается, особенно важное значение приобретает обучение учащихся выделению существенных признаков геометрических фигур.

Исследования В.И.Зыковой, Е.Н.Кабановой-Меллер, Н.А.Менчинской и др. показывают, что даже учащиеся VI классов во многих случаях осознают только непосредственно данные в восприятии признаки геометрических фигур. В связи с этим часть важных призна-

ков, необходимых для правильного понимания понятия, не осознается учащимися и не используется в надлежащей степени как при распознавании геометрических фигур, так и при решении задач.

Установлено, что трудности в выделении существенных признаков при восприятии геометрических фигур нередко порождаются отношением к существенным признакам несущественных, но более наглядно выраженных признаков. В таких случаях содержание понятия расширяется, а его объем сужается.

О цели выделения существенного в изучаемом явлении психологи и методисты (Г.В.Владимирский, В.И.Зыкова, Н.А.Извольский, Е.Н.Кабанова-Меллер, Н.А.Менчинская и др.) предлагают проводить варьирование несущественных признаков в средствах наглядности, иллюстрирующих изучаемое понятие.

Другие же авторы считают, что способ варьирования несущественных признаков геометрических фигур с целью выделения существенных не является наилучшим. Так, Б.Б.Коссов доказывает: если существенный признак является более слабым компонентом геометрического объекта (фигуры), то превращение его в доминирующий компонент гораздо легче осуществить посредством дифференцирования объектов по их существенному признаку, нежели при помощи варьирования несущественного признака. Н.Ф.Тализина в своих работах показывает также, что варьирование несущественных признаков становится излишним, если существенные предъявлять учащимся в готовом виде с самого начала.

Мы считаем, что все вышеуказанные способы подчеркивания для учащихся существенных сторон геометрических объектов имеют свой смысл, но при обычных условиях обучения нужно варьировать методы в зависимости от конкретных условий учебного процесса.

Трудности в усвоении существенных признаков геометрических понятий возникают еще и потому, что эти признаки приобретают в сознании учащихся значимость различной степени: одни из них в

процессе формирования понятия становятся действенными, другие же как бы "проскакивают" мимо сознания учащихся. В таких условиях происходит сужение содержания и расширение объема понятия. Это неоднократно констатировалось в работах психологов и методистов (В.И.Зыкова, Г.А.Владимирский и др.), однако лишь попутно, при исследовании других проблем, вследствие чего причины этого явления до сих пор до конца не раскрыты.

Обучение геометрии учеников IV классов ставит перед психологической наукой ряд важных, требующих исследования, вопросов. В данной работе мы поставили своей задачей изучить:

1. Особенности понимания учащимися IV классов существенных признаков геометрических понятий.
2. Психологические особенности решения четвероклассниками геометрических задач.
3. Зависимость эффективности обучения учащихся геометрии от особенностей методов обучения и способов руководства учебным процессом.

Исследование проводилось путем наблюдения и анализа уроков геометрии в IV классе, изучения опыта учителей, психолого-педагогического (констатирующего и обучающего) эксперимента.

С целью более глубокого изучения намеченных задач констатирующий эксперимент проводился в начале учебного года (до изучения геометрического материала), в середине учебного года (после выполнения учащимися ряда учебных заданий), в конце учебного (после изучения учащимися IV класса предусмотренного программой геометрического материала).

Обучающий эксперимент заключался в исследовании условий повышения эффективности усвоения геометрии учащимися IV классов и был направлен на стимулирование их умственной активности и самостоятельности. Эти положения конкретизировались в разработанных экспериментальных уроках и других учебно-воспитательных формах работы.

Основные экспериментальные исследования проводились в школах № 47, 129, 192, 115, 133 (г.Киев) и № 19 (г.Черкассы) в 1969-1972 гг., с учащимися IV классов. Всего экспериментом было охвачено 570 учащихся. Отдельные вопросы понимания и усвоения геометрических понятий уточнялись и проверялись нами в I-УШ классах школы-интернат № 3 г.Киева.

Вторая глава посвящена исследованию психологических особенностей формирования геометрических понятий у учащихся IV классов.

В частности, выяснялись следующие вопросы:

1. Уровень подготовленности учащихся младших классов к восприятию и пониманию геометрического материала в IV классе.
2. Особенности осознания учащимися существенных признаков изучаемых геометрических фигур.
3. Зависимость эффективности формирования геометрических понятий от особенностей применяемых нами методов обучения.

Исследование показало, что большинство учащихся III классов в конце учебного года находится на уровне начального усвоения геометрических понятий, свидетельством чего является: фрагментарность представлений о геометрических объектах, недостаточное овладение предусмотренной программой геометрической терминологией, неполное осознание существенных признаков геометрических фигур. Последнее проявилось в том, что учащиеся относили фигуру к определенному понятию не по совокупности свойственных ей существенных признаков, а лишь по отдельным, значимым с их точки зрения. Например, ломаную они относили не только к соответствующему ей понятию, но и к прямой, и к отрезку в связи с наличием в ее звеньях отдельных признаков этих понятий (см.табл. № 1).

Подобные ошибки в процессе изучения геометрии допускают и ученики IV класса. Как показали наши исследования, основной причиной этого является то, что они неточно и неполно понимают

Таблица № I

фигуры, предъявляемые учащимся для распознавания	Понятия, к которым учащиеся относили предъявляемые им геометрические фигуры (% ст 308 учащихся)								
	Отрезок	Прямая	Ломаная	Прямая и отрезок	Прямая и ломаная	Кривая и ломаная	Прямая, ломаная и отрезок	Ломаная и отрезок	Не дан ответ
Отрезок	10,4%	3,9%	-	80,0%	-	-	3,4%	-	2,3%
Прямая	-	85,2%	-	7,8%	-	-	2,3%	-	4,7%
Ломаная	-	-	60,0%	-	10,4%	11,4%	2,3%	10,4%	5,5%

определяющие признаки понятий. Например, большинство учащихся лучом и отрезком называли все те фигуры, у которых был признак "ограниченность"<sup>I</sup>, но отсутствовал другой необходимый признак "прямолинейность" (кривая, ограниченная с одной или с двух сторон; ломаная состоящая из двух звеньев и т.п.).

Значительное увеличение для учащихся IV класса сигнального значения признака "ограниченность" по сравнению с "прямолинейностью" является, как показало исследование, следствием того, что в процессе изучения геометрии (начиная с I класса) дифференцировать луч и отрезок от сходных с ними фигур им приходилось только по признаку "ограниченность", поэтому этот признак и приобрел в их сознании ведущее сигнальное значение, становясь доминирующим по отношению к другим. Характерно, что чем чаще учащимся приходилось различать по этому признаку изучаемые фигуры (что зависело от объема изучаемого материала), тем для большего их числа он приобретал значимость. Об этом, например, свидетельствует увеличение числа учащихся (от I до IV класса), которые ошибочно пользовались при распознавании отрезка лишь одним его признаком "ограниченность", упуская признак "прямолинейность" (см. табл. № 2).

Таблица № 2

Класс			
I	II	III	IV
20,4%	29,9%	45,7%	85%

Эксперимент показал, что недостаточное осознание признака "прямолинейность", по сравнению с "ограниченностью", имело также место при изучении геометрии по старым программам.

Так, по отношению к отрезку 46% учащихся VI класса осознавали только один его признак "ограниченность". Это говорит о том, что даже

<sup>I</sup> Здесь и далее относительно отрезка и луча для удобства будем употреблять признак "ограниченность" в таком его понимании: для отрезка - "ограниченность с обеих сторон", для луча - "ограниченность с одной стороны".

в условиях, когда дается определение геометрическому понятию, действительность указанных в нем признаков в значительной мере зависит от степени дифференцирования по этим признакам соответственных ему фигур от сходных. В связи с этим, как показывают результаты констатирующего эксперимента, лучше всего учащиеся овладевают теми понятиями, при усвоении которых им приходится дифференцировать соответствующие фигуры по всем основным их существенным признакам. Например, прямую среди других фигур учащиеся в процессе изучения геометрии различают не только по признаку "неограниченность" (отрезок, луч), но и по "прямолинейности" (кривая линия). В результате  $\approx 97\%$  четвероклассников при распознавании этой фигуры пользовались ее основными существенными признаками.

Процесс усвоения геометрических понятий усложняется еще и тем, что значимость того или иного признака, сформировавшаяся у учащихся при ознакомлении с данной фигурой, переносится на другие, сходные с первой по этому признаку. Недостаточная значимость для учащихся признака "прямолинейность" обусловила, в частности, тот факт, что большинство из них не замечало отсутствия его в "радиусе окружности", "диагонали четырехугольника", "высоте треугольника", "стороне угла", изображенных в виде кривых линий. Все это говорит о том, что наглядность при формировании геометрических понятий, будучи начальным этапом этого процесса, требует специальной организации.

В обучающем эксперименте, целью которого было сформировать у учащихся IV класса четкие геометрические понятия, объем и методика изложения материала варьировались следующим образом:

I. Перед изучением геометрического материала на доступном житейском материале вводилось понятие "признак", что давало возможность обучения учащихся выделять существенные признаки геометрических объектов.

2. Для обеспечения более глубокого понимания основных геометрических понятий, предусмотренных программой, мы вводили общие понятия "геометрия", "геометрическая фигура", "поверхность".

3. С целью обеспечить дифференциацию изучаемых фигур по основным существенным признакам учащихся знакомили с фигурами, не предусмотренными программой и не используемыми в учебнике. Например, отрезок сравнивался не только с фигурами, представленными в учебнике, но и с кривой, ограниченной с обеих сторон, ломаной, состоящей из двух звеньев; луч - с кривой, ограниченной с одной стороны. Это обеспечивало дифференциацию указанных фигур по признаку "прямолинейность". Ломаная же сравнивалась с фигурами, в которых отсутствовали попеременно следующие ее признаки: "состоит из отрезков", "каждые два смежные отрезка имеют общую точку или вершину", "отрезки лежат на одной прямой".

Овладение понятием "признак", способствуя развитию логического мышления, открыло для детей широкие возможности оперировать им при усвоении геометрии. Они самостоятельно выделяли существенные признаки в геометрических объектах и научились пользоваться ими при решении задач.

Исследование, направленное на формирование введенных нами понятий "геометрия", "геометрическая фигура", "поверхность", показало, что правильное понимание этих понятий возможно лишь при условии ознакомления с ними учащихся на основании наблюдения предметов окружающей действительности. При таком обучении формируется понимание того, что абстрактные геометрические образы есть не что иное, как определенные формы отражения окружающей действительности в нашем сознании. А это, в свою очередь, обеспечивает более глубокое понимание изучаемых в IV классе геометрических понятий, способствует установлению взаимосвязей между ними.

В результате обучающего эксперимента у четвероклассников

сформировалось умение правильно понимать, различать, дифференцировать ту или иную геометрическую форму и ассоциировать ее со словом-термином, которое приобретало для учащихся необходимое понятийное содержание. Геометрические представления становились адекватными научным геометрическим понятиям. Об этом свидетельствует отсутствие случаев сужения или расширения объема геометрических понятий учащимися экспериментальных классов, а также более полное, по сравнению с учащимися контрольных классов, указание на признаки, по которым проводилось распознавание геометрических фигур. На поставленный вопрос: "По каким признакам ты узнаешь: а) отрезок, б) луч, в) прямую?", — ученики экспериментальных классов в большинстве своем дали правильные ответы, указывая на оба присущие этим фигурам существенные признаки, в то время как в контрольных классах аналогичные ответы дало незначительное количество учащихся (см. табл. № 3).

Таблица № 3

Классы	Количество учащихся	Количество учащихся, которые указали								
		на один признак						на оба признака		
		"ограниченность"			"прямолинейность"					
		отрезок	луч	прямая	отрезок	луч	прямая	отрезок	луч	прямая
Контрольные	58	94,9	89,8	50,5	3,4	6,8	37,6	1,7	3,4	11,9
Экспериментальные	56	3,6	7,2	5,4	9,0	7,2	5,4	87,4	85,1	89,7

Анализ контрольных работ показывает, что после экспериментального обучения учащиеся получили систематизированные и более обобщенные знания по сравнению с контрольными классами. В экспериментальных классах дети в одинаковой мере успешно выделяли как общие, так и отличительные признаки геометрических понятий, в то время как в контрольных классах с этим заданием учащиеся

справились по-разному: большинство из них смогли правильно выделить лишь отличительный признак - "ограниченность" (см. табл. № 4). Это доказывает, что различная степень усвоения существенных признаков геометрических понятий тормозит осознание их в системе, формирование умений выделять общее и отличительное в них, а также применение при решении задач.

Таблица № 4

№ вопроса	Содержание вопроса	Количество учащихся, которые					
		дали правильный ответ		дали ошибочный ответ		не дали ответа	
		экспер.	контр.	экспер.	контр.	экспер.	контр.
№ 1	Какие общие свойства у луча и у прямой?	94,7%	12%	5,3%	88,1%	-	5,1%
№ 2	Чем отличается отрезок от луча?	96,5%	88,1%	-	11,9%	3,5%	-

Сравнение ответов учащихся контрольных и экспериментальных классов свидетельствует об эффективности метода дифференцирования геометрических фигур по совокупности свойственных им существенным признакам. Применение этого методического приема способствует образованию в сознании учащихся определенных соответствий между содержанием геометрических понятий и представлениями, которые сформировались в результате непосредственного восприятия геометрической фигуры. Умение выделять в предмете существенные признаки обеспечивает формирование обобщенных представлений о геометрической фигуре, что является важным этапом в усвоении абстрактных геометрических понятий. Все это дает основание полагать, что уже при изучении элементов геометрии в начальных классах имеет смысл путем введения дополнительных, к предусмотренных программой, фигур учить детей дифференцировать изучаемые фигуры по всем их существенным признакам. Особенно важно сделать это в IV классе,

где учащиеся должны получить надлежащую подготовку к усвоению систематического курса геометрии в VI классе, построенного на аксиоматической основе и предусматривающего достаточно высокий уровень развития дедуктивного мышления.

В т р е т ь е й г л а в е рассматриваются результаты психологического исследования особенностей решения геометрических задач учащимися IV классов, намечаются пути целенаправленного и планомерного формирования обобщенного подхода к решению разнотипных задач.

Анализ результатов констатирующего эксперимента показал, что ошибки, встречающиеся у учащихся при решении геометрических задач, были вызваны: недостатками знаний, недостаточным развитием пространственных представлений, низким уровнем развития мыслительных операций, неумением производить аналитико-синтетические операции, необходимые для всестороннего анализа условия задачи. Последнее, в частности, было причиной того, что свои рассуждения в процессе решения учащиеся строили на основании данных лишь отдельных компонентов: что дано в условии задачи; той части условия, в которой говорится, как построить геометрический рисунок; о чем спрашивается в задаче.

На основании результатов констатирующего эксперимента аналитико-синтетическую деятельность учащихся в процессе решения задач можно разделить на три уровня: на первом - аналитико-синтетические операции почти не актуализируются; на втором - актуализация основных мыслительных операций хотя и имеет место, но без надлежащей последовательности, вследствие чего в большинстве случаев осознаются лишь отдельные компоненты условия задачи, что в первую очередь приводит к неправильному выполнению рисунка или недостаточному его анализу; на третьем - все операции у учащихся в ходе решения задачи систематизированы и обобщены, что является причиной их актуализации при различных условиях, о чем свидетель-

ствуется решение задач различного типа (с готовым рисунком и без него).

Количество учащихся (в % от 375) с тем или иным уровнем развития аналитико-синтетических операций подано в таблице № 5.

Таблица № 5

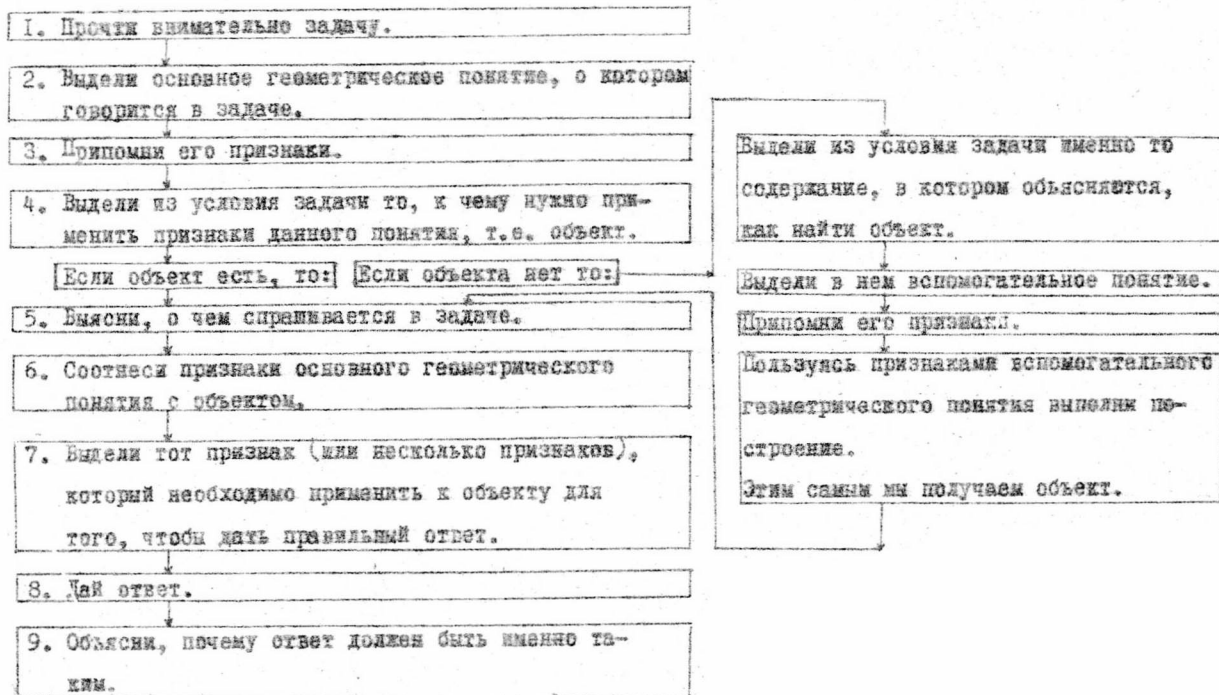
У р о в н и				
I	:	II	:	III
15,5%	:	74,5%	:	10%

Тот факт, что большинству учащихся свойственны I и II уровни, свидетельствует о том, что при обычной методике обучения, когда не уделяется специальное внимание формированию мыслительных операций школьников, только у сильных из них эти операции достигают необходимого для успешного решения разнотипных задач уровня. У основной же массы учащихся стихийно сформированные мыслительные операции используются лишь при определенных условиях (с одними задачами, например, они справлялись успешно, в то время как другие с несколько измененным условием решить не могли).

Неправильное решение геометрических задач обуславливалось также, как уже указывалось, недостатками знаний учащихся, а именно: нарушением иерархии понятий, осознанием лишь отдельных их признаков, бессистемностью знаний, низким уровнем их обобщения, формальным усвоением геометрической терминологии, интерференцией предыдущих знаний с вновь приобретенными, отрицательным влиянием "житейского" понимания отдельных геометрических терминов.

Целью обучающего эксперимента было формирование у четвероклассников системы мыслительных операций, необходимых для успешного решения разнотипных геометрических задач. Это должно было способствовать осознанию учащимися, не только условия задачи, но и самого процесса решения и открыть возможность произвольного его регулирования.

Схема решения геометрической задачи.



Исходя из анализа ошибок, допускаемых четвероклассниками, и рассуждений учеников-отличников и взрослых в процессе решения геометрических задач, мы сформулировали указания, целью которых было стимулирование у детей необходимых мыслительных действий. Эти указания оформили в определенной последовательности в "Схему решения геометрической задачи (см. "Схему...").

Вследствие возрастных особенностей учащихся сущность "Схемы..." на первых этапах обучения разъяснялась постепенно при помощи четырех более простых схем. Количество указаний в каждой последующей из них увеличивалось за счет дробления более общих указаний, вводимых временно в предыдущей схеме. Для примера приводим содержание двух первых схем.

#### Схема № 1

1. Прочитай внимательно условие задачи.
- ↓
2. Выдели геометрическое понятие, о котором говорится в задаче.
- ↓
3. Припомни его признаки.
- ↓
4. примени признаки к содержанию задачи.
- ↓
5. Дай ответ.

#### Схема № 2

1. Прочитай внимательно условие задачи.
- ↓
2. Выдели геометрическое понятие, о котором говорится в задаче.
- ↓
3. Припомни его признаки.
- ↓
4. Выдели с условия задачи то содержание, к которому нужно применить признаки, т.е. объект.
- ↓
5. Выясни, о чем спрашивается в задаче.
- ↓
6. Соотнеси признаки геометрического понятия с объектом.
- ↓
7. Дай ответ.

С терминами "основное геометрическое понятие", "объект", "вспомогательное понятие" учащихся знакомили постепенно на простых примерах. После того как ученики ознакомились со всеми указаниями "Схемы...", они пользовались ею при самостоятельном решении задач. Результаты выполнения основных указаний фиксировались учащимися в специальных тетрадах для самостоятельных работ (в отведенных для этого графах). Приводим содержание одной из страниц тетради для случая правильного выполнения задания (см. "Выписку...").

При вышеуказанном способе формирования системы мыслительных действий, нужных для правильного решения геометрической задачи, у четвероклассников встречались некоторые трудности, которые обуславливались, в основном, индивидуально-психологическими отличиями их мышления. Так, не все дети с одинаковой скоростью обучались производить мыслительные операции, стимулированные указаниями "Схемы...": у одних они формировались быстрее, у других — медленнее. Отличия проявлялись также в скорости формирования связей между условиями задач и определенными указаниями: у одних этот процесс проходил легко, у других — трудно и др.

Для преодоления вышеуказанных трудностей мы к каждому уроку записывали в тетради для самостоятельных работ задания различной трудности, с учетом индивидуально-психологических особенностей каждого учащегося.

Контрольный эксперимент показал, что выполнение определенных действий в соответствии с указаниями "Схемы..." способствовало не только осознанию учениками общих аналитико-синтетических операций, необходимых для правильного решения геометрических задач, но и усвоению их последовательности и системы. В результате обучения к концу учебного года структура мыслительной деятельности четвероклассников значительно улучшилась. Об этом свидетельствует повышение уровня развития у них аналитико-синтетических

Выписка из специальной тетради ученика IV класса №.

№ п/п	Содержание задания	Результаты выполнения указаний			Ответ	Объяснение
		№ 2	№ 4	№ 7		
№ 12	Дано три точки, которые не лежат на одной прямой. Какое наибольшее количество отрезков можно провести?	Отрезок.	Три точки	Две точки можно соединить только одним отрезком.	Три отрезка.	Потому, что две точки можно соединить только одним отрезком.
№ 13	Дано три точки. Через каждые две из них проводят прямую. Сколько получится прямых?	Прямая.	Три точки.	Через две точки можно провести только одну прямую.	Три прямые.	Потому, что через две точки можно провести только одну прямую.

№ Нумерация указаний взята из "Схемы..."

операций: полностью исчез первый уровень, резко сократилось (от 74,5% до 14,5%) количество учащихся, которым свойствен второй уровень, и значительно увеличилось число учащихся с III уровнем (от 10% до 85%). В контрольных классах по этим параметрам каких-либо значительных сдвигов не наблюдалось.

С введением "Схемы решения геометрической задачи" доминирующее положение в умственных действиях учащихся стали занимать стимулированные ее указаниями мыслительные операции, такие как выделение геометрического понятия в условии задачи, припоминание его признаков, выделение среди них нужных в данный момент для правильного ответа и т.п. Система операций стала более осознанной: четвероклассники произвольно ее актуализировали и осуществляли варьирование приемов анализа при переходе от одной операции к другой, в зависимости от конкретных условий задач. В результате большинство учащихся экспериментальных классов, по сравнению с контрольными классами, лучше производили всесторонний анализ задачи, что особенно повлияло на умение правильно строить рисунок в соответствии с данными условий разлостипных задач (см. табл. № 6).

Таблица № 6

Классы.	Количество учащихся, которые правильно построили рисунок к задачам			
	№ 4	№ 5	№ 6	№ 7
Контрольные.	60%	66,6%	75%	63,8%
Экспериментальные.	91%	92,8%	94,6%	96,4%

Таким образом, применение специальных методов, направленных непосредственно на формирование системы мыслительных операций, необходимых для всестороннего анализа условия задачи, привело к более глубокому усвоению учащимися геометрических знаний и овладению ими обобщенным методом подхода к решению геометрических задач.

Таким образом, применение специальных методов, направленных непосредственно на формирование системы мыслительных операций, необходимых для всестороннего анализа условия задачи, привело к более глубокому усвоению учащимися геометрических знаний и овладению ими обобщенным методом подхода к решению геометрических задач.

I. Экспериментальное исследование показало, что степень сознательного и полного усвоения геометрических понятий определяется не столько количеством повторений восприятия геометрической фигуры, сколько дифференцированием ее от других (сходных) по основным существенным признакам. Поэтому основные трудности, с которыми встречается учащиеся IV класса при усвоении геометрических понятий, объясняются именно тем, что им приходится дифференцировать геометрические фигуры от сходных только по отдельным признакам, вследствие чего их значимость (по отношению к остальным признакам) увеличивается для учащихся. Усвоение геометрических понятий усложняется еще и тем, что значимость того или иного признака, приобретенная в процессе изучения определенной геометрической фигуры, переносится на новые фигуры, с которыми учащиеся знакомятся впервые.

II. Эксперимент показал, что продуктивность применения геометрических понятий в процессе решения задач зависит не только от уровня теоретической подготовки учащихся, использования или неиспользования знаний, но и от уровня сформированности их интеллектуальных процессов, необходимых для всестороннего анализа условия задачи и понимания всех его компонентов и взаимосвязей.

Формирование у учащихся мыслительных операций является необходимым и обязательным условием приобретения обобщенных умений решать геометрические задачи разных типов. Методические приемы непосредственно предусматривающие формирование системы мыслительных операций способствуют тому, что у учащихся исчезают более низкие уровни анализа и синтеза и вырабатываются более высокие.

III. Результаты исследования раскрывают психологические пред-

посылки обучения геометрии в IV классе, на основании которых можно сделать ряд выводов методического характера.

1. Для правильной организации процесса формирования определенного геометрического понятия учителю целесообразно предварительно:

а) выяснить степень ознакомления учащихся с существенными признаками фигуры, соответствующей изучаемому понятию, а также приходилось ли им ранее дифференцировать по этим признакам геометрические фигуры при изучении других понятий.

б) ознакомить учащихся с понятием "признак".

2. В процессе формирования понятия необходимо:

а) научить учащихся выделять и пользоваться существенными признаками геометрических фигур;

б) путем введения дополнительных фигур (к предусмотренным программой) обеспечить дифференциацию изучаемых фигур по каждому их существенному признаку;

в) дифференцировать изучаемые геометрические фигуры учащиеся должны проводить в большей мере по тем их признакам, с которыми они знакомятся впервые или по которым различать фигуры ранее им не приходилось.

3. Целесообразно ознакомить учащихся с более общими геометрическими понятиями "геометрии", "геометрическая фигура", "поверхность". Это в значительной степени будет способствовать обобщенному пониманию изучаемых в IV классе геометрических понятий и осознанию их в определенной системе.

4. В методических пособиях имеет смысл включать непосредственные советы ученикам относительно того, что они должны делать в процессе решения задачи, чтобы прийти к правильному ответу. Эффективным средством формирования обобщенного умения решать задачи по геометрии может стать разработанная нами "Схема решения геометрической задачи", ознакомление учащихся с которой должно

проводится постепенно. Включение непосредственных указаний относительно анализа условия задачи нацного повысит действенность методических рекомендаций и позволит поднять уровень сознательного решения задач.

Главные результаты исследования опубликованы в следующих работах автора:

1. К методике формирования геометрических понятий у учащихся младших классов. - "Математика в школе", № 5, 1971.

2. Усвоение учащимися IV классов основных геометрических понятий (на украинском языке). - "Радянська школа", № 8, 1971.

3. Особенности понимания школьниками геометрических понятий (на украинском языке). - "Початкова школа", № 9, 1971.

4. Преодоление трудностей в усвоении геометрического материала четвероклассниками (на украинском языке). - "Радянська школа", № 2, 1972.

5. Особенности формирования у учащихся младших классов умения распознавать геометрические фигуры (на украинском языке). Республиканский научно-методический сборник "Педагогіка і методика початкової освіти", вып.8, К., "Радянська школа", 1972 (принято в печать).

6. К методике формирования у учащихся умения выделять существенные признаки геометрических фигур (на украинском языке), Республиканский научно-методический сборник "Методика викладання математики", вып.8, К., "Радянська школа", 1972 (принято в печать).