

2

*Татьяна*

На правах рукописи

**ПОКРОВСКАЯ Татьяна Александровна**

**ФОРМИРОВАНИЕ У МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ  
ПРЕДСТАВЛЕНИЙ О ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ФИГУРАХ  
НА ОСНОВЕ ПРИНЦИПА ФУЗИОНИЗМА**

Специальность 13.00.02 – теория и методика обучения и воспитания  
(математика)

**АВТОРЕФЕРАТ**  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата педагогических наук

Москва – 2004

Диссертация выполнена на кафедре методики начального обучения  
Московского городского педагогического университета

Научный руководитель:

кандидат педагогических наук, доцент

**Шадрина Ирина Вениаминовна**

Официальные оппоненты:

доктор педагогических наук, профессор

**Левитас Герман Григорьевич**

кандидат педагогических наук, главный специалист МО РФ

**Рослова Лариса Олеговна**

Ведущая организация:

Московский педагогический государственный университет

Защита состоится «26» мая 2004 года в 15 часов  
на заседании диссертационного совета К 850.007.02

в Московском городском педагогическом университете по адресу:  
129226, г. Москва, 2-ой Сельскохозяйственный проезд, д. 4, ауд.

С диссертацией можно ознакомиться в Фундаментальной библиотеке МГПУ.

Автореферат разослан «24» апреля 2004 года.

Ученый секретарь

диссертационного совета

кандидат педагогических наук, доцент



Л. О. Денищева

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Постановка проблемы и актуальность исследования.** В настоящее время наблюдается активизация научно-исследовательской деятельности в области образования с целью его реформирования. Это обусловлено тем, что к началу XXI века человечество значительно расширило свои познания о скрытых механизмах функционирования человеческого организма, доказательно представило концепцию об огромных его резервах и возможностях каждой личности в самосовершенствовании, в овладении достижениями современной науки. Поэтому педагогическая наука обращается к идее гуманизации образования, в связи с чем школа должна «повернуться лицом» к личности ученика, а значит, в процессе обучения учитывать его возрастные и индивидуальные особенности.

Развитие личности предполагает синтез различных видов мышления в деятельности. Изучение геометрии в начальной школе дает возможность задействовать и развивать все типы мышления, что создает для учащегося возможность принять тот путь решения поставленной задачи, который наиболее соответствует его личностным особенностям. Но, следует признать, что в настоящее время в школе развивают, главным образом, левое полушарие, тем самым, переоценивая роль логического мышления в становлении мыслительной деятельности ребенка. Именно правое полушарие связано с развитием эмоциональной сферы, творческого мышления, интуиции и умением ориентироваться в пространстве. Поэтому для детей с преимущественным развитием правого полушария головного мозга изучение геометрии в начальных классах очень важно в прямом физиологическом смысле. В то же время умение ориентироваться в пространстве предполагает сформированность пространственных представлений, которые, согласно Б. Г. Ананьеву, являются необходимым условием развития личности ученика начальной школы.

В традиционном начальном обучении элементы геометрии представлены, по результатам исследований А. В. Белошистой, в малом объеме и довольно ограничено. Несмотря на то, что сведения о пространственных отношениях и

геометрических фигурах, причем только плоских, входят в традиционный курс математики (система М. И. Моро), их явно недостаточно в сравнении с тем значением, которое имеет формирование геометрических представлений для развития психики, интеллекта и личности в младшем школьном возрасте.

Изучение геометрии невозможно без формирования представлений о геометрических фигурах. Геометрическая фигура рассматривается либо как множество точек каким-то образом выделенного пространства, либо как абстракция от наблюдаемых форм тел физического пространства. На второй из этих подходов, по нашему мнению, и должно опираться формирование у младших школьников представлений о геометрических фигурах, потому что в таком случае геометрическая фигура выступает в сознании ребенка как естественное обобщение его опыта. Но в начальной школе представления о геометрических фигурах формируются путем показа их моделей и, следовательно, абстрактно, вне связи с тем реальным пространством, наблюдения которого и положили начало геометрии как науки. Значит, используемый в школе подход противоречит, с одной стороны, историческому ходу становления и развития геометрии, а, с другой, — опыту ребенка, связанного с освоением окружающего пространства.

Каждый ребенок, по мнению И. С. Якиманской, О. С. Якуниной, Н. С. Подходовой и др., является носителем самоценного и самобытного субъектного опыта, приобретенного им в период дошкольного детства при ориентации в пространстве и различных видах деятельности с трехмерными объектами. Данный опыт необходимо учитывать при обучении в школе и целенаправленно его обогащать. Отсюда следует, что формирование представлений о геометрических фигурах необходимо начинать с ознакомления детей с взаимным расположением тел в физическом пространстве и выделения их форм.

Психологи (Ж. Пиаже, Б. Г. Ананьев, М. В. Вовчик-Блаkitная, В. И. Зыкова и др.) показали, что развитие геометрических представлений детей идет от топологических к проективным и затем к метрическим, то есть от геометрии

«формы и положения» к геометрии «мерь». Но в традиционном обучении математике преимущественно изучаются метрические свойства геометрических фигур: рассматриваются длина отрезка, площадь прямоугольника, а в некоторых курсах и объем прямоугольного параллелепипеда.

Опора на дошкольный опыт и топологические представления детей приводит к необходимости реализации в процессе формирования у младших школьников представлений о геометрических фигурах фузионистского подхода. Термин фузионизм происходит от латинского слова *fusio* – слияние. Именно так в XIX веке называли слитное преподавание различных школьных предметов, а также слитное преподавание нескольких разделов математики, в частности, планиметрии и стереометрии. Фузионистский подход к обучению школьников геометрии предполагает, что пространственные и плоские фигуры должны изучаться взаимосвязанно и взаимозависимо. При этом выделение геометрических образов направляется «сверху вниз» (И. В. Шадрина), от пространственных (трехмерных) форм и пространственных отношений к плоским как естественным составляющим пространственных. По нашему мнению, фузионистский подход к обучению младших школьников элементам геометрии позволяет в максимальной степени использовать дошкольный опыт детей и способствует разрешению противоречия между первичностью пространственных форм, с точки зрения процесса познания мира, и абстрактностью плоских фигур в традиционной логике построения геометрических курсов, развивающихся от плоских к пространственным. Первым в России на методическую целесообразность данного подхода указал Н. И. Лобачевский. Фузионистский подход к формированию представлений о геометрических фигурах поддерживали и поддерживают многие отечественные методисты как прошлых лет (З. Б. Вулик, Ф. Гергель, С. А. Богомолов, А. Р. Куляшпер, А. М. Астряб – конец 19-ого – начало XX века), так и современности (Е. В. Знаменская, Н. С. Подходова, И. В. Шадрина – конец XX – начало XXI века). Частично элементы фузионистского подхода в системе обучения младших школьников элементам геометрии внедрены в современных

учебниках по математике Н.Б. Истоминой, Л.Г. Петерсон и др. Тем не менее, остаются возможности для совершенствования методики формирования у младших школьников представлений о геометрических фигурах, учитывающей естественный ход развития геометрических представлений детей.

Таким образом, актуальность данного диссертационного исследования определяется противоречием между: декларируемыми целями образования, направленными на интересы личности ребенка, и имеющимися достижениями психолого-педагогической науки, позволяющими их реализовать в обучении младших школьников элементам геометрии, с одной стороны, и реально существующей методической системой обучения, недостаточно учитывающей возрастные и индивидуальные особенности ученика, с другой.

**Проблема исследования:** поиск путей совершенствования методики формирования у младших школьников представлений о геометрических фигурах на основе принципа фузионизма.

**Объект исследования:** процесс обучения младших школьников элементам геометрии.

**Предмет исследования:** формирование у младших школьников представлений о геометрических фигурах на основе принципа фузионизма.

**Цель исследования:** теоретическое обоснование и разработка содержания, средств, форм и методов формирования у младших школьников представлений о геометрических фигурах на основе принципа фузионизма.

**Гипотеза исследования:** если содержание учебного материала по математике строить на основе взаимосвязанного и взаимозависимого изучения пространственных и плоских фигур, а при разработке методики обучения учесть порядок развития геометрических представлений от общих недифференцированных форм к выявлению и дифференциации элементов, лежащих на более глубоких структурных уровнях, то это позволит сформировать у младших школьников представления о геометрических фигурах как абстракций от наблюдаемых форм тел физического пространства.

### **Задачи исследования:**

- 1) проанализировать существующие в методической науке подходы к обучению младших школьников элементам геометрии;
- 2) сформулировать и обосновать принципы формирования у младших школьников представлений о геометрических фигурах;
- 3) разработать содержание обучения и методику формирования у младших школьников представлений о геометрических фигурах;
- 4) экспериментально проверить принципиальную реализуемость и эффективность разработанного содержания и методики его изучения.

### **Методы исследования:**

- анализ психолого-педагогической и методико-математической литературы по теме исследования;
- анализ существующих программ и учебных пособий по математике для начальной школы;
- наблюдение за процессом обучения математике в начальных классах с целью изучения применяемой на практике методики обучения элементам геометрии младших школьников;
- педагогический эксперимент с целью проверки: а) применяемой на практике методики формирования у младших школьников представлений о геометрических фигурах и б) гипотезы исследования.

**Теоретико-методологические основы исследования:** концепции личностно-ориентированного обучения и гуманизации образования; положение о ведущей роли деятельности в обучении и развитии личности (Л. С. Выготский, А. Н. Леонтьев, С. Л. Рубинштейн и др.); теория генезиса интеллекта (Ж.. Пиаже); концепция развития пространственного мышления (И. С. Якиманская, И. Я. Каплунович); теория поэтапного формирования умственных действий и понятий (П. Я. Гальперин и др.); подходы ученых-методистов, раскрывающие содержание и методику начального геометрического образования (В. Беллюстин, З. Б. Вулих, Ф. Гертель, А. Р. Кулишер, А. М. Астряб, А. М. Пышкало, Л. М. Фридман, И. Ф. Шарыгин, И. В.

Шадрина и др.); положения ученых-математиков, раскрывающие предмет и методы геометрии (Н.И. Лобачевский, Д. Гильберт, Ф. Клейн).

**Теоретическая значимость исследования:** в диссертации сформулированы и обоснованы принципы формирования у младших школьников представлений о геометрических фигурах:

- принцип ортогенетического развития, в соответствии с которым формирование представлений о геометрических фигурах происходит «от общего к частному» и «сверху вниз», от трехмерных фигур к фигурам меньшей размерности;
- принцип взаимосвязанного и взаимозависимого изучения пространственных (трехмерных) и плоских фигур, на основании которого плоские фигуры рассматриваются как естественные составляющие пространственных;
- принцип выявления геометрических фактов путем непосредственного оперирования моделями геометрических фигур в процессе разнообразной предметно-практической деятельности учащегося с использованием индивидуального дидактического материала, в процессе которой происходит переход от внешних, моторных, действий с предметом и построения визуально-пространственного образа к описанию соответствующего понятия словесными (символическими) методами.

**Научная новизна:** разработано содержание обучения элементам геометрии младших школьников, специфика которого заключается во взаимосвязанном и взаимозависимом изучении трехмерных фигур и фигур меньшей размерности, в ознакомлении учащихся с геометрическими фигурами в направлении формирования у них качественных представлений.

**Практическая значимость:** 1) разработаны дидактические материалы, которые обеспечивают усвоение содержания на основе самостоятельной предметно-практической деятельности каждого ученика; 2) результаты исследования могут быть использованы учителями начальной школы при организации учебно-познавательной деятельности детей, направленной на формирование у младших школьников представлений о геометрических фигурах; 3) разработанными школьниками геометрического материала; при подготовке



учебников математики для начальной школы; на курсах повышения квалификации учителей начальных классов; при подготовке студентов по разделу «Методика обучения элементам геометрии в начальной школе».

Достоверность результатов и обоснованность выводов исследования обеспечивается опорой на современные достижения психологии, педагогики, физиологии, математики и методики обучения математике в начальной школе; выбором методов исследования, адекватных его целям и задачам; результатами педагогического эксперимента, подтверждающего выдвинутую гипотезу исследования.

В педагогическом эксперименте принимали участие ученики 1-ых и 4-ых классов школ № 887, № 61, №1948, № 1977, «Генезис», «Логос» г. Москвы; УВК «Снежинка» и УВК «Солнышко» № 63 г. Пушкино Московской области. В общей сложности в эксперименте участвовало около 200 учащихся.

**Апробация исследования:** основные теоретические и методические положения исследования обсуждались на научно-практических конференциях «Развитие младших школьников средствами математики» (г. Москва, МГПУ, 2000-2002гг.), «Дни науки в МГПУ» (2002г.).

Исследование проводилось с 1999 года по 2004 год.

На первом этапе (1999-2000гг.) изучалась психолого-педагогическая и методико-математическая литература (отечественная и зарубежная), связанная с проблемой обучения младших школьников элементам геометрии; был проведен поисковый эксперимент, который позволил выявить условия и способы организации учебно-познавательной деятельности младших школьников на уроках математики по изучению геометрического материала.

На втором этапе (2000 - 2003гг.) осуществлялась теоретическая разработка проблемы, определялась методика формирования у младших школьников представлений о геометрических фигурах, проводился констатирующий, обучающий и контрольный эксперименты.

На третьем этапе (2003 - 2004 гг.) обрабатывались и интерпретировались результаты, полученные в ходе педагогического эксперимента,

формулировались выводы об эффективности разработанного содержания и проверяемой методики, оформлялись материалы исследования.

**На защиту выносятся:**

1. Принципы формирования у младших школьников представлений о геометрических фигурах:
  - принцип ортогенетического развития, в соответствии с которым формирование представлений о геометрических фигурах происходит «от общего к частному» и «сверху вниз», от трехмерных фигур к фигурам меньшей размерности;
  - принцип взаимосвязанного и взаимозависимого изучения пространственных (трехмерных) и плоских фигур, на основании которого плоские фигуры рассматриваются как естественные составляющие пространственных;
  - принцип выявления геометрических фактов путем непосредственного оперирования моделями геометрических фигур в процессе разнообразной предметно-практической деятельности учащегося с использованием индивидуального дидактического материала.
2. Методика формирования у младших школьников представлений о геометрических фигурах, учитывающая естественный ход развития геометрических представлений детей и опирающаяся на принцип фузионизма.

**Структура диссертации.** Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списка использованной литературы и приложения.

Основные результаты исследования отражены в семи публикациях.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

Во **введении** обоснована актуальность темы исследования, сформулированы проблема и цель, выделены объект и предмет исследования, сформулирована гипотеза, поставлены задачи, изложены методы и этапы исследования, раскрыты научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы, дана информация об апробации результатов исследования.

В первой главе « Научные основы обучения младших школьников элементам геометрии» даются психолого-педагогические и методико-математические обоснования методики формирования у детей начальных геометрических представлений и раскрываются принципы формирования у младших школьников представлений о геометрических фигурах.

Как показал Ж. Пиаже, начальная интеллектуальная деятельность ребенка-дошкольника носит геометрический характер. Осознание ребенком форм действительности начинается с активного взаимодействия с окружающим миром, в первую очередь с ориентировочных действий и движений относительно окружающих его предметов. Проблеме ориентировки ребенка в пространстве посвящены исследования Б. Г. Ананьева, Е. Ф. Рыбалко, Ф. И. Шемякина, А. А. Люблинской, Т. А. Мусейиловой, И. О. Ломшера, О. С. Якуниной и др. Проблеме формирования у младших школьников пространственных представлений - исследования А. М. Пышкало, М. В. Лидручной, Ф. Н. Ибрагимова, Н. С. Подходовой и др.

Психологи (Ж. Пиаже, Б. Г. Ананьев, М. В. Вовчик-Блакитная, В. И. Зыкова и др.) установили, что геометрические представления детей формируются в следующем направлении: от топологических к проективным, аффинным и затем метрическим, то есть от геометрии «формы и положения» к геометрии «меры». Данная закономерность согласуется с аналогичным порядком устойчивости свойств геометрических фигур. Идея выделения различных свойств геометрических объектов с помощью рассмотрения соответствующих групп преобразований принадлежит Ф. Клейну. Метрические свойства являются и аффинными, и проективными, и топологическими, а, значит, наиболее устойчивыми являются топологические свойства, которые сохраняются при существенных деформациях фигуры. Качественные стороны геометрических объектов в значительной степени характеризуют топологические, проективные и аффинные свойства, с простейшими из которых можно, согласно указанной выше психологической закономерности, познакомить детей уже на начальном этапе обучения геометрии. Таким

образом, знакомство учащихся с геометрическими фигурами следует вести в направлении формирования у них качественных представлений (о форме, взаимном расположении предметов) и лишь позднее формировать у детей количественные представления. Следовательно, при построении системы обучения младших школьников элементам геометрии необходимо учитывать порядок формирования у детей геометрических представлений.

Формирование пространственных представлений и представлений о геометрических фигурах, согласно ортогенетическому принципу развития (Н. Werner), которому подчиняется развитие всех форм и процессов жизни, идет от состояния относительной глобальности и слабой дифференцированности к состоянию большей дифференциации, иерархической упорядоченности геометрических представлений; от общих представлений о пространстве и об отношениях между такими его элементами, которые выделяются непосредственно и характеризуют его структуру в самом общем виде, к выявлению и дифференцированию элементов, лежащих на более глубоких уровнях. Как считает Н. И. Чуприкова, отсюда следует дидактический принцип обучения младших школьников «от общего к частному».

В багаже знаний ребенка пяти-семи лет об окружающем мире геометрические представления, сформированные в процессе ориентировки в пространстве и различных видах деятельности с трехмерными объектами, занимают одно из центральных мест. Данный опыт ребенка необходимо учитывать, расширять и обогащать в процессе обучения элементам геометрии в начальной школе (И. С. Якиманская, Н. С. Подходова, О. С. Якунина и др.). Но в традиционной системе начального обучения изучение плоских геометрических фигур предшествует изучению фигур пространственных. Однако еще Н. И. Лобачевский указывал на методическую целесообразность построения системы обучения геометрии на одновременном и взаимосвязанном изучении как трехмерных фигур, так и фигур меньшей размерности. При этом в начальной школе геометрические фигуры следует рассматривать как абстракции от наблюдаемых форм тел физического пространства. Таким

образом, основополагающими методическими принципами обучения младших школьников элементам геометрии становятся принцип формирования у младших школьников представлений о геометрических фигурах как абстракций от наблюдаемых форм тел физического пространства и принцип фузионизма (взаимосвязанное и взаимозависимое изучение пространственных и плоских фигур), позволяющий в максимальной степени использовать дошкольный опыт детей.

Психологически обосновано, что развитие мышления происходит в результате целенаправленной деятельности, при этом особая роль отводится действиям руками (с конкретными объектами в пространстве и на плоскости). Моторные действия лежат в основе развития интеллекта учащихся (Н. А. Бернштейн, В. М. Бехтерев, А. Н. Леонтьев, А. Р. Лурия и др.), соответствуют их возрастным особенностям. Таким образом, для формирования у младших школьников представлений о геометрических фигурах необходимой является предметно-практическая деятельность.

В процессе усвоения ребенком геометрических понятий важно помочь ему в постепенном переходе от конкретного, наглядно-образного мышления к использованию абстрактно-понятийных способов мышления. Но пытаться достичь этого путем формальных объяснений неэффективно, так как такой способ далек от способа мышления младшего школьника, особенно первоклассника, и малодоступен ему. Поэтому в процессе обучения лучше предложить детям раздаточный дидактический материал: тетради с печатной основой, набор геометрических фигур, палочки с пластилином для моделирования. Такой подход позволяет каждому ученику приобретать геометрические знания осознанно. Не наблюдения за действиями одного человека (ученика или учителя перед классом), а самостоятельная работа детей с использованием индивидуального дидактического материала является, на наш взгляд, необходимым условием эффективного обучения младших школьников элементам геометрии.

Во второй главе «Развитие методики обучения младших школьников элементам геометрии (XIX – XX вв.)» рассматриваются различные подходы к обучению младших школьников элементам геометрии и формированию у них представлений о геометрических фигурах.

Проблема формирования у детей начальных геометрических представлений интересовала многих российских ученых, методистов и учителей (М. О. Косинский, З. Б. Вулих, В. Беллюстин, Ф. Гертель, А. Туфанов, А. Р. Кулишер, А. М. Астряб, Н. М. Бескин, А. М. Пышкало, М. В. Пидручная, Г. Д. Глейзер, Ф. Н. Ибрагимов и др.).

Первыми руководствами по наглядной геометрии в России были переводные книги с французского языка (Ламе-Флери, Клеро, Фан-дер-Флит – середина 19 века). В 1871 году появляются учебники по геометрии пропедевтического характера российских авторов (М. О. Косинский и др.), а в 1872-1873 годах появляются работы З. Б. Вулиха, в которых подчеркивается необходимость построения изучаемой фигуры самими учениками на основе полной, конкретной, наглядности. Необходимость пропедевтического курса геометрии была подчеркнута первым (1911-1912) и вторым (1913-1914) Всероссийскими Съездами преподавателей математики (А. Р. Кулишер, С. А. Богомолов, Н. Н. Володкевич, К. Ф. Лебединцев и др.). Были выделены некоторые особенности методики начального обучения элементам геометрии. Предлагалось: начинать ознакомление детей с геометрическим материалом со стереометрического как менее абстрактного по сравнению с планиметрическим; геометрические знания основывать на жизненном материале; геометрические понятия формировать постепенно; развивать у учащихся потребность в доказательстве (В. Беллюстин); в процессе обучения особое внимание уделять моторным, практическим, действиям руками как наиболее способствующим развитию психических процессов детей (А. Туфанов); строить само обучение элементам геометрии на основе принципа фузионизма (С. А. Богомолов, А. Р. Кулишер). В 1918 году подготовительный курс геометрии был введен в программы обучения математике с 1-ого по 7-ой

класс, в соответствии с которыми А. М. Астряб разработал содержание и методы обучения. Обучение, по Астрябу, начиналось с рассмотрения на эмпирической основе куба, шара, цилиндра, пирамиды и конуса. Использовались лепка, вырезание, склеивание разверток, построение каркасных моделей геометрических фигур и т. п. Несмотря на то что многие методисты поддерживали идеи взаимосвязанного изучения пространственных и плоских фигур, а также предлагали начинать обучение с рассмотрения трехмерных тел, в школьной практике придерживались взглядов Н. М. Бескина на необходимость раздельного изучения плоских и объемных фигур.

Раздельное изучение плоских и объемных фигур практиковалось с середины 30-х годов. Геометрия, как отдельный предмет, изучалась только в 7-ых – 10-ых классах средней школы. Тем не менее, теоретические исследования проблем обучения младших школьников элементам геометрии продолжались. Так, А. М. Пышкало в книге «Геометрия в 1-4 классах» (1968) предложил систему изучения геометрического материала в начальной школе. В 1975 году М. В. Пидручная защитила кандидатскую диссертацию по теме «Изучение пространственных отношений в курсе математики начальных классов». В 1978 году Г. Д. Флейзер выделил цели обучения элементам геометрии в начальной школе.

В настоящее время отечественной методикой обучения младших школьников математике используются различные подходы к формированию представлений о геометрических фигурах (М. И. Моро, Н. Б. Истомина, Л. Г. Петерсон, В. Н. Рудницкая, И. И. Аргинская, В. В. Давыдов, Э. И. Александрова, И. Ф. Шарыгин, Е. В. Знаменская, В. А. Панчицина, Н. С. Подходова, И. В. Шадрина), что отражено в учебниках и учебных пособиях для начальных классов.

Практически во всех действующих курсах математики изучаются преимущественно плоские геометрические фигуры, а с некоторыми стереометрическими фигурами такими, как куб, пирамида, цилиндр, конус, учащиеся знакомятся на уровне распознавания (Н. Б. Истомина, В. Н.

Рудницкая). В традиционной системе М. И. Моро изучение трехмерных фигур не предусмотрено. В процессе формирования у младших школьников начальных геометрических представлений происходит ознакомление учащихся с некоторыми свойствами геометрических фигур, в основном, метрическими: длина отрезка, площадь прямоугольника и прямоугольного треугольника, объем прямоугольного параллелепипеда. В курсе математики Л. Г. Петерсон рассматриваются некоторые топологические свойства фигур, например, при решении задач на взаимное расположение: «быть на линии (внутри, снаружи)», «находиться на границе области (внутри, снаружи)». В процессе изучения геометрического материала школьники учатся строить и вычерчивать некоторые геометрические фигуры; распознавать фигуры на «сложном» чертеже, составлять фигуры из частей; решать задачи со спичками («геометрия спичек»). Но подобных упражнений немного, чаще всего они предлагаются случайным образом и вне определенной системы.

В конце XX - начале XXI века появились экспериментальные курсы геометрии для младших школьников: Е. В. Знаменской (1995), реализующий принцип фузионизма; И. Ф. Шарыгина (1998), включающий в себя большое количество заданий на изучение топологических, проективных и метрических свойств геометрических фигур; В. А. Панчишиной (1997-1998), построенный на основе культурно-исторического подхода; Н. С. Подходовой (1998-2001), учитывающий личностный, субъектный, опыт учащихся; И. В. Шадринной (2003), реализующий системный подход к обучению, а также дополнительные пособия и сборники упражнений геометрического содержания для занятий во внеурочное время (К. В. Шевелев, С. Е. Гаврина, А. И. Савенков и др.).

Проблема обучения младших школьников элементам геометрии рассматривается не только отечественными, но и зарубежными исследователями. По мнению методистов США (G. R. Van, L. O. George, D.D. Paige, E.F. Bazik, F.J. Budreck, D. Thiessen, M. Wild) и Германии (J. Lauter, R. Schmidt, H. Uhr и др.), начинать обучение элементам геометрии следует с рассмотрения наглядных топологических свойств геометрических фигур.



Свойства фигур целесообразно изучать в процессе ознакомления учащихся с различными преобразованиями: топологическими, проективными и метрическими.

В третьей главе «Методика формирования у младших школьников представлений о геометрических фигурах» раскрыто содержание обучения и описаны способы организации учебно-познавательной деятельности младших школьников по формированию у них представлений о геометрических фигурах.

Содержание обучения младших школьников элементам геометрии, направленное на формирование у детей представлений о геометрических фигурах, диктуется возможностью выделить наглядно-практически и наглядно-эмпирически геометрические объекты как обобщенные мысленные образы наблюдаемых предметов. Опыт ребенка-дошкольника – деятельность в пространстве, с конкретными объектами. Овладение пространством начинается с усвоения пространственных отношений. Поэтому первым этапом в процессе формирования у младших школьников представлений о геометрических фигурах становится изучение взаимного расположения предметов. Цель данного этапа – уточнение знакомых детям пространственных отношений, а также обеспечение постепенного перехода от бытового восприятия геометрических отношений окружающего мира к научным представлениям и выделению геометрических понятий: поверхность, линия, точка. Основной вид практической деятельности при изучении пространственных отношений – деятельность по раскрашиванию картинок. Например:

- Раскрась кольца в синий и желтый цвет так, чтобы они были зацеплены одно за другое (рис. 1).

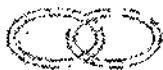


Рис. 1

Следующим шагом в процессе формирования у младших школьников представлений о геометрических фигурах является ознакомление детей с поверхностью, линией, точкой. Наличие или отсутствие границ у конечных фигур позволяет выделить замкнутые и незамкнутые поверхности и линии.

Край незамкнутой поверхности формирует первые представления о линии, а конец незамкнутой линии трактуется как точка. Рассматриваются также плоские и кривые поверхности; области как части поверхности, ограниченные замкнутой линией без самопересечений; прямые линии; отрезок; изучается взаимное расположение точек, линий, отрезков. Выполняются задания типа:

- Раскрась замкнутые поверхности в красный цвет, а незамкнутые – в желтый. Незамкнутые поверхности раскрашивай только с наружной стороны (рис. 2).

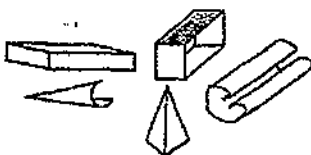


Рис. 2

На основе представлений о поверхностях, линиях, точках младшие школьники знакомятся с многогранниками и многоугольниками. Многогранники рассматриваются как тела, ограниченные замкнутой поверхностью, состоящей из плоских кусков, многоугольники – как элементы (грани) многогранников. Среди многогранников выделяются пирамиды и призмы. Отметим, что в отличие от существующих курсов обучения младших школьников элементам геометрии, по данной системе в соответствии с принципом системной дифференциации («от общего к частному») сначала формируются общие представления о призме. Изучение свойств прямоугольного параллелепипеда (и куба, в частности) отложено, так как требует введение таких понятий, как длина, равные длины, прямой угол, прямоугольник, квадрат и др., что, в свою очередь, связано с формированием у детей количественных, а не качественных геометрических представлений. Количественные геометрические представления детей, по данным психологических исследований (Ж. Пиаже), следует формировать позднее, в возрасте 9-14 лет. Ниже приводятся варианты задач по теме «Многогранники и многоугольники»:

- С помощью палочек и пластилиновых шариков построй каркасную модель четырехгранной пирамиды (рис. 3). Убери три палочки и один пластилиновый шарик так,

чтобы на плоской поверхности осталась замкнутая фигура – грань основания пирамиды. Часть плоскости, ограниченную данной фигурой, раскрась любым цветом.

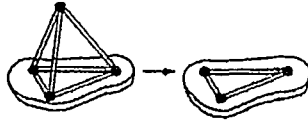


Рис. 3.

Часть плоскости, ограниченная замкнутой ломаной линией, называется многоугольником. Стороны многоугольника – отрезки. Многоугольники – грани многогранников. Какое наименьшее число сторон может иметь многоугольник? Три. Это треугольник. У треугольника 3 стороны и 3 вершины. Начерти треугольник. Вершины треугольника обозначь буквами А, В, С (рис. 4). Этот треугольник можно назвать «треугольник АВС» и кратко записать  $\triangle ABC$ . Любые ли три точки могут быть вершинами треугольника?

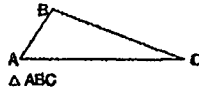


Рис. 4

- На рисунке изображена пирамида. Подбери к ней соответствующую каркасную модель. Раскрась нужную модель цветом пирамиды (рис. 5).

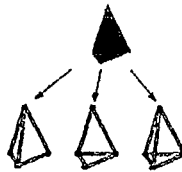


Рис. 5.

Для формирования у младших школьников представлений о геометрических фигурах была организована предметно-практическая деятельность (в силу специфики возраста младших школьников) с использованием индивидуального дидактического материала: листа бумаги, куска веревки, канцелярской резинки, палочек и пластилина. Одной из особенностей предлагаемых заданий являлось то, что ученик, выполняя их, не только смотрел на картинку, думал и отвечал на поставленный вопрос, но и действовал руками: рисовал, раскрашивал, лепил, вырезал, моделировал – что позволяло ему приобретать новые знания осознанно.

Система упражнений, разработанная по блокам «Пространственные отношения» и «Геометрические фигуры», была направлена на решение следующих учебно-развивающих задач:

- обучение «чтенику» графической информации и оперированию ею, а также изображению геометрического объекта, заданного вербально, с помощью предметной модели или другими способами;
- формирование умений мысленно представлять различные положения предмета и изменения его положения в зависимости от разных точек отсчета и умения зафиксировать это представление на изображении;
- обучение логическим обоснованиям геометрических фактов; развитие математической речи и умения комментировать свои действия;
- развитие мелкой моторики (рисование, лепка, раскрашивание, выкладывание, складывание, моделирование) и координации движений (игры, физминутки);
- развитие познавательных процессов: восприятия, памяти, внимания, мышления.

Экспериментальное обучение проводилось в 1-ом классе УВК № 63 «Солнышко» г.Пушкино Московской области. На изучение геометрического материала отводилось один-два урока в неделю по 40 минут каждый (за счет вариативного компонента учебного плана) Для проверки выдвинутых теоретических положений, принципиальной реализуемости и доступности созданной методики обучения была разработана контрольно-диагностическая работа, состоящая из 26 заданий. Каждое задание работы было направлено на выявление у младших школьников умений, характеризующих сформированность представлений о геометрических фигурах. В проведении и оценке результатов данной работы заключался контрольный эксперимент диссертационного исследования.

Задания контрольной работы предлагались учащимся экспериментального и контрольных классов в конце учебного года. В контрольную группу входили учащиеся 1-х классов, обучавшиеся по системам М.И. Моро, Б.П. Гейдмана, Л.Г. Петерсон и В.Н. Рудницкой. Та же самая контрольно-диагностическая работа была предложена изначально в 2001 году выпускникам начальных

классов (система М.И.Моро). Результаты контрольного эксперимента даны в таблице.

Сформированность у младших школьников представлений о геометрических фигурах

Сформированность представлений	1 «э» класс	1 «ю» класс	4 «к» класс	Примечания
о пространственных отношениях	80%	40%	55%	Правильно ориентироваться в пространстве с постоянно меняющейся точкой отсчета оказалось сложным для большинства учеников начальных классов, особенно, если требовалось учитывать отношения «слева - справа».
о форме предметов в целом	75%	50%	80%	Большинство учащихся 1 «э» класса без особых затруднений классифицировали предметы одной и той же формы, имеющие как одинаковый, так и разный размеры, расположенные единообразно или произвольно, имеющие между собой точки соприкосновения или нет.
о форме поверхности предмета	40%	12%	35%	Представления о качественных свойствах поверхности в традиционном обучении практически не формируются. Умение различать на чертеже (рисунке) поверхности внешние и внутренние, плоские и кривые, замкнутые и незамкнутые связано также с уровнем развития пространственного мышления, которое без специально организованной деятельности развивается слабо.
об элементах фигуры	87%	6%	16%	При изучении многогранников рассматривались грани, ребра и вершины как соответствующие элементы геометрических тел. Имея представления об элементах фигуры, ученик без особых затруднений строил как каркасную модель, а также подбирал к заданной фигуре подходящую каркасную модель из множества похожих объектов или изображений.
о развертке фигуры (геометрического тела, в частности, многогранника)	49%	13%	64%	Задания на подбор разверток соответствующих фигур, отличие разверток от других изображений, не являющихся по форме плоскими моделями поверхности фигур, оказались сложными и связаны как с наличием у младших школьников представлений о данной фигуре, так и с уровнем развития пространственного мышления.

о свойствах фигуры	85%	5%	16%	Задачи были направлены на выявление наличия представлений о замкнутых и незамкнутых линиях, сформированности понятий «быть на (внутри, вне) области, ограниченной данной линией», «пересекаться» и умения изобразить фигуры, согласно заданным свойствам и их взаимному расположению. Без специального обучения умение выделять свойства фигуры и оперировать ими при решении задач развивается слабо.
--------------------	-----	----	-----	--

Примечание. Используются следующие условные обозначения: 1 «э» - 1-ый экспериментальный класс; 1 «к» - 1-й контрольный класс; 4 «к» - 4-ый контрольный класс.

Таким образом, высокие показатели, полученные в результате экспериментального обучения, позволяют сделать вывод о том, что разработанное содержание геометрического материала и методика его изучения принципиально реализуемы, доступны и способствуют формированию у младших школьников представлений о геометрических фигурах как абстракций от наблюдаемых форм тел физического пространства.

#### Заключение.

1. На основе анализа существующих в методической науке подходов к обучению младших школьников элементам геометрии, в данной работе раскрыты психолого-педагогические и методико-математические основы формирования у младших школьников представлений о геометрических фигурах.
2. В работе сформулированы и обоснованы принципы формирования у младших школьников представлений о геометрических фигурах.
3. На основе выделенных принципов разработаны содержание обучения и способы организации учебно-познавательной деятельности детей по формированию у них представлений о геометрических фигурах.
4. В ходе экспериментального педагогического исследования проверена предлагаемая методика изучения геометрического материала. Принципиальная реализуемость и доступность созданной методики формирования у младших школьников представлений о геометрических фигурах подтверждена

результатами контрольного эксперимента. Поэтому можно считать, что методика формирования у младших школьников представлений о геометрических фигурах, построенная на основе взаимосвязанного и взаимозависимого изучения пространственных и плоских фигур, с учетом естественного хода развития геометрических представлений детей, позволяет сформировать у младших школьников представления о геометрических фигурах как абстракций от наблюдаемых форм тел физического пространства.

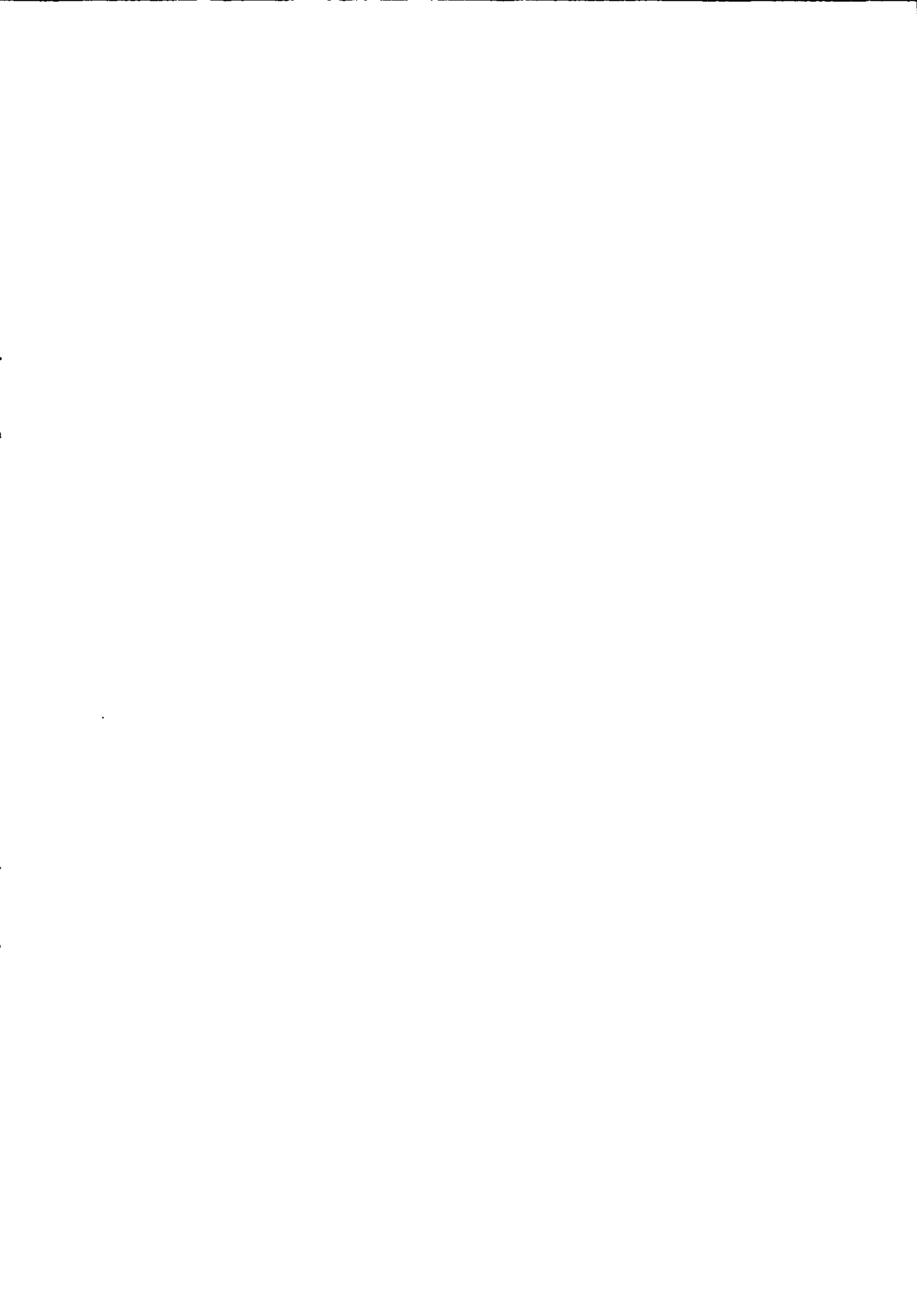
Таким образом, задачи исследования можно считать выполненными, а цель – достигнутой.

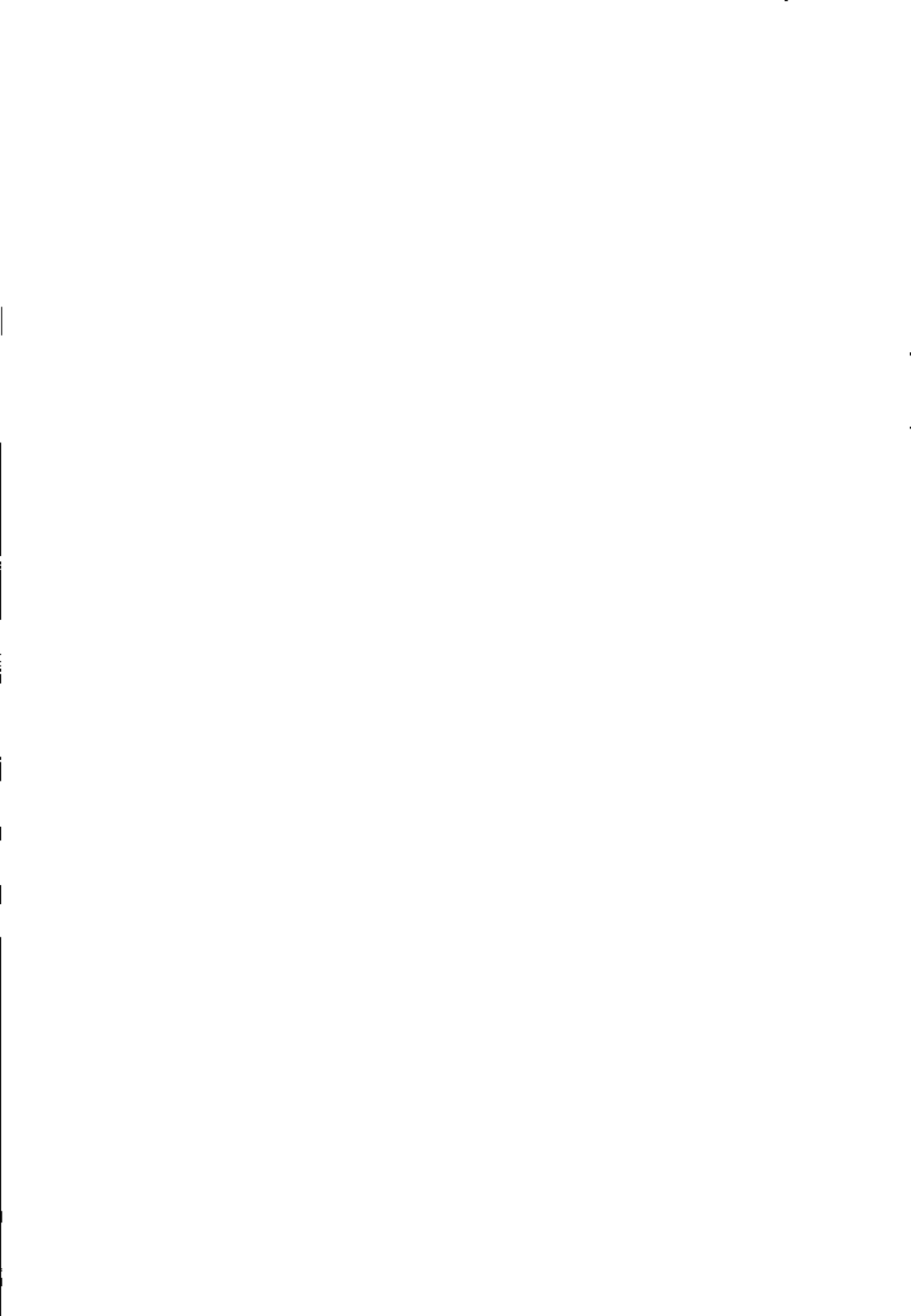
#### Публикации по теме исследования

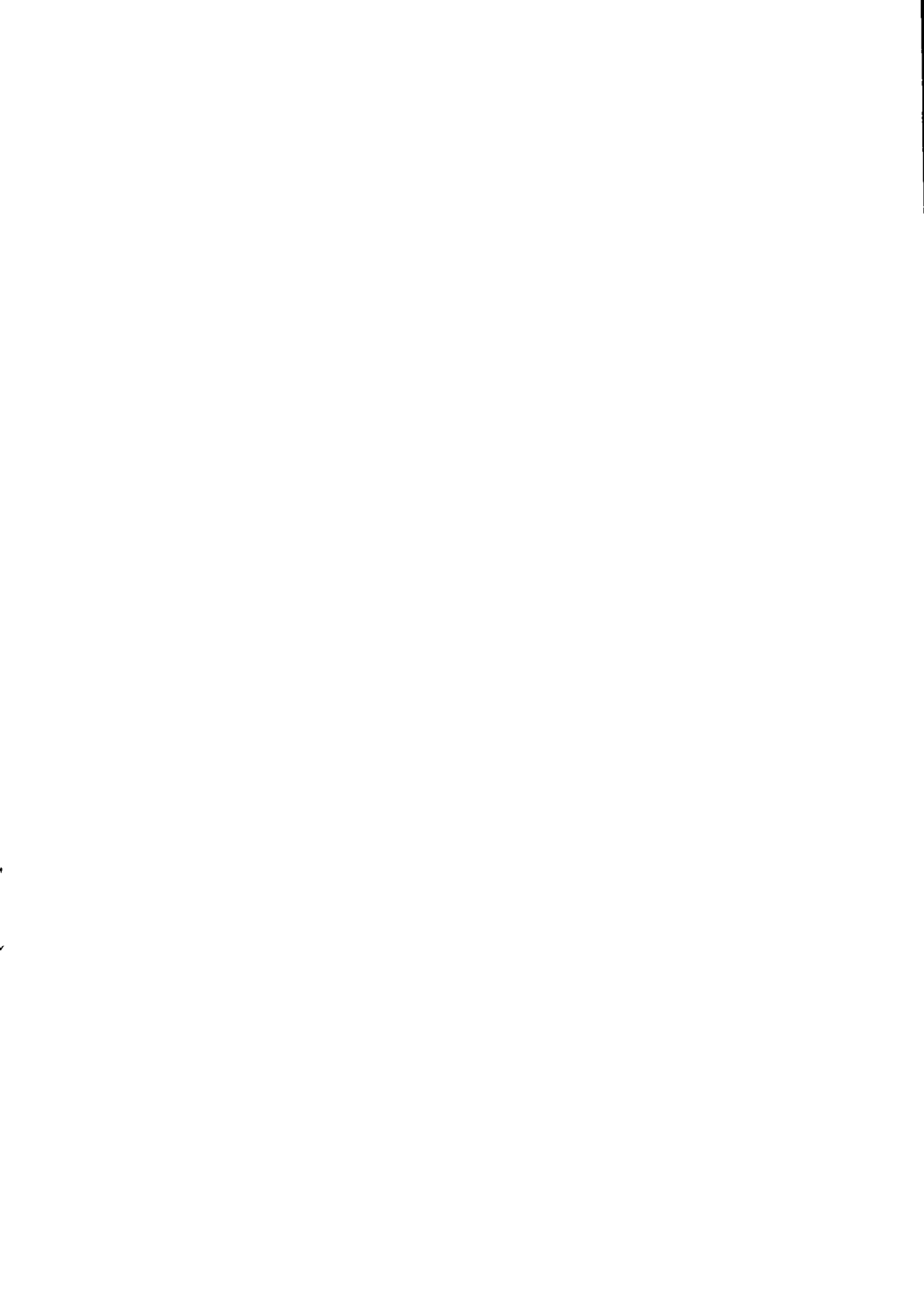
1. Покровская Т.А. Формирование у младших школьников представлений о геометрических фигурах: Пособие для учителя начальной школы. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2003. – 174с.: ил.
2. Покровская Т.А. Элементы геометрии в начальной школе Германии // Начальная школа. – 2002. № 3 – С.110-116.
3. Покровская Т.А. Формирование у младших школьников представлений о геометрических фигурах // Материалы секции «Модернизация образования: исследования докторантов, аспирантов и соискателей МГПУ» / Дни науки в МГПУ – 2002. Научно-практическая конференция «МГПУ в реализации городской целевой программы «Модернизация московского образования (Столичное образование – 3)». – М.: МГПУ, 2002. – С. 131-135.
4. Покровская Т.А. Из палочек и пластилина // Дошкольник. Младший школьник. – 2002. - № 3. – С.20-21.
5. Покровская Т.А. Из палочек и пластилина // Дошкольник. Младший школьник. – 2002. № 4. – С. 19-21.
6. Покровская Т.А. Игры на уроках математики // Дошкольник. Младший школьник. – 2003. № 1. – С. 28-33.
7. Покровская Т.А. Игра «Найди домик друга». Учимся играть // Дошкольник. Младший школьник. – 2003. № 2. – С.36-37.

Отпечатано в ООО «Компания Спутник+»  
ИД № 1-00007 от 25.09.2000 г.  
Подписано в печать 23.04.04  
Тираж 100 экз. Усл. п.л. 1,44  
**Печать авторефератов (095) 730-47-74,  
778-45-60 (сотовый)**









РНБ Русский фонд

2007-4

18110