

51(07)
В67

У-Р

624/—

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ УССР
КИЕВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
имени А. М. ГОРЬКОГО

На правах рукописи.

Нина Дмитриевна ВОЛКОВА

**ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ
УЧАЩИХСЯ
ПРИ ИЗУЧЕНИИ ГЕОМЕТРИИ
КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ
ИХ ТВОРЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ**

(13.00.02 — методика преподавания математики)
(Диссертация выполнена на украинском языке)

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т
диссертации на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук
по методике математики

КИЕВ — 1972

НБ НПУ
імені М.П. Драгоманова



100310869

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ УССР

КИЕВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
имени А.М.ГОРЬКОГО

51607
13011

На правах рукописи

Нина Дмитриевна ВОЛКОВА

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ УЧАЩИХСЯ
ПРИ ИЗУЧЕНИИ ГЕОМЕТРИИ
КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ ИХ ТВОРЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ
(13.00.02 - методика преподавания математики)
(Диссертация выполнена на украинском языке)



А в т о р е ф е р а т
диссертации на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук
по методике математики

Киев - 1972

Работа выполнена на кафедре математики и методики преподавания математики Киевского государственного педагогического института имени А.М.Горького

Научный руководитель – кандидат педагогических наук, доцент ТАРАСЮК В.Е.

ОФИЦИАЛЬНЫЕ ОППОНЕНТЫ:

Доктор физико-математических наук, профессор
КОВАНЦОВ Н.И.

Кандидат педагогических наук, доцент
ТОПОЛЬНИЦКАЯ К.Ф.

Внешний отзыв – кафедра математики Ивано-Франковского государственного педагогического института имени В.Стефаника

Автореферат разослан " 14 " февраля 1973 г.
Защита диссертации состоится " 11 " апреля 1973 г.
на заседании Ученого Совета Киевского государственного педагогического института имени А.М.Горького
(Киев-30, ул.Пирогова, 9).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке института

Ученый Секретарь Совета

Изменение содержания математического образования в средней школе требует дальнейшего усовершенствования существующих и поисков новых методов и форм организации учебного процесса, способствующих повышению его эффективности.

В связи с задачами, поставленными перед нашим обществом XXIV съездом КПСС, неизмеримо возрастает роль школы в воспитании высокообразованных, всесторонне развитых людей. Поэтому проблему математического образования в школе нельзя сводить только к передаче учащимся определенной суммы знаний, к выработке определенного круга навыков.

В речи на Всесоюзном съезде учителей /4 июля 1968 г./ Л.И.Брежнев указывал: "...важно, чтобы школа не только давала сумму конкретных знаний, но и учила делать самостоятельные выводы на базе этих знаний, прививала молодежи навыки творческого мышления".^{1/} А это в первую очередь значит, что в процессе преподавания математики, и в частности геометрии, необходимо в доступной форме знакомить учащихся с методами науки, привлекать их к различным формам исследовательской деятельности, в процессе которой учащиеся овладевают некоторыми навыками наблюдения, экспериментирования, сопоставления и обобщения фактов, делают определенные выводы и т.п.

Однако на практике роль исследовательской деятельности учащихся в учебном процессе нередко недооценивается.

Поэтому нужно создавать учебные условия, способствующие возникновению у учащихся познавательной потребности в приобретении знаний, в овладении способами их использования и влияющие на формирование умений и навыков творческой деятельности. Современные запросы общественного развития требуют воспитания активности, самостоятельности мышления подрастающего поколения, творческого подхода к различным проблемам, поставленным самой жизнью, умения самостоятельно пополнять свои знания.

^{1/} Л.И.Брежнев, Ленинским курсом. Речь и статьи, том второй, изд-во политической литературы, М., 1970, стр. 223.

Вопросы организации исследовательской деятельности учащихся имеют свою историю. Им посвящены многие исследования, ведущие свое начало от А.Я.Герда, Е.Армстронга, Т.Гекколи /конец XIX-начало XX века/, применявших в учебном процессе исследовательский метод. Этот метод нашел многих сторонников среди передовых педагогов и методистов-естественников /П.Ф.Каптерев, Б.Е.Райков, В.И.Верховский, В.В.Половцев и др./, а позже - и среди методистов-математиков /Н.А.Извольский, С.И.Шохор-Троцкий, К.Ф.Лебединцев и др./.

Необходимость развития творческих способностей учащихся, вовлечения их в процессе изучения математики в исследовательскую деятельность в настоящее время подчеркивается в работах и выступлениях многих ведущих советских и зарубежных ученых: А.Н.Колмогорова, А.И.Маркушевича, И.К.Андропова, П.С.Александрова, Н.И.Кованцова, В.М.Глушкова, И.Е.Шиманского, И.Ф.Тесленко, Р.С.Черкасова, Д.Поля, А.Фуше и др.

Анализ литературы по теме исследования свидетельствует о том, что главное внимание в ней уделяется общепедагогическим вопросам, изучению основ творческой, исследовательской деятельности /А.Н.Алексюк, Д.Брунер, М.А.Данилов, И.Я.Лернер, М.Н.Скяткин и др./. Некоторые работы, в том числе и кандидатские диссертации, посвящены исследовательской деятельности учащихся, ее отдельным элементам в процессе изучения некоторых учебных предметов /И.А. Гибч, У.С.Давыдов, Л.И.Кобзарь, Т.В.Кудряпцев, Г.Д.Панченко, К.Я.Парменов/.

Остаются мало разработанными вопросы о приобщении учащихся к исследовательской деятельности при изучении геометрии, в частности, вопросы творческого усвоения важнейших разделов систематического курса геометрии. Отдельные работы /А.С.Смогоржевского, Е.Ф.Даниловой, Г.М.Батраченко, Л.Э.Карелина, С.М.Чуканцова и др./ освещают лишь некоторые аспекты проблемы, причем, главным образом, в процессе решения задач. Выбор темы исследования определяется еще и тем, что:

I/ при значительной актуализации исследовательского метода, в условиях недостаточно четкой и полной разработки этого важного вопроса в учебно-методической литературе есть опасность неуместного и чрезмерного увлечения исследовательской деятельностью учащихся в учебном процессе;

2/ в учебно-методической и психолого-педагогической литературе не показано единство исследовательской деятельности учащихся при изучении теоретического материала по геометрии и при решении геометрических задач;

3/ небольшая часть выпускников школ в экзаменационных работах, а также абитуриентов ВУЗов на вступительных экзаменах /при решении геометрических задач на вычисление, особенно с параметрическими данными/ нередко проводят исследование поверхностно, неполно или вообще не умеют его выполнять. А это часто приводит учащихся, абитуриентов и даже студентов пединститутков к ошибочному решению задачи.

Исследуемая проблема по своему содержанию чрезвычайно широка, поэтому мы ограничиваемся раскрытием эффективности исследовательской деятельности учащихся, форм и методики ее проведения в процессе изучения лишь некоторых тем курса геометрии и при решении геометрических задач на вычисление.

Нами были поставлены следующие задачи:

изучить возможности приобщения учащихся VI-X классов к исследовательской деятельности в процессе изучения геометрии;

разработать пути включения учащихся VI-X классов в исследовательскую деятельность, способствующую сознательному усвоению программного материала и развитию творческого мышления учащихся.

Для этого потребовалось:

1/ Выяснить психолого-педагогические условия, обеспечивающие эффективное развитие творческого мышления учащихся.

2/ Показать педагогическую целесообразность исследовательской деятельности учащихся при изучении геометрии, в частности для развития их пространственного воображения и творческого мышления, для лучшего осознания ими функциональных зависимостей.

3/ Изучить возможности пропедевтической исследовательской деятельности учащихся в процессе изучения геометрического материала в III-VI классах.

4/ Определить роль и место исследовательской деятельности учащихся в процессе изучения отдельных вопросов систематического курса геометрии, начиная с VI класса, а также разработать методику её организации и проведения.

5/ Отобрать эффективные формы исследования геометрических задач на вычисление. Разработать методику исследования учащимися геометрических задач. Намечить целесообразную систему задач и упражнений, способствующую сознательному и глубокому усвоению отдельных важных положений новой программы.

6/ Экспериментально проверить эффективность предлагаемой методики.

Методами исследования были:

1. Анализ учебной литературы по вопросам исследовательской деятельности учащихся.

2. Изучение и обобщение опыта работы передовых учителей математики по данному вопросу.

3. Анализ письменной документации в школах и институтах усовершенствования квалификации учителей, материалов выпускных экзаменов в школе и вступительных экзаменов на физико-математические факультеты Кировоградского и Киевского педагогических институтов.

4. Обсуждение отдельных результатов исследования на республиканском научно-методическом семинаре, научно-практических конференциях учителей, научно-теоретических конференциях кафедры математики и методики преподавания математики Киевского педагогического института.

5. Изучение исследуемого вопроса осуществлялось также методом анализа письменных контрольных работ, наблюдений, индивидуальных бесед с учащимися и студентами, путем изучения отчетов председателей ГЭК пединститутов УССР /по физико-математическим факультетам/.

Материалы констатирующего эксперимента накапливались в процессе 13-летней работы автора преподавателем математики в СШ № II г.Кировограда и в Кировоградском педагогическом институте. Кроме того, в 1969/70 учебном году был проведен специально организованный констатирующий эксперимент.

Обучающий эксперимент проводился по разработанной автором методике и при его непосредственном участии в средних школах с.Богдановки и № 2 г.Светловодска Кировоградской области, № II г.Кировограда, с.Косарч Черкасской области, № 92, № 129 и № 138 г.Киева.

В процессе эксперимента фиксировались этапы усвоения учащимися программного материала, их интерес к отдельным вопросам, активность, а также умение пользоваться приобретенными знаниями в новых условиях.

В ходе эксперимента методические положения, выработанные автором, проверялись и уточнялись. По их популяризации и дальнейшему обобщению нами прочитаны лекции и доклады на заседаниях методических объединений учителей нескольких районов Киевской области, на городских /г.Киева/ и областных /Киевской обл./ курсах повышения квалификации учителей математики.

Диссертация состоит из введения, трех глав, общих выводов, библиографии и приложения.

Во введении раскрыта сущность проблемы исследования и аргументируется ее актуальность.

Первая глава диссертации - "Некоторые психолого-педагогические вопросы формирования у учащихся навыков исследовательской деятельности". Она посвящена выяснению сущности исследовательской деятельности учащихся, краткой характеристике некоторых форм ее при изучении геометрии, анализу взглядов советских и зарубежных ученых, методистов на место и роль исследовательской деятельности учащихся в учебном процессе.

В первом параграфе этой главы освещаются вопросы, связанные с развитием творческого мышления учащихся.

Исследования советских психологов /Д.Б.Эльконина, А.Н.Леонтьева, Г.С.Костюка, Я.А.Пономарева, В.В.Давыдова, В.В.Занкова, В.А.Крутецкого и др./ показали, что познавательные способности учащихся выше, чем предполагалось раньше.

Формальное усвоение новых знаний значительной частью учащихся можно объяснить недостатками в организации их познавательной деятельности, которые являются отчасти следствием неумения учителей создавать условия для развития творческого мышления учащихся.

Воспитание у учащихся способностей к творческому мышлению в наше время является одной из основных задач народного образования. В связи с этим в диссертации рассматриваются специфические особенности мышления, открывающие перед человеком сферу и а у ч н о г о творчества. На основании высказывания ученых выделяются черты творческого ума и творческой личности, которые можно выработать и совершенствовать у человека, начиная со школьного периода:

логическое мышление, чувство новизны, целенаправленность действий, лаконизм, способность рассматривать явление с новых точек зрения и сближать отдаленные области знаний, полнотенность аргументации, способность чувствовать нечеткость рассуждений, готовность отбросить предыдущие идеи и начать все сначала в совершенно ином направлении и др. Применительно к процессу обучения творческую деятельность учащихся можно рассматривать как деятельность, направленную на реорганизацию имеющихся у них знаний, способов действия и формирования на основании этого новых знаний, новых способов действия.

Как известно, творческую познавательную активность в процессе обучения можно создать и реализовать, опираясь на данные психологии мышления, так как психологические закономерности мышления ребенка, усваивающего новые знания, и ученого, совершающего новые открытия, много в чем совпадают. В связи с этим развитие и усовершенствование методов обучения зависит от того, в какой степени они отвечают психологическим закономерностям процесса усвоения. Развитие мышления может идти не только путем овладения специальными знаниями различных предметов, а и путем развития способностей к самостоятельной мыслительной деятельности.

Исследования С.Л.Рубинштейна, К.А.Славской, В.Оконя и др. показали, что одним из исходных внешних условий, способствующих мыслительной деятельности, является проблемная ситуация. Образование такой ситуации требует психологической подготовки учащихся, которая может проявляться в решении различных подготовительных или творческих упражнений, заданий, цель которых — "настроить" учащихся на творческую деятельность. Развитию творческого мышления способствует овладение учащимися навыками абстрагирования и обобщения. Процесс обобщения в некоторой степени можно объяснить уровнями переработки получаемой информации головным мозгом человека, модель которых описана академиком Н.М.Амосовым^{1/}. В противоположность простому отображению внешнего мира Н.М.Амосов рассматривает творчество как синтез новых моделей в коре головного мозга. Как только общий объем информации в коре достигнет определенного начального уровня, образуются необходимые условия для проявления творчества.

^{1/} Н.М.Амосов, Моделирование сложных систем, К., "Наукова думка", 1968.

Применительно к учебному процессу это значит, что:

1/ необходимым условием творчества детей есть накопление у них определенного запаса знаний, умений и навыков;

2/ процесс обучения следует строить так, чтобы создавались условия для образования более обобщенных моделей.

В диссертации рассматривается роль эмоционального фактора в творческой деятельности учащихся, который вытупает в органическом единстве с интеллектуальными и волевыми процессами.

Во втором параграфе первой главы рассматривается один из возможных путей развития творческого мышления учащихся - привлечение их к исследовательской деятельности; дается характеристика исследовательского метода обучения, раскрывается его история и значение в организации активной познавательной деятельности учащихся.

В последнее время все больше внимания педагогов, психологов и ученых-математиков уделяется исследовательскому принципу организации учебной деятельности учащихся и различным способам его реализации, соответствующим потребностям жизни и развивающего обучения /М.А.Данилов, Б.П.Есипов, Т.В.Кудрявцев, И.Я.Лернер, М.Н.Скаткин, В.Оконь, А.Фуше и др./. Академик А.Н.Колмогоров отмечает, что "...даже простейшие математические сведения могут применяться умело и с пользой только в том случае, если они усвоены творчески, так что учащийся видит сам, как можно было бы прийти к ним самостоятельно"^{1/}.

В диссертации анализируются различные подходы ученых некоторых стран к решению проблемы привлечения учащихся к исследовательской деятельности, в частности, отмечаются основные положения, выдвинутые по данному вопросу на Международном симпозиуме по вопросам преподавания математики /Будапешт, 1962 г./.

Отмечая все возрастающий интерес ученых, методистов, педагогов к воспитанию у учащихся исследовательских способностей, автор вместе с тем указывает, что исследовательский метод в школе и метод научного исследования - понятия не тождественны, хотя и имеют общие черты. В работе проводится сравнение этих методов, делается попытка выделить из теории и практики научных исследований некоторые важные идеи, которые можно взять на вооружение учителям математики.

^{1/} А.Н.Колмогоров, О профессии математика, М., "Советская наука", 1952, стр.3.

Исследовательская деятельность учащихся при изучении геометрии имеет некоторые особенности, определяемые спецификой методов исследования, применяемых в математической науке. Ее следует рассматривать как некоторую методическую систему, представляющую собой рациональное использование разнообразных методов обучения с привлечением всех дидактических средств. Она возбуждается и направляется системой вопросов учителя, системой познавательных задач и учебных заданий и базируется на особом соединении слова и наглядности.

Целесообразность исследовательской деятельности учащихся в процессе обучения органически вытекает из ленинской теории познания. Ее формула "От живого созерцания к абстрактному мышлению и от него к практике - таков диалектический путь познания истины, познания объективной действительности"^{1/} является методологической основой процесса познания на уроке.

Познание математических явлений осуществляется при помощи мыслительных действий и логических операций на основе внешне-операционной деятельности учащихся. Это обязывает учителя при формировании исследовательских способностей учащихся тщательно учитывать характерные особенности учебного материала, в частности, наличие в нем элементов новизны, функциональных зависимостей.

Третий параграф первой главы посвящен формам исследовательской деятельности учащихся в процессе изучения геометрии.

Процесс формирования исследовательских способностей в своей основе - целенаправленное руководство познавательной деятельностью учащихся. Сущность ее, по учению В.И.Ленина, состоит в заострении противоречия между отображенным /известным/ и отображаемым /неизвестным/. Это определяет одну из эффективных форм исследовательской деятельности учащихся - проблемное обучение, которое, основываясь на психологических закономерностях мышления, создает условия для активной творческой деятельности учащихся.

^{1/} В.И.Ленин, Полное собрание сочинений. Том 29, М., Госполитиздат, 1963, стр.152.

В исследованиях учащихся по отысканию путей решения проблемы кульминационным моментом является появление догадки, когда совершается "прорыв неизвестного" и в начальной форме появляется новое знание. Этому способствуют наблюдения, эксперименты, во время которых учащиеся анализируют, выдвигают гипотезы и принимают или отбрасывают их.

В диссертационной работе рассматривается роль и место эксперимента в развитии исследовательских способностей учащихся при изучении геометрии. Особое внимание уделяется так называемому мысленному эксперименту, способствующему развитию пространственного воображения учащихся.

Раскрывается эффективность и полезность некоторых отдельных элементов исследовательской деятельности учащихся: отыскание ими недостатков, неточностей в формулировках некоторых утверждений, в объяснении фактов; нахождение применения "открытых" геометрических положений или свойств; обоснование целесообразности рассмотренного способа доказательства или способа решения проблемы, решение задач на "предвидение" изменения свойств фигуры в процессе ее деформации и т.д.

При решении разнообразных геометрических задач учащимся приходится выполнять исследовательскую работу различного рода. В одних задачах — это рассмотрение и исследование всех возможных случаев, выявление фигур, удовлетворяющих условию задачи, в других — установление некоторого утверждения, нахождение определенных зависимостей между элементами и т.д. После задач-проблем, требующих максимального проявления исследовательских способностей учащихся, второе место здесь принадлежит исследованию задач с параметрическими данными.

Учитывая возможность включения учащихся в исследовательскую деятельность: а/ перед изучением определенного раздела, небольшого вопроса или задачи; б/ в процессе овладения теоретическим материалом или в процессе решения задачи; в/ после изучения теоретического материала или решения задачи, мы в зависимости от этого определяем ее дидактическую нагрузку.

В первом случае исследовательская деятельность учащихся имеет цель подвести их к необходимости изучения вопроса, к постановке проблемы. Учащиеся должны быть в н у т р е н н е убеждены в це-

цесообразности рассмотрения вопроса. Исследовательская деятельность учащихся в процессе овладения теорией или в процессе решения задач должна помочь им глубоко понять рассматриваемый вопрос, показать его в развитии, с различных точек зрения. Важно, чтобы учащиеся были в состоянии выявить различные возможные случаи рассматриваемой проблемы, осознать их общие и отличительные черты. Исследование на конечном этапе рассмотрения некоторого вопроса должно, прежде всего, стать фундаментом для новых "открытий" и изучения нового материала, для обобщений на высших уровнях.

В последнем параграфе главы раскрываются типичные ошибки и трудности методического и психологического характера в организации исследовательской деятельности учащихся, намечаются пути их преодоления.

В т о р а я г л а в а диссертации - "Исследовательская деятельность учащихся при изучении отдельных вопросов школьного курса геометрии". В ней излагаются система, содержание и методика исследовательской деятельности учащихся при введении некоторых геометрических понятий и при изучении отдельных положений геометрии, в частности теорем.

Опыт показал, что успех исследовательской деятельности учащихся в основном обеспечивается правильным планированием видов и форм упражнений, использованием эффективных систем упражнений, а также умелым руководством этой деятельностью. Включение учащихся старших классов в исследовательскую деятельность без предварительной подготовки в предыдущих классах вызывает у них большие затруднения и дает незначительный эффект. Поэтому "вкрапливание" элементов такой деятельности при изучении геометрического материала в III-У классах и систематического курса геометрии в VI-VIII классах не только способствует осознанному усвоению программного материала, но и является базой для исследовательской деятельности учащихся в старших классах.

Автором разработана и экспериментально проверена методика пропедевтики исследовательской деятельности учащихся III-У классов /§I/ и система соответствующих упражнений с учетом характера геометрического материала, специфики его усвоения и возрастных возможностей учащихся.

Геометрический материал четвертого и пятого классов позволяет организовать исследовательскую деятельность учащихся на более высоком уровне. Значительные возможности для этого содержатся в решении задач на составление геометрических фигур, в рассмотрении геометрических преобразований, в выполнении геометрических построений и др. В работе приводятся примеры таких задач. Особое внимание при этом обращается на задачи, связанные с размышлениями о существовании геометрических фигур: они являются хорошей пропедевтикой исследования геометрических задач с параметрическими данными.

Материал систематического курса геометрии дает возможность вводить элементы исследовательской деятельности как при решении задач, так и при изучении теоретического материала. Конечно, не всегда целесообразно создавать поисковую ситуацию. Необходим внимательный анализ программного материала и выявление мест, где возможно и полезно привлечение учащихся к исследовательской деятельности. Нами выполнена такая работа с учетом роли изучаемого материала в общей системе курса или отдельного раздела, наличия в нем ярко выраженных причинно-следственных связей, уровня интеллектуальных умений и навыков учащихся. На основании этого анализа разработана система привлечения учащихся к исследовательской деятельности в процессе изучения нового материала.

Во втором параграфе этой главы рассматриваются пути организации исследовательской деятельности учащихся в процессе изучения геометрических понятий. При этом особое внимание уделяется формированию у учащихся теоретико-множественных понятий, рассматриваются некоторые приемы активизации мышления на основе этих понятий /система целесообразно подобранных упражнений и интуитивных приемов, направленных на самостоятельное формулирование учащимися определений геометрических понятий, составление таблиц различного вида и исследование всевозможных случаев/.

Изучение опыта лучших учителей математики, анализ учебно-методической литературы и результатов проведенного эксперимента позволили выделить ряд эффективных средств, способствующих лучшему усвоению учащимися геометрических понятий. Ими являются: варьирование формы и положения чертежей, иллюстрирующих данное понятие, использование контрпримеров, привлечение предыдущего опыта и интуиции учащихся, своевременное применение наглядных

пособий и др. В подготовительной работе по формированию геометрических понятий особая роль принадлежит таким важным операциям, как сравнение и сопоставление.

На конкретных примерах /дуг, отрезок, угол, полоса и др./ раскрывается методика организации исследовательской деятельности учащихся в процессе формирования этих понятий.

Теоретические исследования и эксперимент, проведенные в процессе решения поставленных в диссертационной работе задач, дают основание утверждать, что исследовательские моменты при изучении геометрических понятий содействуют не только сознательному усвоению их учащимися, но и более глубокому пониманию некоторых теоретико-множественных операций. Так, принятый в новых программах и учебниках взгляд на геометрические фигуры как на точечные множества, позволяет давать определения этих фигур посредством операций "пересечение", "объединение" множеств, что в свою очередь способствует осознанию сущности этих операций. Широкие познавательные возможности, открывающиеся при этом, иллюстрируются в диссертации на примерах рассмотрения различных положений двух полуплоскостей и отыскания соответствующих пересечений этих фигур, на примере исследования возможных пересечений прямой и угла и др.

Следующий параграф посвящен поисковой деятельности учащихся при изучении геометрических преобразований, от четкого понимания которых зависит сознательное усвоение многих вопросов школьного курса геометрии. Как показывает опыт, учащиеся часто не понимают, чем можно задать тот или иной вид геометрических преобразований, испытывают значительные затруднения в применении геометрических преобразований к решению задач и доказательству теорем.

Предупреждению таких затруднений способствует исследовательская деятельность учащихся, специально организованная в процессе изучения геометрических преобразований и направленная на поиски различных способов их задания, на выявление особенностей каждого вида преобразования. Особое внимание обращается на отыскание множества преобразований, с помощью которых можно отобразить одну из данных фигур на другую или на себя. Результаты подобных исследований используются не только в процессе формирования понятия того или иного геометрического преобразования и применения его к доказательству теорем и решению задач. Они являются

также отличным средством создания проблемных ситуаций, при помощи которых учащиеся подводятся к необходимости изучения других видов геометрических преобразований. В диссертации приводятся примеры таких проблемных ситуаций.

Большое внимание здесь уделено исследовательским задачам и упражнениям, которые приближают учащихся к правильному пониманию различных видов геометрических преобразований и связей между отдельными видами перемещений. Описываются экспериментальные исследования по решению таких задач, даются методические рекомендации.

В § 4 второй главы раскрываются пути организации исследовательской деятельности учащихся при изучении основных сведений о векторах, в процессе которой не только закрепляются, уточняются знания учащихся по данному материалу, а также актуализируются, углубляются ранее достигнутые.

Развитию творческого мышления учащихся в большой степени способствует содержание задач. Поэтому наряду с задачами чисто учебного характера необходимо предлагать учащимся интересные по своему содержанию задачи, решение которых ставит учащихся в положение исследователя. В связи с этим в диссертации особое внимание уделено задачам на исследование различных возможных случаев, гипотез и вариантов данных. Приводятся примеры задач исследовательского характера, помогающие учащимся глубоко усвоить понятие вектора, операций над векторами. Указываются возможные психологические затруднения учащихся при изучении в 9 классе скалярного произведения двух векторов и предлагаются задачи для предупреждения этих затруднений.

Нами замечено, что при решении геометрических задач с помощью векторов учащиеся испытывают значительные затруднения. Они проявляются, прежде всего, в особенностях дедуктивных рассуждений, в общности утверждений, в отрыве от наглядного материала, в непривычности рассуждений. В тех случаях, когда учащимся самим приходится вводить в чертеж векторы, они затрудняются в целесообразном выборе их начала, направления. Поэтому, используя векторный аппарат в процессе решения геометрических задач, следует обосновывать целесообразность выбора того или иного начала векторов, сопоставлять решение задачи с помощью векторов и без них:

Последний /пятый/ параграф главы посвящен развитию исследовательских способностей учащихся, их творческого мышления при изучении четырехугольников и их свойств. С этой целью использовались различные приемы и методы: создание проблемных ситуаций; одновременное рассмотрение связанных между собой вопросов; решение перед изучением нового материала целесообразно подобранных задач и упражнений; сравнительное изучение свойств различных видов параллелограммов путем составления соответствующих таблиц, задач на построение; перспективное освещение отдельных вопросов; педагогически правильное, соответствующее учебным задачам, использование различных методов наглядности, особенно динамических. Это способствует не только глубокому и основательному усвоению программного материала, но и формированию диалектического мышления учащихся.

Третья глава диссертации — "Исследовательская деятельность учащихся при решении геометрических задач". В ней дается анализ учебно-методической литературы по этому вопросу /§1/, анализируются экспериментальные данные по исследованию геометрических задач в практике обучения школьников и будущих учителей математики /§2/, уточняется содержание исследования геометрических задач /§3/ и разрабатывается методика его выполнения /§4 — § 6/.

Раскрываются причины неудовлетворительного исследования геометрических задач учащимися. Одной из существенных причин этого следует считать различный подход в методической литературе к понятию "исследование задач", к установлению его содержания и необходимости выполнения в школьной практике. В связи с этим анализируются работы Я.И. Айзенштат и Б.Г. Белоцерковой, Д.С. Людмила, И.А. Гибша, С.И. Новоселова, Г.М. Батраченко, И.И. Гаидунова и др.

На материалах, полученных в результате изучения состояния этого вопроса в практике обучения учащихся средних школ /№ II г. Кировограда, № 138 г. Киева, № I г. Винница, с. Косары Черкасской области, с. Богдановки Кировоградской области/ и будущих учителей математики /первые курсы заочных отделений физико-математических факультетов Тернопольского, Нелинского, Ворошиловградского, Кировожского пединститутов, первый и пятый курсы физико-математического факультета Киевского педагогического института/ и др. /§2/,

делается вывод, что учащиеся и студенты недостаточно осознают содержание исследования геометрических задач. При этом они часто подходят к нему формально, не учитывая свойств геометрических фигур, проявляя неумение видеть характер изменения фигуры в процессе изменения параметров, с помощью которых она задана, не учитывая множества решений задачи и др.

Результаты эксперимента позволили автору уточнить содержание исследования геометрических задач, разработать методику его выполнения и на конкретных примерах показать целесообразность предварительного исследования геометрических задач.

Предварительное исследование задачи позволяет, не решая задачу, высказать, имеет ли она смысл и решение при указанных числовых значениях параметров, иногда способствует упрощению необходимых в задаче вычислений.

Особое внимание в работе уделяется нахождению допустимых значений параметров, задающих геометрическую фигуру, в частности, путем представления возможных изменений геометрической фигуры или ее отдельных элементов /§4/, выполнения геометрических построений фигуры /§5/, использования определяющего тетраэдра /§6/.

В работе рассмотрены различные случаи, которые могут представиться при использовании определяющего тетраэдра, а также предлагается критерий эффективности его выбора. Введение определяющего тетраэдра несколько упрощает отыскание допустимых значений параметров пространственной фигуры, т.к. при этом исследуется сначала возможное изменение параметров только части фигуры, а потом уже полученные результаты распространяются на всю фигуру в целом. Использование определяющего тетраэдра способствует развитию логического мышления учащихся, развивает и обогащает их пространственные представления.

В работе раскрывается роль исследования геометрических задач в развитии творческого мышления учащихся /§ 7/.

Результаты проведенного эксперимента говорят о том, что при надлежащем внимании учителей математики к вопросу организации исследовательской деятельности учащихся не только сильные, но и средние /и даже слабые/ учащиеся также проявляют творческий подход к возникающим ситуациям в процессе решения задач.

Разработанная и проверенная автором методика исследования геометрических задач повышает качество усвоения основных вопросов систематического курса геометрии. О положительных результатах экспериментального обучения свидетельствует качественный и количественный анализ полученных материалов. В частности, в ходе обучающего эксперимента в мыслительной деятельности учащихся экспериментальных классов произошли определенные сдвиги, которые нашли свое выражение в более эффективном усвоении учебного материала, в творческом подходе к решению возникающих проблем, в умении выдвигать и исследовать различные гипотезы. Одновременно с этим повысилось качество знаний, о чем свидетельствуют результаты контрольных работ, проведенных в экспериментальных и контрольных классах в начале эксперимента и в конце его:

Классы Количество учащихся	Время проведения контр. работ	Работы оценены баллом			
		5	4	3	2
Контр. (146)	в начале экспер.	12.2%	29.8%	52.6%	5.4%
	в конце экспер.	12.9%	30.5%	52.5%	4.1%
Эксперим. (151)	в начале экспер.	12.6%	29.8%	51.6%	6%
	в конце экспер.	19.2%	39.1%	39.7%	2%

Результаты экзаменационных работ подтвердили, что учащиеся экспериментальных классов успевают в выделенное время не только решить предложенное им задание, но и показывают себя в некоторой степени исследователями, способными выдвигать свои гипотезы и критически оценивать их. В диссертации проводится качественный анализ решения экзаменационной задачи (1970/71 уч. год) учащимися контрольных и экспериментальных классов.

На основе результатов исследования и обобщения передового опыта в диссертации сделаны следующие выводы и рекомендации:

I. В процессе изучения геометрии имеются значительные возможности для приобщения учащихся VI-X классов к активной деятельности, носитель исследовательский характер. Такая деятельность

отвечает самой природе учащихся, является потребностью их психики. Однако на практике это часто не учитывается, познавательные возможности учащихся недооцениваются.

2. Привлечение учащихся к исследовательской деятельности возможно как при изучении нового теоретического материала, так и в процессе решения задач.

3. Исследовательская деятельность учащихся позволяет им глубже проникнуть в сущность изучаемого материала, обеспечивает самостоятельность в решении познавательных задач, повышает уровень умственного развития, способствует формированию приемов переноса знаний и умений в других условиях и в ходе самообразования.

4. Приобщаясь к исследовательской деятельности, учащиеся получают возможность видеть связи между усвоенными в различные периоды знаниями, умело использовать приобретенные знания для овладения новыми. Участие в исследовательской деятельности стимулирует учащихся к творчеству, формирует стремление к поискам, воспитывает умение выдвигать гипотезы и находить пути их обоснования, выявлять и исследовать всевозможные случаи.

5. Исследовательская деятельность учащихся эффективна лишь при условии, когда она нарастает постепенно и проводится систематически, когда она планируется в общей системе уроков.

Дидактически оправдано "выкрапливание" элементов такой деятельности при рассмотрении геометрического материала в III-У классах. Последовательно и целеустремленно приобщать учащихся к исследовательской деятельности следует при изучении систематического курса геометрии – в процессе формирования геометрических понятий, при изучении теорем, при решении задач.

6. Особенно эффективными в процессе исследовательской деятельности учащихся оказались такие методические средства, приемы, как создание дидактически оправданных интеллектуальных затруднений, проблемных ситуаций; мысленный эксперимент; использование подвижных моделей, способствующих формированию диалектического мышления и др.

7. Предлагаемая в диссертации методика организации и проведения исследовательской деятельности в процессе изучения геометрии обеспечивает более четкое и целенаправленное введение геометрических понятий, а также естественный подход к изучению отдельных важных вопросов систематического курса геометрии.

8. На начальных этапах обучения с использованием элементов исследовательской деятельности времени тратится больше, чем при сообщении готовых знаний, но это компенсируется достижениями л у ч ш и х результатов в овладении геометрическим материалом.

9. Качественный анализ экспериментальных данных показывает, что систематическое внедрение предлагаемой в диссертации методики и системы задач поможет учителю математики в формировании у учащихся исследовательских способностей, что является важным условием подготовки выпускников школ к творческому труду в будущем.

10. Эффективность исследовательской деятельности учащихся в большой степени зависит от педагогического мастерства учителя. Поэтому, наряду с выпуском соответствующей методической литературы для учителей математики, необходимо проводить определенную работу в этом направлении со студентами педагогических институтов, вооружая их навыками и умением организации исследовательской деятельности учащихся.

Материалы диссертации обсуждались:

а/ на кафедре математики и методики преподавания математики Киевского педагогического института имени А.М.Горького /1969-1972 г.г./;

б/ на кафедре элементарной математики и методики преподавания математики Кировоградского педагогического института имени А.С.Пушкина /1972 г./;

в/ на республиканском научно-методическом семинаре преподавателей методики математики /1972 г./;

г/ на отчетно-научных конференциях преподавателей Киевского педагогического института имени А.М.Горького /1971, 1972 гг./.

Основные результаты исследования опубликованы в следующих статьях автора:

1. К вопросу об исследовании геометрических задач, в об. "Методика викладання математики", вып. УП, К., "Радянська школа", 1971 /на украинском языке/.

2. О некоторых недостатках в профессиональной подготовке учителей математики, в сб. "Заочна педагогічна освіта", К., "Вища школа", 1971 /на украинском языке/.

3. Поисковая деятельность учащихся при решении геометрических задач, ж. "Початкова школа", 1972, № 7 /на украинском языке/.

4. Об использовании тетраэдра для установления области существования пространственной фигуры, в сб. "Методика викладання математики", вып. УШ, К., "Радянська школа", 1972 /на украинском языке/.

5. К вопросу о роли эксперимента в школьном курсе геометрии, в сб. "Методика викладання математики", вып. УШ, К., "Радянська школа", 1972 /на украинском языке/.

БК 01036. Подписано к печати 22/1-78г.
Формат бумаги 60 x 84¹/16. Печат. лист 1,36
Тираж 200. Заказ 9529
Кировоградская облтипография им. Г. М. Димитрова