

На правах рукописи

СКРИПКА Анна Михайловна

**ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ СТАНОВЛЕНИЯ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ УМЕНИЙ УЧАЩИХСЯ
В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ГЕОМЕТРИИ В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ**

13.00.02 – теория и методика обучения и воспитания
(математика, уровень общего образования)

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук



Омск – 2008

12

Работа выполнена в ФГОУ ВПО «Сибирский федеральный университет»

- Научный руководитель:** кандидат физико-математических наук,
профессор
Аронов Александр Моисеевич
- Официальные оппоненты:** доктор педагогических наук, профессор
Маврина Ирина Андреевна;
кандидат педагогических наук, доцент
Серегин Григорий Михайлович
- Ведущая организация:** Институт развития образовательных
систем РАО

Защита состоится 30 декабря 2008 г. в 11.30 на заседании объединенного диссертационного совета ДМ 212.177.01 по защите докторских и кандидатских диссертаций при Омском государственном педагогическом университете по адресу: 644099, г. Омск, наб. Тухачевского, 14, ауд. 212.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ГОУ ВПО «Омский государственный педагогический университет».

Автореферат разослан «~~27~~» ноября 2008 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета



М. И. Рагулина

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования. В современном стремительно меняющемся мире исследовательские умения рассматриваются как неотъемлемая характеристика личности. Актуальность их развития в настоящий момент усиливается концепцией модернизации российского образования, согласно которой выпускник общеобразовательной школы должен обладать универсальными знаниями, умениями и навыками. Задача развития исследовательских умений в настоящее время остро поставлена как перед педагогической наукой, так и перед практикой образования. Ее решение требует ответа на вопросы как о формировании исследовательских умений, так и о создании условий для их становления.

В психологических и педагогических исследованиях заложены теоретические предпосылки для становления исследовательских умений учащихся в образовательном процессе. Развитию исследовательских способностей, которые включают в себя необходимый элемент исследовательские умения; посвящены работы Л. С. Выготского, В. В. Давыдова, Л. В. Занкова, А. Н. Леонтьева и других ученых. Для понимания становления исследовательских умений имеют значение труды Л. С. Выготского, В. В. Давыдова, И. Я. Лернера, М. И. Махмутова, в которых отмечается взаимосвязь процессов обучения и развития, зависимость формирования умений от способа обучения, роль исследовательской деятельности учащихся в формировании общеучебных, в том числе исследовательских, умений.

Становление исследовательских умений предполагает осуществление учащимися полноценной исследовательской деятельности. Исследовательскую деятельность учащихся, учебно-исследовательскую деятельность, которая является одним из видов исследовательской деятельности учащихся, описывают А. М. Аронов, Дж. Брунер, В. В. Давыдов, А. В. Леонтович, М. И. Махмутов и др. Согласно работам В. В. Давыдова, О. В. Знаменской, Г. И. Саранцева, Л. М. Фридмана, И. Ф. Шарыгина предметом, позволяющим полноценно развернуть учебно-исследовательскую деятельность, является математика, в том числе геометрия.

Вопросы организации школьного геометрического образования, способствующего становлению исследовательских умений, затронуты в работах А. М. Аронова, В. А. Гусева, В. А. Далингера, О. В. Знаменской, Г. И. Саранцева, Г. Б. Шабата и др. Согласно данным авторам большинство учебников и тетрадей по геометрии не приспособлено для становления исследовательских умений учащихся. В них не представлены важные для исследовательской деятельности моменты открытия новых знаний и их проверки на достоверность.

Таким образом, **актуальность** настоящего исследования обусловлена:

- новыми требованиями общества к развитию личности, компетентной в проведении исследований;
- неадекватным отражением в общем геометрическом образовании исследовательской деятельности, опускающим моменты открытия нового знания и его проверки на достоверность;
- небольшим количеством учебно-методического обеспечения по математике, в котором организация материала способствует становлению исследовательских умений.

Проблема исследования состоит в разрешении противоречия между теми возможностями, которые дает геометрия для становления исследовательских умений школьников, и сложившейся практикой математического образования, не вполне учитывающей развивающий потенциал геометрии.

Объект исследования – становление исследовательских умений в процессе обучения геометрии в основной школе.

Предмет исследования – педагогические условия становления исследовательских умений учащихся в процессе обучения геометрии в основной школе.

Цель диссертационного исследования – разработать и опытно-экспериментальным путем проверить педагогические условия, способствующие становлению исследовательских умений учащихся основной школы в процессе обучения геометрии.

Гипотеза исследования – становление исследовательских умений школьников основной школы в процессе обучения геометрии будет эффективно при соблюдении комплекса педагогических условий:

- обучение геометрии построено как решение учебных проблем, что позволяет представить геометрию как развивающуюся науку и тем самым сделать значимыми для школьников проводимые ими исследования;
- образовательный процесс организован таким образом, что ставит учащегося в активную позицию исследователя при решении учебных проблем, предполагающую осуществление учащимся учебно-исследовательской деятельности, в процессе которой происходит становление исследовательских умений;
- реализован комплекс учебных средств, организующих учебно-исследовательскую деятельность на разных ее уровнях в зависимости от способностей учащихся к самостоятельному проведению исследования.

Цель, объект, предмет и гипотеза исследования предопределили необходимость постановки следующих задач исследования:

1. Изучить состояние проблемы становления исследовательских умений учащихся в теории и практике обучения.

2. Определить условия организации учебно-исследовательской деятельности на материале геометрии в основной школе.

3. Определить показатели становления исследовательских умений учащихся основной школы (на материале геометрии).

4. Провести логико-предметный анализ школьного курса планиметрии с целью определения системы учебных проблем для организации учебно-исследовательской деятельности.

5. Разработать и реализовать комплекс учебных средств, организующих учебно-исследовательскую деятельность на разных ее уровнях в зависимости от способностей учащихся к самостоятельному проведению исследования.

6. Опытным-экспериментальным путем проверить педагогические условия, способствующие становлению исследовательских умений в процессе обучения планиметрии в основной школе.

Методологическую основу исследования составили теория развития личности в деятельности (Л. С. Выготский, В. В. Давыдов, В. В. Репкин, Г. А. Цукерман); работы, раскрывающие понятие проблемы (Е. С. Жариков, И. И. Мочалов); культурно-исторический подход (Г. Ф. М. Гегель, Л. С. Выготский).

Теоретическую основу исследования составили труды, посвященные описанию исследовательской деятельности школьников и ее организации (А. М. Аронов, В. В. Давыдов, А. В. Леонтович, М. И. Махмутов); модель исследовательской деятельности (А. М. Аронов); работы, описывающие математическую деятельность (Н. Бурбаки, О. В. Знаменская, И. Кант, И. Лакатос, Г. А. Нурдин, А. Пуанкаре, Д. Пойа, А. А. Столяр); исследования по проблемам обучения геометрии (В. А. Гусев, В. А. Далингер, Г. И. Сарандев, Г. Б. Шабат, И. Ф. Шарыгин, А. И. Щетников); модель геометрического мышления (Ю. В. Громыко); работы по истории математики (Н. Бурбаки, А. Н. Колмогоров, К. А. Рыбников, А. П. Юшкевич); работы по уровням самостоятельности учащихся (В. А. Далингер, М. В. Кларин).

Для реализации указанной цели и задач использовались **методы исследования**: теоретические (анализ философской, математической, психологической и педагогической литературы по проблеме исследования, изучение нормативно-программной документации, методических и учебных материалов, обобщение педагогического опыта), эмпирические (изучение результатов учебной деятельности учащихся, изучение педагогического опыта, наблюдение, педагогический эксперимент) и статистические.

Научная новизна исследования заключается в том, что впервые реализован в учебно-методических материалах предложенный А. М. Ароновым подход к организации предметного материала вокруг учебно-предметных проблем, которые моделируют в образовании проблемы, возникающие в истории становления соответствующего научного предмета, и выделена система учебно-предметных проблем школьного курса планиметрии. В отличие от А. Я. Дадоджанова (1979), Г. И. Саранцева (2004) и И. Ф. Шарыгина (2004), у которых этапы обучения геометрии соответствуют способам работы с геометрическими объектами, в диссертационном исследовании этапы обучения геометрии выделены в соответствии с уровнями самостоятельности учащихся при проведении исследования. Разработана структура учебных материалов, позволяющих организовать учебно-исследовательскую деятельность в соответствии с уровнями самостоятельности учащихся при проведении исследования. Построена модель геометрического мышления, представляющая его через общие действия, характерные для геометрической деятельности – оперирование образами, высказываниями, рассуждениями, что отличает построенную модель от модели Г. Д. Глейзера (1978), описывающей геометрическое мышление через психолого-педагогические компоненты, и от модели Ю. В. Громыко (2005), описывающей геометрическое мышление через рефлексивные слои; на основе разработанной модели выделены уровни развития геометрического мышления.

Теоретическая значимость исследования заключается в:

- обогащении теории и методики обучения геометрии знаниями об условиях становления исследовательских умений учащихся основной школы;
- обосновании введения двух этапов обучения геометрии в форме учебно-исследовательской деятельности в основной школе;
- разработке модели развития геометрического мышления.

Практическая значимость исследования заключается в том, что

- создание сформулированных в гипотезе условий способствует становлению исследовательских умений учащихся ставить проблемы, формулировать гипотезы, обосновывать гипотезы, переоформлять результаты исследования и применять их;
- разработанные учебные средства могут быть использованы в учебном процессе общеобразовательной школы и системе дополнительного образования;
- содержащиеся результаты (соотнесение исследовательских умений с уровнями развития геометрического мышления, этапы обучения геометрии в форме учебно-исследовательской деятельности, структура учебной тетради) могут быть использованы в обновлении

математического образования в основной школе, в системе переподготовки и повышения квалификации педагогических кадров общеобразовательных школ и системе дополнительного образования.

Положения, выносимые на защиту.

1. Программный материал школьного курса планиметрии может быть сгруппирован вокруг таких научных проблем планиметрии, как проблема мер, построений, преобразований, свойств и оснований. Появление для учащихся учебного материала в процессе решения учебно-предметных проблем, отражающих в образовании научные проблемы, способствует становлению исследовательских умений учащихся.

2. Организация образовательного процесса таким образом, что учащийся ставится в активную позицию исследователя, решающего учебно-предметные проблемы и получающего новые знания, способствует становлению исследовательских умений учащихся.

3. Использование в процессе обучения геометрии в форме учебно-исследовательской деятельности учебных средств двух типов, где учебные средства первого типа задают образцы действий с материалом геометрии, а учебные средства второго типа управляют исследованием школьников, ставя проблему и указывая метод ее решения, способствует становлению исследовательских умений школьников.

4. Показателями становления исследовательских умений учащихся на материале геометрии в основной школе являются уровни развития геометрического мышления учащихся. На первом уровне развития геометрического мышления становится умение применять результаты исследования, на втором уровне становятся умения перестраивать результаты исследования для применения и обосновывать гипотезы, на третьем уровне становятся умения формулировать гипотезы и ставить проблемы.

Достоверность полученных результатов и **обоснованность** научных выводов обеспечиваются использованием фундаментальных теоретических положений психолого-педагогических и методических наук по теме исследования; адекватностью методов исследования цели и задачам, поставленным в работе.

Исследование выполнялось в **несколько этапов.**

На первом этапе (2000–2003 гг.) проведен констатирующий эксперимент. Он характеризовался изучением и анализом теоретической и научно-методической литературы по теме исследования. В результате были сформулированы проблема и цель исследования; выделены учебно-предметные проблемы планиметрии; разработаны учебно-методические материалы для седьмого и восьмого классов к экспериментальному курсу геометрии.

На втором этапе (2003–2005 гг.) проведен поисковый эксперимент. Он характеризовался продолжением исследования условий становления исследовательских умений учащихся основной школы при обучении геометрии. В результате была сформулирована гипотеза; выявлены методические пути создания сформулированных в гипотезе условий; выделены показатели становления исследовательских умений; разработана структура учебной тетради.

На третьем этапе (2005–2007 гг.) проведен формирующий эксперимент; проведена диагностика геометрического мышления учащихся; осуществлена обработка экспериментальных материалов; проведены анализ, обобщение и систематизация результатов исследования; оформлен текст диссертации.

Апробация и внедрение результатов исследования осуществлялась в Красноярской университетской гимназии № 1 «Универс»; на образовательных семинарах Института повышения квалификации работников образования (Красноярск); на семинарах для студентов Психолого-педагогического факультета КрасГУ специальности «математика» (Красноярск, 2003–2004 гг.). Основные теоретические и практические положения диссертационного исследования докладывались и обсуждались на краевой научной конференции студентов и молодых ученых «Психолого-педагогическая наука и образование: гуманитарные технологии» (Красноярск, 2002–2007 гг.), региональной научно-практической конференции «Исследовательское обучение: проблемы и перспективы» (Южно-Сахалинск, 2007 г.); на научных семинарах Института психологии и педагогики развития (Красноярск), заседаниях лаборатории развивающего обучения математике Института психологии и педагогики развития (Красноярск). По основным результатам исследования опубликовано 11 работ, в том числе две работы в реферируемых ВАК РФ журналах.

Структура диссертации. Диссертация состоит из введения, двух глав, заключения, библиографии и приложений и включает 4 таблицы, 8 приложений, общий объем 175 страниц. Список использованных источников составляет 164 наименования.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обоснована актуальность проведенного исследования и раскрыты его проблема, цель, объект, предмет, гипотеза и частные задачи исследования. Указаны методологическая основа исследования, а также методы исследования. Сформулирована научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы, положения, выносимые на защиту.

Первая глава «Теоретическое обоснование педагогических условий становления исследовательских умений учащихся в процессе обучения геометрии в основной школе» посвящена научному обоснованию возможности становления исследовательских умений учащихся основной школы в процессе обучения геометрии. В ней рассмотрено содержание исследовательских умений, современное состояние проблемы становления исследовательских умений учащихся основной школы; рассмотрены общие педагогические условия становления исследовательских умений учащихся основной школы в процессе обучения геометрии; определены показатели становления исследовательских умений учащихся на материале геометрии.

В проведенном диссертационном исследовании исследовательские умения понимаются как адаптируемые к условиям ситуации способы действий, необходимые для проведения самостоятельного исследования или его части. В основу списка исследовательских умений положена пятиэтапная модель исследовательской деятельности А. М. Аронова. Он включает в себя умения ставить проблему, строить гипотезы, обосновывать гипотезы, переоформлять результаты исследования для применения, применять результаты исследования.

В психолого-педагогической литературе становление рассматривается как процесс обретения личностью новых качеств, который происходит в несколько этапов и подразумевает активность самой личности (В. В. Игнатова, Ю. Г. Юдина). Следуя данному описанию, мы под становлением исследовательских умений понимаем стадийный процесс, для каждого отдельно рассматриваемого умения проходящий в три стадии: получение информации о составляющем умение действии, отработка действия в стандартных ситуациях, а затем применение действия в нестандартных ситуациях, результатом которого является обретение школьником исследовательских умений. В соответствии с моделью исследовательской деятельности А. М. Аронова, становление исследовательских умений происходит последовательно от умения применять результаты исследования к умению ставить проблему.

Становление исследовательских умений отвечает целям современной общеобразовательной школы, зафиксированным в концепции модернизации российского образования, и ее возможностям. Относительно основной школы опыт специализированных школ показывает невозможность становления в ней исследовательского умения ставить проблему. По предположению Б. Д. Эльконина при определенных условиях по окончании основной школы учащиеся могут обладать умениями переоформлять результаты исследования и применять их. Вопрос о возможности становления в основной школе других исследовательских умений в литературе открыт.

Согласно И. Ф. Шарыгину из всех преподаваемых в школе дисциплин лучше всего становлению исследовательских умений способствуют занятия геометрией. Реальная практика обучения геометрии, по наблюдениям В. А. Гусева, И. Я. Каплуновича, Г. И. Саранцева и др., не использует развивающий потенциал данного предмета. Данное противоречие позволило сформулировать проблему диссертационного исследования.

Становлению исследовательских умений школьников способствует осуществление ими учебно-исследовательской деятельности, под которой понимается деятельность, воспроизводящая реальный процесс создания понятий, образов, ценностей, норм. В проведенном диссертационном исследовании принята точка зрения М. И. Махмутова, что ее содержанием должно выступать решение проблем. Для представления геометрии как развивающейся науки и повышения мотивации школьников при проведении исследований мы, следуя А. М. Аронову, предлагаем рассматривать учебные проблемы, моделирующие научные проблемы. Такие проблемы названы А. М. Ароновым учебно-предметными проблемами. Логико-предметный анализ школьного курса геометрии позволил выделить следующие учебно-предметные проблемы планиметрии: проблему мер, которая заключается в нахождении числа, соответствующего величине фигуры; проблему построений фигур, удовлетворяющих заданным условиям; проблему преобразований, которая заключается в исследовании способов перевода одной фигуры в другую; проблему свойств, которая заключается в установлении отношений между фигурами или частями одной фигуры; проблему оснований, которая заключается в определении основных понятий геометрии и выделении ее аксиом.

Учебно-исследовательская деятельность является возрастено-адекватной для учащихся основной школы. В. В. Давыдов, Н. В. Гафурова, В. Ф. Паламарчук и др. выделяют ряд условий ее организации в основной школе. К ним относятся принцип преемственности; принцип деятельности; принцип предметности; предоставление учащимся возможности общаться друг с другом и учителем; систематическое выполнение осваиваемой деятельности, действий; максимальная приближенность тем исследований к материалу школьного предмета; включение дополнительной информации в содержание школьных предметов; «правильное» мышление т. е. сформированность необходимых тактических и стратегических способов мыслительной деятельности.

Учебно-исследовательская деятельность на материале геометрии представляет собой учебную математическую деятельность, которую

А. М. Аронов и О. В. Знаменская описывают через ее виды: моделирование, следование инструкции и формулирование утверждений (конструирование утверждений, доказательство, мысленный эксперимент). Все указанные виды учебной математической деятельности могут быть реализованы на материале геометрии. Анализ математической и педагогической литературы показывает, что за каждым математическим действием стоит определенная мыслительная деятельность.

В работах Г. Д. Глейзера, В. Г. Ликонцевой обращается внимание на тот факт, что геометрические объекты и способы работы с ними отличаются от тех, с которыми школьники имели дело до начала систематического курса геометрии. Для введения учащихся в предмет в диссертационном исследовании предлагается организовать два этапа обучения геометрии в форме учебной математической деятельности, соответствующие уровням исследовательской деятельности, описанным М. В. Клариним. На первом этапе учащиеся осваивают действия с материалом геометрии, опираясь на образцы модельных исследований взрослого (учителя, автора учебных материалов). На втором этапе ученики проводят исследования по поставленной взрослым проблеме и указывают метод решения. Реализация двух этапов обучения геометрии в форме учебной математической деятельности требует использования учебных средств, отвечающих содержанию этапов. Учебные средства, используемые при прохождении первого этапа, должны задавать образцы действий с материалом геометрии. Учебные средства, используемые при прохождении второго этапа, должны ставить проблему исследования и указывать метод ее решения.

Анализ теоретических предпосылок позволил гипотетически определить педагогические условия становления исследовательских умений учащихся в процессе обучения геометрии в основной школе.

Сформированность определенных умений тесно связана с теми действиями, которые совершает учащийся. Математическая деятельность на материале геометрии, как показывает анализ математической, философской, психологической литературы, характеризуется такими общими действиями, как оперирование образами, оперирование высказываниями и оперирование рассуждениями. Из них оперирование высказываниями является более сложным действием по сравнению с оперированием образами и более простым по сравнению с оперированием рассуждениями. Каждое действие рассматривается на трех уровнях – знание, понимание, применение, соответствующих первым трем пунктам когнитивной части таксономии Б. С. Блума. Данные действия с уровнями их овладения составляют модель геометрического мышления, схема которой представлена ниже (табл. 1).

Таблица 1

Схема модели геометрического мышления

<i>Уровень</i>	<i>Оперирование образами</i>	<i>Оперирование высказываниями</i>	<i>Оперирование рассуждениями</i>
<i>Знание</i>			
<i>Понимание</i>			
<i>Применение</i>			

На основе построенной модели выделено три уровня развития геометрического мышления. Первый уровень соответствует уровню знания действия оперирования образами и характеризуется способностью оперировать знакомыми образами известными способами. На втором уровне развития геометрического мышления появляется действие оперирования высказываниями. Оно с оперированием образами достигает уровня понимания. Второй уровень развития геометрического мышления характеризуется способностью устанавливать взаимосвязи между образами, высказываниями. На третьем уровне появляется действие оперирования рассуждениями; все действия достигают уровня применения. Он характеризуется выполнением известных действий в нестандартных ситуациях.

Если учащийся демонстрирует первый уровень развития геометрического мышления, это свидетельствует о становлении у него умения применять результаты исследования. Демонстрация второго уровня свидетельствует о становлении умений переоформлять результаты исследования и обосновывать гипотезы. Демонстрация третьего уровня свидетельствует о становлении умений конструировать гипотезы и ставить проблему. Уровни развития геометрического мышления являются показателями становления исследовательских умений учащихся на материале геометрии.

Повышению уровня развития геометрического мышления учащихся и, следовательно, становлению исследовательских умений, по нашему предположению, способствуют условия, сформулированные в гипотезе. Организация обучения как решение учебно-предметных проблем обеспечивает создание проблемных ситуаций, из которых возникает мышление. Постановка учащегося в активную позицию исследователя подразумевает осуществление им учебно-исследовательской деятельности, в ходе которой развивается мышление. Использование учебных средств двух типов обеспечивает учащихся необходимыми средствами для постановки проблемы и позволяет применить их в конкретных ситуациях.

Во второй главе *«Методическое обеспечение условий становления исследовательских умений учащихся основной школы в процессе обучения геометрии»* описаны экспериментальный курс планиметрии для 7–8 классов и экспериментальные учебные средства к нему; представлены результаты опытно-экспериментальной работы, проводимой на базе Красноярской университетской гимназии № 1 «Универс».

Структура учебного материала в экспериментальном курсе планиметрии для 7–8 классов представлена общим форматом исследования фигур, который включает в себя типы знаний о геометрических фигурах и последовательность их изложения, и последовательностью решения учебно-предметных проблем и конкретизирующих их исследовательских задач. При разработке экспериментального курса учитывались идея перспективности (М. А. Данилов) и способ восхождения от абстрактного к конкретному (Э. В. Ильенков, В. В. Давыдов). В работе представлено содержание учебных пособий, разработанных к экспериментальному курсу.

К экспериментальному курсу планиметрии разработаны экспериментальные учебные средства, с помощью которых учащиеся ставятся в позицию исследователей, учитываются различия в способностях учащихся. Качественно разное содержание деятельности учащихся на выделенных двух этапах обучения геометрии предполагает использование разных учебных средств. На первом этапе обучения используется экспериментальное учебное пособие, которое предназначено для освоения действий с геометрическими объектами. Его текст представляет собой рассуждение взрослого, исследующего объект. Учащиеся вовлекаются в исследование с помощью заданий и вопросов для общеклассной дискуссии, вставленных непосредственно в текст. На втором этапе обучения используется экспериментальная учебная тетрадь, которая предназначена для самостоятельного проведения исследования учащимся. Ее текст представляет собой особым образом оформленную систему вопросов и мест для ответов. Посредством этих вопросов ставится проблема, указывается путь ее решения. В пособии и в тетради представлены все виды учебной математической деятельности: моделирование, следование инструкции, конструирование утверждений, доказательство и мысленный эксперимент.

Для проверки гипотезы диссертационного исследования проведена опытно-экспериментальная работа, в которой принимали участие два экспериментальных (Э1 – 28 человек, Э2 – 13 человек) и два контрольных (К1 – 21 человек, К2 – 24 человека) класса Красноярской университетской гимназии № 1 «Универс». Всего 86 школьников. Экспериментальные классы изучали курс геометрии по экспериментальным учебным средствам. Контрольные классы изучали курс геометрии по учебнику Л. С. Атанасяна, В. Ф. Бутузова и др.

Для диагностики уровней развития геометрического мышления учащихся использован инструментарий, разработанный группой ученых Института психологии и педагогики развития (Красноярск), для фиксации первого и второго уровней, и специально разработанная система заданий для фиксации третьего уровня. Проведено два среза развития геометрического мышления с интервалом в один год, в феврале. На момент первого среза классы Э1 и К1 были седьмыми, классы Э2 и К2 были восьмыми. Результаты срезов представлены в таблице 2. Здесь в силу вложенности уровней развития геометрического мышления учащихся, достигший определенного уровня, учитывается среди учащихся, достигших более низких уровней.

Таблица 2

Количество учеников, достигших определенного уровня развития геометрического мышления, %

Класс	7 класс			8 класс			9 класс		
	1 ур	2 ур	3 ур	1 ур	2 ур	3 ур	1 ур	2 ур	3 ур
Э1	67,9	35,7	0	82,1	42,9	17,9	Не диагностировалось		
К1	66,7	9,5	0	81	52,4	9,5			
Э2	Не			100	61,5	7,7	92,3	46	7,7
К2	диагностировалось			87,5	79,2	20,8	83,3	50	12,5

Для сравнения изменений, произошедших в количестве учеников каждого класса, достигших определенного уровня, использован тест Мак-Немара. По результатам статистической обработки, по количеству учеников, достигших третьего уровня, наблюдается положительная динамика в экспериментальном классе Э1 ($\chi^2_{эмл} = 5$ больше $\chi^2_{кр} = 3,841$ при $\alpha = 0,05$) и стабильность в экспериментальном классе Э2. Также в экспериментальных классах на протяжении опытно-экспериментальной работы сохраняется соотношение количества учеников, достигших первого уровня, к количеству учеников, достигших второго уровня, как 2:1.

В контрольном классе К1 увеличилось количество учеников, достигших третьего уровня, в контрольном классе К2 оно снизилось. Статистического подтверждения эти изменения не имеют. В классе К1 значимо увеличилось количество учеников, достигших второго уровня ($\chi^2_{эмл} = 9$ больше $\chi^2_{кр} = 3,841$ при $\alpha = 0,05$). Данное увеличение обусловлено, на наш взгляд, коррелированием тестовых заданий с программным материалом курса геометрии восьмого класса по учебнику Л. С. Атанасяна. Наша точка зрения подтверждается резким снижени-

ем количества учеников класса К2, достигших второго уровня ($\chi^2_{\text{эмп}} = 5,4$ больше $\chi^2_{\text{кр}} = 3,841$ при $\alpha = 0,05$) в девятом классе при смене типа изучаемого материала геометрии.

Дополнительно проверялось наличие таких эффектов становления исследовательских умений учащихся, как успешное освоение программы предмета (П. М. Скворцов), положительное отношение к предмету (Н. В. Имедадзе).

Успешное освоение программы геометрии, понимаемое как сохранение или повышение успеваемости, диагностировалось по итоговым отметкам учащихся по алгебре за шестой класс, геометрии за восьмой класс (в классах Э1 и К1) и за девятый класс (в классах Э2 и К2). Сравнение успеваемости в каждом классе на начало опытно-экспериментальной работы и ее окончание проводилось с использованием критерия знаков. Оно показало стабильность успеваемости в экспериментальных классах (в классе Э1 два человека повысили отметку и четыре понизили ее, в классе Э2 один человек повысил отметку и три понизили ее), снижение успеваемости в контрольных классах (в классах К1 и К2 ни один человек не повысил отметку, шесть человек снизили ее).

Положительное отношение к геометрии диагностировалось по количеству учеников, выбравших в девятом классе экзамен по геометрии. При этом использованы данные по тем годам, когда из основной школы выпускались классы, занимавшиеся по экспериментальным учебным средствам (2002/2003, 2003/2004 и 2006/2007 учебные года). По результатам обработки получено, что доля учеников, выбравших экзамен по геометрии, значимо выше в классах, занимавшихся по экспериментальным учебным средствам, и составляет 17,4 % против 9,7 %: $z_{\text{эмп}} = 1,89$ больше $z_{\text{кр}} = 1,65$ на уровне значимости $\alpha = 0,05$ (односторонний критерий).

Таким образом, в экспериментальных классах на протяжении эксперимента наблюдается стабильность по успеваемости, соотношению количества учеников, достигших первого и второго уровня геометрического мышления. Также в экспериментальных классах наблюдается положительное отношение к геометрии, положительная динамика в количестве учеников, достигших третьего уровня. В то же время в контрольных классах наблюдается неустойчивость ранее достигнутых результатов, их ухудшение. Полученные данные подтверждают эффективность выделенных педагогических условий становления исследовательских умений учащихся основной школы в процессе обучения геометрии.

В заключении сформулированы результаты исследования.

1. Анализ нормативно-программной документации, педагогических исследований доказал актуальность становления исследовательских умений в общеобразовательной школе, в состав которых следует включить умения ставить проблему, строить гипотезы, обосновывать гипотезы, переоформлять результаты исследования для применения, применять результаты исследования. На основе анализа философской и педагогической литературы установлена теоретическая возможность становления данных умений на материале геометрии.

В литературе недостаточно проработан вопрос о становлении исследовательских умений в основной школе. В психологической литературе выдвинуто предположение, что у учащихся основной школы могут появиться умения переоформлять результаты исследования и применять их. Опыт специализированных школ показывает, что у школьников не появляется умение ставить проблемы. Вопрос о становлении у них умений формулировать и обосновывать гипотезы остается открытым.

2. Выделены условия организации учебно-исследовательской деятельности в основной школе на материале геометрии. Показано, что при обучении геометрии учебно-исследовательскую деятельность нужно организовывать в два этапа. На первом этапе школьники осваивают действия с материалом геометрии, а на втором – осуществляют учебную математическую деятельность по указанной проблеме и методу решения.

3. Показано, что становление исследовательских умений связано с развитием геометрического мышления. Показателем становления исследовательского умения применять результаты исследования является первый уровень развития геометрического мышления. Показателем становления умений переоформлять результаты исследования и обосновывать гипотезы является второй уровень развития геометрического мышления. Показателем становления умений строить гипотезы и ставить проблему является третий уровень развития геометрического мышления.

4. На основе анализа работ по истории математики и образовательного стандарта по геометрии выделены учебно-предметные проблемы планиметрии, отражающие содержание научных проблем.

5. Определены два типа учебных средств, необходимых для организации обучения геометрии в форме учебно-исследовательской деятельности. Для проведения формирующего эксперимента разработаны учебные средства обоих типов – экспериментальные учебные пособия и учебные тетради по планиметрии для 7–8 классов.

6. В процессе исследования определены и проверены в опытно-экспериментальной работе педагогические условия становления исследовательских умений учащихся в процессе обучения геометрии в основной школе.

В качестве перспективного направления продолжения и развития диссертационного исследования выделяются: проблема становления исследовательских умений учащихся основной школы, которые к моменту начала изучения геометрии не имеют опыта учебно-исследовательской деятельности; проблема становления исследовательских умений учащихся старшей школы на материале геометрии; более детальное изучение соотношения исследовательских умений с геометрическими действиями.

Основные положения и результаты исследования отражены в следующих публикациях:

Публикации в научных изданиях и журналах, рекомендованных ВАК РФ:

1. Скрипка, А. М. О понятии геометрического мышления (на материале элементарной геометрии) [Текст] / А. М. Аронов, А. М. Скрипка // Вестник КГУ. – 2005. – № 6. – С. 131–135 (авт. – 50 %).

2. Скрипка, А. М. Становление математического мышления учащихся основной школы [Текст] / А. М. Аронов, А. М. Скрипка // Вопросы образования. – 2008. – № 1. – С. 146–160 (авт. – 90 %).

Научные статьи и материалы выступлений на конференциях:

3. Скрипка, А. М. Роль рисунка в формулировании утверждений [Текст] / А. М. Скрипка // Психолого-педагогическая наука и образование: гуманитарные технологии : сб. материалов краевой науч. конф. студентов и молодых ученых. – Красноярск : Изд-во КрасГУ, 2002. – С. 92–94.

4. Скрипка, А. М. О методе учебно-предметных проблем [Текст] / А. М. Скрипка // Психолого-педагогическая наука и образование: гуманитарные технологии : сб. материалов краевой науч. конф. студентов и молодых ученых. – Красноярск : Изд-во КрасГУ, 2003. – С. 22–27.

5. Скрипка, А. М. Формат описания учебно-предметной проблемы в учебном и методическом пособиях [Текст] / А. М. Скрипка // Психолого-педагогическая наука и образование : гуманитарные технологии : сб. материалов краевой науч. конф. студентов и молодых ученых. – Красноярск : Изд-во КрасГУ, 2003. – С. 27–30.

6. *Скрипка, А. М.* Возможности формирования мышления школьников при обучении геометрии методом учебно-предметных проблем [Текст] / А.М. Аронов, А.М. Скрипка // Образование в Сибири. – 2003. – № 2 (11). – С. 85–88 (авт. – 75 %).

7. *Скрипка, А. М.* Типы вопросов, задаваемых при обучении методом учебно-предметных проблем [Текст] / А. М. Скрипка // Психолого-педагогическая наука и образование : гуманитарные технологии : сб. материалов краевой науч. конф. студентов и молодых ученых. – Красноярск: Изд-во КрасГУ, 2004. – С. 13–16.

8. *Скрипка, А. М.* О таксономии формирования геометрического мышления [Текст] / А. М. Скрипка // Психолого-педагогическая наука и образование : гуманитарные технологии : сб. материалов краевой науч. конф. студентов и молодых ученых. – Красноярск : Изд-во КрасГУ, 2005. – С. 15–19.

9. *Скрипка, А. М.* Диагностика развития геометрического мышления [Текст] / А. М. Скрипка // Психолого-педагогическая наука и образование: гуманитарные технологии : сб. материалов краевой науч. конф. студентов и молодых ученых. – Красноярск : Изд-во КрасГУ, 2006. – С. 7–10.

10. *Скрипка, А. М.* Исследовательский подход: методические особенности обучения планиметрии методом учебно-предметных проблем [Текст] / А. М. Аронов, А. М. Скрипка // Научное общество учащихся. – 2007. – № 7. – С. 23–32 (авт. – 80 %).

11. *Скрипка, А. М.* О содержании мысленного эксперимента в школьном геометрическом образовании [Текст] / А. М. Аронов, А. М. Скрипка // Образование в Сибири. – 2007. – № 14. – С. 73–76 (авт. – 90 %).

Подписано в печать 25.11.08	Формат 60×84/16
Бумага офсетная	Ризография
Печ. л. 1,25	Уч.-изд. л. 1,2
Тираж 100 экз	Заказ Ф001

Издательство ОмГПУ: 644099, Омск, наб. Тухачевского, 14