

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Башкирский государственный педагогический университет им. М.Акумлы»
(ФГБОУ ВО «БГПУ им. М. Акумлы »)

Кафедра математики и статистики

**Методические указания
по выполнению курсовых и выпускных
квалификационных работ студентов**

направление подготовки: *«Педагогическое образование (с двумя профилями
подготовки: математика +)»*

§ 1. ФОРМУЛИРОВКА ТЕМЫ

Прежде всего, необходимо выбрать направление своего исследования в соответствии со своими индивидуальными склонностями, особенностями, запросами, интересами, сложившимися представлениями в области теории и методики обучения математике.

При этом можно руководствоваться некоторыми рекомендациями, выбрав последовательно:

- а) возраст обучаемых (младшие подростки - 5-6 классы; подростки – 7-9 классы; старшеклассники - 10-11 классы);
- б) раздел школьной математики, который вам интереснее всего для исследования (арифметика, алгебра, планиметрия, стереометрия, начала математического анализа, тригонометрия, элементы теории вероятностей и статистики, комбинаторика);
- в) форму занятий (основные уроки, курсы по выбору, дополнительные занятия, внеурочная работа – кружки, олимпиады, конкурсы, турниры, математические недели и т. п.);
- г) уровень усвоения учебного материала (выравнивания, обязательный, продвинутый, творческий);
- д) профиль обучения (гуманитарный, социально-экономический, технологический, естественно-математический и др.).

Теперь, исходя из общего направления своей методической работы, нужно сформулировать конкретную тему курсовой работы (КР) и выпускной квалификационной работы (ВКР). Выделим следующие основные требования к её формулировке.

I. Тема должна быть актуальной. Значит, она должна быть посвящена современному, приоритетному направлению образования. К таким направлениям относятся, например, такие:

- 1) стандартизация образования;
- 2) требования к результатам освоения образовательных программ (личностные, предметные, метапредметные);
- 3) педагогические инновационные технологии, в том числе ИКТ;
- 4) формирование универсальных учебных действий (личностных; регулятивных, включающих действия саморегуляции; познавательных; коммуникативных);
- 5) системно-деятельностный подход в обучении;
- 6) компетентностный подход в обучении;
- 7) метапредметный подход в обучении;
- 8) организация проектной деятельности обучающихся;

- 9) организация исследовательской деятельности обучающихся;
- 10) внедрение новых систем контроля и оценки качества образования;
- 11) проблемы преемственности, непрерывности образования;
- 12) предпрофильная подготовка учащихся;
- 13) профильное обучение;
- 14) активные методы обучения;
- 15) методическое обеспечение образовательных программ.

II. Тема должна содержать проблему методического исследования, т. е. отражать решение одного из актуальных, современных вопросов обучения, перспективы его развития, специфику авторского подхода.

В связи с этим рассмотрим следующий пример: «Расширение понятия числа». Из такого названия совсем неясно, какая же методическая проблема рассматривается в данной работе, каковы её цель и назначение. Ещё несколько неудачных, с этой точки зрения, формулировок тем выпускных квалификационных работ. 1) Развитие логического мышления на уроках математики. 2) Формирование познавательного интереса школьников при обучении математике. 3) Обучение элементам наглядной геометрии. 4) Изучение темы «Прогрессии». 5) Курс по выбору «Теорема Эйлера и её приложения».

III. Тема не должна быть "широкой", не должна носить общий характер.

Рассмотрим конкретные примеры. 1. *«Развитие пространственного мышления школьников»*. Что здесь имеется в виду? На эту тему написана целая монография И.С. Якиманской *«Развитие пространственного мышления школьников»* (1-е издание вышло в издательстве «Педагогика» ещё в 1980 году). Это исследование по психологии, в котором обобщен многолетний опыт работы автора. 2. *«Основы личностно-ориентированного образования»*. Существуют разные модели формирования личностно-ориентированного обучения, в частности и по математике. Что предлагается исследовать? Возможно, структуру развивающейся личности обучающихся, или организацию индивидуальной траектории развития, или ценности, цели, задачи личностно-ориентированного образования. Имеется замечательная работа И.С. Якиманской, которая так и называется *«Основы личностно-ориентированного образования»* (М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011). 3. *«Гестовый контроль в обучении математике»*. При такой формулировке, думаю, что автору будет трудно определить предмет своего исследования, сориентироваться на его частных задачах, и в конечном итоге будет невозможно провести на должном уровне положенные этапы методического исследования. Таким образом, возникает ещё одно важное требование к формулировке темы.

IV. Тема должна иметь конкретный характер. В определении «конкретного характера» подразумевается включение в тему трёх следующих важных компонентов. 1. Возрастная группа учащихся, для которой проводится исследование: младшие 5-6 классы, 7-9 классы основной школы, старшие 10-11 классы. 2. Предмет: Математика, Алгебра, Геометрия (Планиметрия, Стереометрия), Алгебра и начала математического анализа и др. 3. Форма

занятий: основные уроки, дополнительные занятия, курсы по выбору, внеурочная работа (кружки, олимпиады, турниры, конкурсы и т. п.).

Рассмотрим, например, следующую формулировку: *«Методика решения задач на построение с помощью одного циркуля»*. Из данного названия совершенно неясно, с какими классами предлагает автор решать названные задачи. Кроме этого, данная тема не входит в обязательную школьную программу по математике. Возникает естественный вопрос о том, для каких занятий предназначен рассматриваемый учебный материал: основных уроков, внеурочных занятий или, может быть, автор разрабатывает курс по выбору по предлагаемой проблематике.

Другая тема: *«Особенности обучения математике в старших классах»*. Здесь явно указаны классы, для которых проводится исследование, но о каких особенностях идёт речь в работе: возрастных, педагогических, психологических, методических, может быть, связанных с профильным обучением на старшей ступени общего образования, - остаётся непонятным. Нереально вскрыть и проанализировать всевозможные особенности в рамках выпускной квалификационной работы. Эта тема, как и предыдущая, требует своего уточнения и конкретизации.

Ещё одна тема: *«Образовательные технологии при обучении математике в школе»*. В данном случае остаётся невыясненным вопрос, о каких именно новых современных технологиях обучения идёт речь. В настоящее время, по самым скромным подсчётам, их приблизительно двадцать, причём в каждой имеется ещё по несколько модификаций, и это не считая информационно-коммуникационных технологий.

Приведём примеры тем выпускных квалификационных работ по методике обучения математике, отвечающих выдвинутому требованию.

- *Методика преподавания темы "Многоугольники" в условиях уровневой дифференциации обучения.*

- *Методика преподавания темы "Многогранники" в условиях профильной дифференциации обучения.*

- *Методика проведения курса по выбору «Кривые и связанные с ними вопросы» в условиях предпрофильной подготовки учащихся.*

- *Методика проведения курса по выбору «Сферическая геометрия» для учащихся естественно-математического профиля обучения.*

- *Методика решения уравнений с параметрами на занятиях математического курса по выбору.*

Заметим, что в формулировке темы вовсе необязательно присутствие всех трёх выделенных компонентов в явном виде. Они могут быть лишь отражены в названии работы. Другими словами, по формулировке темы исследования чётко и однозначно должны быть определены все выделенные выше компоненты 1-3 для её конкретизации.

Например:

- *Методика преподавания темы «Окружность и круг» в систематическом курсе геометрии с использованием информационных технологий.* Хотя в этом названии прямо не указаны представленные компоненты, они легко определяются из явного указания темы школьного курса, которая изучается в 7-9 классах на уроках планиметрии. Из понятия «систематический курс» непосредственно следует, что данное исследование относится к основным урокам геометрии.

- *Методика преподавания темы «Показательная и логарифмическая функции», основанная на деятельностном подходе к обучению.* Эта тема изучается, как правило, в старших классах (вне зависимости от профильной ориентации обучения) на уроках по алгебре и началам математического анализа. Поскольку в названии не уточнено, для какой формы занятий проводится данное исследование, в нём должны быть представлены учебные материалы для основных уроков, так как данная тема относится к обязательному школьному курсу математики. Кроме этого, работа с таким названием допускает включение в её содержание главы, посвящённой курсу по выбору или материалам повышенной трудности по данной проблеме. Обратное неверно. Другими словами, работа с таким названием не предполагает методику преподавания данной темы только на курсах по выбору или внеурочных занятиях по математике. Таким образом, в формулировке названия выпускной работы должна быть отражена конкретная область исследования на относительно небольшом по объёму учебном материале, на котором автор сможет глубоко, обстоятельно продемонстрировать умение проводить комплексное методическое исследование, раскрыть и представить своё решение некоторой проблемы. В то же время нельзя впадать и в другую крайность.

Тема не может быть очень «узкой», беспроблемной.

В качестве примера рассмотрим такую тему: *«Методика преподавания темы «Линейная функция» в курсе алгебры 7 класса».* Если судить по названию, то в чём же проблема данного исследования? Ведь по преподаванию этой темы накоплен значительный опыт, изложенный в соответствующих учебниках по методике обучения математике, методических пособиях по определённым действующим учебникам, в многочисленных статьях журналов "Математика в школе", "Квант", "Математика".

V. Тема должна быть сформулирована на правильном, корректном методическом языке, использовать общепринятые термины.

Примеры неудачных, с этой точки зрения, формулировок:

- *Развитие воображения и представления на уроках математики в 5-6 классах.* Во-первых, не «представления», а «представлений» (во множественном числе). Во-вторых, это название не точно по сути, так как «воображение» и «представления» - два разных понятия психологии, две отдельные нерядоположенные проблемы исследования. Воображение - это один из основных познавательных процессов личности, наряду с ощущениями, восприятием, вниманием, памятью и мышлением. А представления - это форма отражения в виде наглядно-образного знания, одно из проявлений памяти, наглядный образ ранее бывшего ощущения или восприятия.

VI. Тема должна соответствовать основному содержанию работы. Приведём несколько примеров из реальной практики:

- *Методика повторения планиметрических задач в старших классах.* По названию можно предположить, что в исследовании рассматривается повторение курса планиметрии при изучении стереометрии в 10-11 классах. В действительности, в работе предлагался курс по выбору о решении планиметрических задач повышенной трудности для старшеклассников.

- *Простые числа и методика их изучения в условиях профильной дифференциации обучения.*

Из такого названия выпускной работы следует, что в ней рассматривается изучение конкретной темы в классах различной профильной ориентации: гуманитарных, экономических, физико-математических и др. Казалось бы, логика исследования этой проблемы предполагает рассмотрение одной из концепций профильной дифференциации (например, одна из первых таких концепций была предложена ещё Ю.М. Колягиным и др. (Профильная дифференциация обучения математике //Математика в школе. - 1990. - № 4. - С. 21) и на её основе выявление особенностей методики преподавания указанной темы в классах различной профильной направленности. В действительности, ни о какой профильной дифференциации обучения речь вообще в данной работе не шла. Были предложены учебные материалы для основных уроков алгебры 8 класса и задачи повышенной трудности по данной теме.

Таким образом, подчеркнём ещё раз, что к окончательной формулировке темы следует отнестись весьма серьёзно и ответственно, по-возможности, учитывая предложенные требования. При этом большую помощь может оказать продумывание, так называемых, основных характеристик исследования, о которых пойдёт речь в следующем параграфе. Конечно, полные формулировки тем выпускных квалификационных работ отчасти могут терять свою привлекательность. Они менее лаконичны, но верны по-существу, так как чётко и однозначно определяют основную цель и конкретные задачи для исследователя, что, в свою очередь, позволяет чётко спланировать и провести все необходимые этапы методической работы.

Ниже приведены примеры удачных формулировок тем выпускных квалификационных работ.

- *Методические особенности преподавания систематического курса алгебры основной школы с использованием информационно-коммуникационных технологий.*

- *Методика решения планиметрических задач с использованием дополнительных построений. - Методика формирования понятия производной в курсе алгебры и начал математического анализа на основе метапредметного подхода к обучению.*

- *Задачи на построение как средство формирования конструктивных умений и навыков учащихся основной школы.*

- *Методика преподавания темы «Квадратичная функция» в условиях уровневой дифференциации обучения.*

- Методика преподавания темы «Фигуры вращения» в классах различной профильной направленности.
- Реализация принципа гуманизации обучения в предпрофильных математических курсах по выбору.
- Методика проведения курса по выбору «Треугольник и тетраэдр» для учащихся естественно-математического профиля обучения.
- Методика организации проектной деятельности учащихся основной школы при изучении систематического курса алгебры.
- Организация эвристической деятельности старшеклассников при углублённом изучении математики.
- Формирование познавательных универсальных учебных действий в процессе обучения алгебре учащихся основной школы.

§ 2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

Результаты проводимого научного исследования во многом зависят от понимания исполнителем главных основополагающих целей и задач своей работы. Часто неудовлетворительные результаты исследовательской работы заложены уже в первой её фазе - в нечётком определении и формулировке основных характеристик. К ним относятся: **проблема, объект, предмет, основная цель, гипотеза, частные задачи, методы исследования.**

Остановимся на каждой из них более подробно. Начинается исследование с обоснования его **актуальности.**

Актуальность исследования определяется необходимостью его проведения в современных условиях. При её обосновании автору нужно показать важность, значимость выбранной темы для школы, например, почему предлагаемый им учебный материал полезен и интересен для школьников. При этом обоснование не должно быть многословным, нет никакой необходимости начинать его описание издалека. Нужно показать главное, в чём суть проблемной ситуации, которая исследуется в работе. Возможно, что в процессе её выполнения будет доказана ненужность изучения той или иной темы, того или иного раздела школьного курса математики. Об этом в своё время очень хорошо сказал А.Д. Александров: «Вопрос о нужности любого школьного предмета, о необходимости того или иного его раздела сводится к вопросу о его практической надобности и значении в развитии личности. И если этот вопрос поставить серьёзно, то выяснится, что кое-что, а то и довольно многое, можно исключить из программ без сожаления, а кое-что следовало бы и добавить. Только всерьёз поставить и решить этот вопрос для каждого предмета не очень просто, потому его решение и заменяют простыми уверениями в надобности "своего" предмета» (О геометрии //Математика в школе. - 1980. - № 3. - С. 56).

Актуальность методического исследования определяется, таким образом, с одной стороны, внешними общественными нуждами, задачами дальнейшего перспективного

развития школьной учебной системы, а с другой - внутренними потребностями развития науки - методики обучения, в частности, математике. На основании выявленного противоречия формулируется **проблема исследования**.

Приведём несколько примеров (сначала указана тема работы, набранная курсивом).

1. *Комбинаторные задачи как средство формирования математического мышления учащихся 5-6 классов.*

Проблема - выявление путей реализации развивающей функции обучения математике в процессе формирования комбинаторного стиля мышления.

2. *Методические принципы построения системы упражнений по алгебре в основной школе.* Проблема заключается в исследовании структуры и содержания системы упражнений по алгебре с позиций системно-деятельностного подхода к обучению.

3. *Методика формирования конструктивных умений и навыков учащихся старших классов в процессе решения геометрических задач.* Проблема состоит в том, чтобы раскрыть возможные пути формирования конструктивных умений и навыков учащихся в процессе обучения стереометрии на основе совершенствования содержания учебного материала.

4. *Методика использования разноуровневого электронного учебника при изучении функций в углублённом курсе математики старших классов.* Проблема состоит в том, чтобы выяснить возможности электронных учебников как инструмента проектирования учебного процесса обучения алгебре и началам математического анализа на примере темы «Функции» углублённого курса математики старших классов.

После проблемы исследования определяются его **объект и предмет**.

Объект теории познания – это то, что противостоит познающему субъекту (исследователю) в его познавательной деятельности. Другими словами, это часть практики, с которой имеет дело исследователь.

Предмет исследования – это та сторона, тот аспект, та точка зрения, «проекция», с которой исследователь познаёт целостный объект, выделяя при этом наиболее существенные, с его точки зрения, признаки.

Таким образом, видим, что предмет исследования является более «узким» понятием, чем объект, он является лишь составной частью объекта.

Для представленных выше тем выпускных работ их объекты и предметы могут быть соответственно сформулированы следующим образом:

1. **Объект** - процесс организации учебной деятельности учащихся при обучении математике в 5-6 классах. **Предмет** - методика решения задач комбинаторного характера в 5-6 классах.

2. **Объект** - процесс обучения алгебре в 7-9 классах. **Предмет** - построение системы упражнений по алгебре для 7-9 классов.

3. **Объект** - процесс обучения геометрии в старших классах. **Предмет** - методика решения конструктивных задач в курсе геометрии старших классов.

На этом примере можно продемонстрировать, что понятия «объект» и «предмет» носят весьма относительный характер, сформулировав их следующим образом. Объект - методика решения конструктивных задач в курсе геометрии старших классов. Предмет - методические средства формирования конструктивных умений и навыков у старшеклассников в соответствии с требованиями к обучению математике на современном этапе развития школьного образования.

Итак, предмет в первой формулировке полностью совпадает с объектом во второй. В связи с этим исследователю нужно серьёзно продумать, что в его работе следует принять за объект, который не должен быть очень «широким». Например, в третьей теме в качестве объекта исследования возьмём «процесс обучения в школе». Ясно, что конструктивные задачи, относящиеся к обучению геометрии в старшей школе, являются лишь небольшой составной частью системы процесса обучения.

Таким образом, здесь связь с объектом исследования будет не прямой, а опосредствованной через другой объект. Этого не следует делать. Предмет исследования должен быть непосредственным элементом более «широкой» по отношению к себе системы.

4. **Объект** – процесс обучения математике на углублённом уровне. **Предмет** – использование средств ИКТ в преподавании углублённого курса алгебры и начал математического анализа.

Следующим элементом структуры научного исследования является его основная **цель**, которая состоит в том, чтобы разрешить поставленную проблему. *Цель - это желаемый конечный результат исследования.*

Для приведённых исследований цель может быть сформулирована таким образом.

1. Изучение возможностей формирования у школьников определённого стиля мышления в процессе решения задач комбинаторного характера и разработка соответствующей методики обучения.

2. Построение системы упражнений по алгебре, ориентированной на преимущественное использование продуктивной деятельности школьников.

3. Разработка системы стереометрических задач, направленной на формирование конструктивных умений и навыков обучающихся на старшей ступени общего образования.

При формулировке цели исследования рекомендуем использовать известные стандартизованные термины, а именно: *анализ, внедрение, вскрытие, выявление, выработка, дополнение, знакомство, исследование, изучение, использование, обобщение, обоснование, обсуждение, описание, определение, опровержение, оценка,*

подтверждение, подготовка, показ, проверка, построение, постановка, развитие, разработка, раскрытие, рассмотрение, совершенствование, систематизация, создание, сравнение, уточнение, формулировка, характеристика и т. п.

Цель определяет и подразделяется на более частные, конкретные задачи исследования. Назовём наиболее типичные из них (безотносительно темы выпускной квалификационной работы).

- 1) Провести анализ соответствующей литературы (исторической, психолого-педагогической, методологической, методической, математической, учебной и др.).
- 2) Определить методические (дидактические, психологические, педагогические) особенности исследуемого явления. 3) Изучить состояние и перспективы развития рассматриваемого вопроса по отношению к школе (по-возможности, как прошлых периодов, так и современного этапа).
- 4) Обосновать и разработать методику обучения (преподавания) конкретного учебного материала.
- 5) Провести экспериментальную проверку полученных результатов.

После определения цели и задач формулируется **общая гипотеза** исследования в первом её приближении, которое будет постепенно совершенствоваться по мере изучения поставленной проблемы.

Гипотеза является важным элементом движения познания к новым открытиям. Она возникает на основе известных знаний, но выходит за их пределы. При этом формулирует новое утверждение, истинность которого до сих пор не была доказана.

"Гипотеза - это предположение, в котором на основе ряда фактов делается вывод об объекте, о причинах явления, причём предположение это нельзя считать вполне доказанным".

В специальной литературе выделяются два типа гипотез: описательные и объяснительные. Первые содержат описание причины и возможных следствий из неё.

Вторые, помимо указания возможных следствий, дают гипотетическое объяснение им. Конкретнее говоря, гипотезы в педагогических исследованиях могут предполагать, что одно из средств (или группа их) будет более эффективным, чем другие средства. Здесь гипотетически высказывается предположение о сравнительной эффективности средств, способов, методов, форм обучения, его содержания и т. п. Однако при этом часто не даётся объяснение такого явления, а просто предполагается, что эксперимент докажет большую эффективность. Более обоснованная формулировка гипотезы о сравнительной эффективности предполагает, что исследователь даст объяснение гипотетической закономерности, которая обязательно обеспечит большую эффективность и организует проверку не только результатов, но и самого функционирования этой закономерной связи в процессе обучения.

Приведём примеры формулировок гипотез исследований, темы которых даны соответственно выше в данном параграфе.

1. Систематическое решение задач комбинаторного характера будет способствовать более целенаправленному формированию у школьников основных компонентов теоретического мышления: анализа, рефлексии и внутреннего плана действий.
2. Система упражнений, рассчитанная на организацию преимущественно продуктивной учебной деятельности обучающихся, при соответствующей методике её использования в учебном процессе окажется эффективнее, чем традиционная.
3. Систематическое использование специально подобранных геометрических задач (на развёртки, моделирование, доконструирование, переконструирование и конструирование геометрических фигур) будет способствовать более успешному формированию конструктивных умений и навыков учащихся старших классов.
4. Преподавание темы «Функции» в старшей школе будет более успешным и эффективным, если в учебном процессе будет использоваться электронный учебник с разным уровнем учебных упражнений.

Представленные гипотезы относятся к первому типу, т. е. являются описательными гипотезами.

Теперь представим второй тип.

Для этого рассмотрим следующую тему: *«Методика формирования готовности учащихся старших классов к решению нестандартных математических задач».*

Представим основные характеристики.

Проблема состоит в исследовании психолого-педагогических и методических закономерностей формирования готовности учащихся старших классов к решению нестандартных математических задач.

Объект исследования - процесс обучения учащихся старших классов решению нестандартных математических задач.

Предмет исследования - целенаправленное формирование готовности старшеклассников к решению нестандартных математических задач.

Цель исследования состоит в разработке методики обучения учащихся старших классов решению нестандартных математических задач на основе выявленных психолого-педагогических закономерностей формирования готовности к такой деятельности.

Для осуществления цели сформулируем общую *гипотезу исследования*.

Из-за отсутствия эффективной методики обучения решению нестандартных задач у школьников недостаточно формируются умения решать такие задачи. По-видимому, предполагается, что в процессе решения большого числа стандартных задач и ознакомления учащихся с отдельными нестандартными задачами, у школьников стихийно, самопроизвольно вырабатываются приёмы, навыки, подходы к решению нестандартных задач. Мы исходим из предположения о том, что может быть

разработана цельная, достаточно эффективная методика обучения учащихся решению нестандартных математических задач, основанная на теории формирования готовности к деятельности в напряжённых ситуациях, и применение такой методики позволит учащимся успешно решать нестандартные задачи. Сформированность такого умения может служить одновременно показателем формирования умения действовать в нестандартных ситуациях.

Как видим, гипотезы возникают на базе противоречий между старой теорией и новыми фактами, которые уже не могут быть объяснены в рамках этой теории. В результате происходит определённый скачок в познании. Возникает гипотеза, которая носит вероятностный характер. Естественно, в ходе проводимого исследования по выбранной теме гипотеза может уточняться, изменяться, дополняться, может быть подтверждена, а может быть и опровергнута.

Перечисленные основные характеристики исследования должны быть в явном виде отражены *во введении* к выпускной квалификационной работе, которое состоит из следующих рубрик:

- Обоснование актуальности исследования и выбор его темы.
- Определения основных характеристик исследования, его методов и практической значимости.
- Представление положений, которые выносятся на защиту.

Приведём теперь пример одного из возможных вариантов введения к выпускной квалификационной работе на тему *«Методика преподавания темы "Объём пространственных фигур" в условиях профильного обучения»*.

В В Е Д Е Н И Е

Актуальность исследования. В последние годы в связи с дифференциацией обучения, появлением классов различной профильной направленности, в том числе гуманитарных, технологических, экономических, естественно-математических и других, по-новому встают вопросы о целях, содержании, методах, формах и средствах обучения математике в школе, о месте и роли каждого школьного предмета.

Точкой отсчёта модернизации школьного образования можно считать Всесоюзный съезд работников народного образования, который проходил в Москве в декабре 1988 года. На нём была принята Концепция общего среднего образования. Основными направлениями развития школы были провозглашены гуманизация и демократизация образования, в связи с чем одной из первоочередных задач была названа необходимость самой широкой дифференциации обучения, направленной на развитие индивидуальных, творческих запросов учащихся, полную реализацию всех природных задатков и склонностей личности.

В 1992 году был принят Закон Российской Федерации «Об образовании», вторая статья которого посвящена принципам государственной политики в области образования. В ней, в частности, говорится о гуманистическом характере образования,

приоритете общечеловеческих ценностей жизни и здоровья человека, свободного развития личности, общедоступности образования, адаптивности системы образования к уровням и особенностям развития и подготовки обучающихся, свободе в образовании. Таким образом, Закон открыл широкие перспективы для перестройки среднего образования, возможности для внедрения различных форм дифференцированного обучения в практику работы школы.

Концепция профильного обучения на старшей ступени общего образования была принята в 2002 году (Приказ № 2783 от 18.07.2002 г.). В ней, в частности, говорится о том, что профильное обучение направлено на реализацию личностно-ориентированного учебного процесса и на создание условий для существенной дифференциации содержания обучения старшеклассников с широкими и гибкими возможностями построения для школьников индивидуальных образовательных программ.

Эти важные положения нашли отражение в Законе «Об образовании в РФ», который был принят в 2012 году и вступил в силу с 1 января 2013 года. Вопросам дифференциации обучения математике посвящены работы М.И. Башмакова, В.Г. Болтянского, Г.Д. Глейзера, В.А. Гусева, Г.В. Дорофеева, Ю.М. Колягина, Г.Л. Луканкина, К.А. Рыбникова, И.М. Смирновой, М.В. Ткачёвой, Н.Е. Фёдоровой и мн. др. Психологический аспект дифференциации обучения связан с исследованиями в области дифференциальной психологии. Изучению индивидуальных психологических особенностей посвящены работы И.В. Дубровиной, В.А. Крутецкого, В.Д. Небылицына, Б.М. Теплова, И.С. Якиманской и др. Исследованию проблемы индивидуализации и дифференциации обучения с педагогических позиций посвящены работы Ю.К. Бабанского, И.Я. Лернера, И.Э. Унт и др. В них представляются системы обучения, отвечающие склонностям учащихся и направленные на развитие и формирование различных сторон их личности. В перечисленных работах ставились и решались важные общие психолого-педагогические и методические проблемы учёта индивидуальных особенностей учащихся и дифференцированного обучения. В то же время потребности современной школы ставят перед методикой обучения математике новые задачи, связанные с профильным обучением. Необходимы новые учебные пособия, методические разработки, которые учитывали бы специфику такого обучения, но при этом сохраняли достаточно высокий общий уровень математического образования, достигнутого отечественной школой.

Все вышесказанное определило актуальность нашего исследования.

Проблема состоит в обосновании и разработке некоторых методических положений о преподавании геометрии в профильных классах.

Объектом исследования является процесс обучения математике на старшей ступени общего образования.

Предметом исследования является процесс обучения геометрии в старших классах различной профильной направленности.

Целью исследования является разработка методики преподавания темы «*Объём пространственных фигур*» для учащихся старших классов различного профиля обучения. **Гипотеза исследования** заключается в том, что разработанная методика будет способствовать сохранению достаточно высокого общекультурного уровня геометрического образования, раскрытию индивидуальных возможностей учащихся, формированию их личности. Реализация поставленной цели потребовала решения ряда конкретных **задач**, а именно:

1. Определить психолого-педагогические и методические особенности преподавания геометрии в старших классах в условиях профильного обучения.
2. Разработать методику преподавания темы «*Объём пространственных фигур*» для учащихся гуманитарных и математических классов.
3. Провести педагогический эксперимент (или опытную экспериментальную проверку полученных результатов) с целью проверки эффективности предложенной методики.

Решение поставленных задач потребовало привлечения следующих **методов исследования**: анализ философской, психолого-педагогической, математической и методической литературы, работ по истории математики и истории математического образования, школьных программ, учебников и учебных пособий; изучение опыта работы отечественной и зарубежной школ по исследуемой проблеме; обобщение собственного опыта работы автора в школе; интервьюирование, анкетирование, тестирование учащихся; применение экспертных оценок полученных результатов; проведение педагогического эксперимента по проверке основных положений исследования (опытной проверки полученных результатов).

Практическая значимость исследования определяется тем, что в нём разработаны и проверены:

- 1) учебные материалы для преподавания темы «*Объём пространственных фигур*» в гуманитарных и математических классах;
- 2) задачи для указанной темы, в том числе: устные; базовые; стандартные; повышенной трудности; нестандартные, исследовательские; занимательные;
- 3) методические рекомендации для учителей по организации обучения по представленным материалам.

На защиту выносятся: (Замечание. Надо иметь в виду, что для выпускной квалификационной работы достаточно перечисления фактов, выносимых на защиту, в кандидатской и докторской диссертациях нужно подробно представлять положения, выносимые на защиту.)

- Методические положения о преподавании геометрии в старших классах различного профиля обучения.

- Разработка содержания и методов преподавания темы «*Объём пространственных фигур*» для учащихся гуманитарных и математических классов.

- Методические рекомендации для учителей по преподаванию данной темы.

Структура выпускной квалификационной работы состоит из введения, двух глав, заключения и списка литературы.

Во введении обоснованы актуальность исследования, даны его основные характеристики. **Глава I** посвящена историческим и психолого-педагогическим аспектам профильного обучения. Здесь даётся определение понятия дифференциации обучения. Рассматриваются различные виды дифференциации, в том числе уровневая и профильная. Анализируется опыт дифференцированного обучения как у нас в стране, так и за рубежом. Выявляются характерные психолого-педагогические особенности учащихся гуманитарных и математических классов.

В главе II рассматриваются вопросы методики преподавания темы «Объём пространственных фигур» в классах различной профильной направленности. Предлагаются различные способы определения и вычисления объёмов пространственных фигур, в том числе многогранников и тел вращения. Приводятся результаты педагогического эксперимента. В заключении работы приведены основные выводы и результаты проведённого исследования.

Список литературы содержит 50 наименований.

§ 3. СТРУКТУРА ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование по методике обучения математике является одним из видов общего научного исследования. Поэтому для него характерны все особенности этого явления. Научное исследование рассматривается как субъективный процесс получения новых знаний отдельным человеком или группой лиц, коллективом.

В любой науке исследователь имеет дело с конкретными специфическими объектами. Методика обучения математике, например, изучает процесс обучения математике, поэтому во всех соответствующих методических теориях выделяются характеристики, которые позволяют описывать и объяснять различные его стороны и аспекты, т. е. различные компоненты системы - обучение математике. Таким образом, под научным исследованием по методике обучения математике будем понимать научное исследование, в котором процесс и результат научной деятельности направлены на получение знаний о закономерностях процесса обучения математике.

Из каких же элементов складывается методическое исследование?

Какова зависимость между ними и можно ли её контролировать?

Какое исследование можно считать успешным?

Решение этих вопросов исключительно важно для оценки результатов проведённого исследования. Эта оценка опирается на понимание существенных особенностей методического исследования, в котором выделим следующие *структурные элементы*

1. Исторические аспекты предлагаемой темы.

2. Психолого-педагогические основы рассматриваемой проблемы.
3. Основные достижения методики обучения математике в исследуемой области.
4. Обобщение и систематизация опыта работы отечественной и зарубежной школ по данной проблематике.
5. Использование новых педагогических, в том числе информационных, технологий.
6. Получение и представление собственных результатов (теоретических и практических).
7. Проведение педагогического эксперимента по проверке полученных результатов (или опытной проверки полученных результатов).
8. Выводы, рекомендации.
9. Оформление выпускной квалификационной работы.
10. Защита выпускной квалификационной работы.

Итак, прежде всего, научное исследование по методике обучения математике должно опираться на исторические аспекты предлагаемой темы.

Историзм - важнейший элемент любого научного исследования.

Однажды на одном представительном собрании обсуждался вопрос о преподавании математики в младших классах, в частности курс наглядной геометрии. Велико было моё удивление, когда он стал преподноситься как новое современное достижение методики обучения. В действительности, эта проблема совсем не нова для отечественной школы. Например, она широко дискутировалась в конце XIX - начале XX веков. Ей было уделено большое внимание на знаменитых Всероссийских съездах преподавателей математики (первый съезд проходил на рубеже 1911-1912 гг. в Санкт-Петербурге, а второй - ровно два года спустя в Москве). Давно и хорошо знакомы курсы наглядной геометрии таких известных авторов, как А.М. Астряб, Н.А. Извольский, А.Р. Кулишер, Н.Е. Кутузов и мн. др. Н.М. Бескиным разработана методика преподавания наглядной геометрии (1947).

Пренебрежение или незнание истоков школьного математического образования обедняет исследование любой современной проблемы и в конечном итоге приводит к менее глубоким результатам. Методика, как и любая другая наука, имеет свою историю. Известно, что без истории предмета нет и теории предмета, а без неё нет и самого предмета. Вспомните слова В.Г. Белинского: «Мы вопрошаем и допрашиваем прошедшее, чтобы оно объяснило нам наше настоящее и намекнуло о нашем будущем».

Следующим, не менее важным, компонентом методического исследования является раскрытие психолого-педагогических основ рассматриваемой проблемы. Идея о том, что методика обучения математике невозможна без учёта психолого-педагогических основ обучения имеет давнюю историю. Например, известный российский математик-

педагог С.И. Шохор-Троцкий ещё в 1911 году на I-ом Всероссийском съезде преподавателей математики выступил с докладом, который назывался «Требования, предъявляемые психологией к математике как к учебному предмету». Вопросам психологического обоснования методики преподавания математики посвящены многочисленные работы Э.Л. Торндайка, в частности его книга "Психология алгебры" (М.: Учпедгиз, 1934). Этим аспектам посвящены исследования отечественных авторов: В.А. Гусева, Т.В. Габай, Я.И. Груденова, И.А. Зимней, Н.В. Метельского, М.В. Потоцкого, З.И. Слепкань, Н.Ф. Талызиной, Л.М. Фридмана, М.А. Холодной и мн. др.

Анализ содержания выпускных квалификационных работ показывает, что существует некое противоречие. С одной стороны, все авторы убеждены в необходимости психолого-педагогических основ, а с другой, на практике, многие не используют их в должной мере, недооценивают или даже полностью игнорируют. А ведь может так случиться, что предлагаемая автором методика противоречит основным законам психологии и педагогики. Более того, эта новая методика способна нанести вред общему развитию и воспитанию учащихся. При этом автор, по своему незнанию и непониманию сути методического исследования, может и не подозревать о таких печальных последствиях своей работы, внедрённой в учебный процесс.

Одним из важных критериев оценки результата исследования по методике является проверка того, какой психолого-педагогической теорией подтверждаются выводы и рекомендации, предлагаемые в нём.

Назовём в качестве примера лишь несколько наиболее известных теорий:

- 1) Теория учебной деятельности (В.В. Давыдов, А.Н. Леонтьев, С.Л. Рубинштейн и др.).
- 2) Теория поэтапного формирования умственных действий (П.Я. Гальперин и его ученики).
- 3) Теория развивающего обучения (В.В. Давыдов, Д.Б. Эльконин).
- 4) Теория общего развития в обучении (Л.С. Выготский, Л.В. Занков, М.В. Зверев и др.).
- 5) Личностно-ориентированное обучение (И.С. Якиманская).
- 6) Теория индивидуально-психологических особенностей личности (А.Ф. Лазурский, В.А. Крутецкий, В.С. Мерлин, В.Д. Небылицын, Б.М. Теплов и др.).
- 7) Теория формирования приёмов усвоения знаний и учебной работы (Д.Н. Богоявленский, Е.Н. Кабанова-Меллер, З.И. Калмыкова, Н.А. Менчинская, Н.Ф. Талызина и др.).
- 8) Теория проблемного обучения (В.М. Вергасов, И.А. Ильницкая, И.Я. Лернер, А.М. Матюшкин, М.И. Махмутов и др.).
- 9) Укрупнение дидактических единиц (П.М. Эрдниев).

10) Теории формирования личности на разных возрастных этапах (Л.И. Божович, И.С. Кон, А.В. Мудрик, А.В. Петровский, Д.И. Фельдштейн) и т. д.

В научных исследованиях, в том числе и по методике обучения математике, чрезвычайно важным является преемственность исследования, его место и роль в общей научной системе. В методических исследованиях общие научные методы применяются для решения проблем в области обучения. Значит, содержание методического исследования, например выпускной квалификационной работы, должно опираться на разработанные модели процесса обучения.

Важным этапом любого научного исследования является представление его результатов, т. е. совокупности новых идей, теоретических и практических выводов, полученных в соответствии с поставленными целями и задачами работы.

Теоретическими результатами методических исследований может быть: рассмотрение, выявление, представление некоторых концепций; подходов; направлений; закономерностей; тенденций; классификаций; принципов; критериев и т. п.

Практическими результатами являются, как правило, новые методики; разработки; алгоритмы; предложения; программы; конспекты и т. п. Нужно иметь в виду, что в ряде случаев один и тот же результат, в зависимости от его конкретного содержания, может быть отнесён как к теоретическим, так и практическим результатам работы.

Следующей важной проблемой методического исследования является **оценка его результатов**, качества его научной объективности и достоверности. Например, в исследовании по математике верное доказательство новой теоремы или правильное решение новой задачи являются гарантией научной объективности и достоверности полученных результатов исследования.

В исследованиях по методике обучения математике такой гарантией является педагогический эксперимент (экспериментальная проверка полученных результатов). В соответствии с рассмотренными структурными элементами научного исследования по методике обучения математике строится и структура выпускной квалификационной работы, из которой должна быть чётко видна логика раскрытия автором исследуемой проблемы.

Ниже приведены примеры структур выпускных квалификационных работ по конкретным темам.

1. Методика введения положительных и отрицательных чисел в школьном курсе математики 5-6 классов.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ . . .

ГЛАВА I. Исторические и психолого-педагогические основы темы «Положительные и отрицательные числа» . . .

§ 1. История возникновения и развития понятий положительного и отрицательного чисел . . .

§ 2. Возрастные особенности младших подростков . . .

§ 3. Анализ школьных учебников (прошлых периодов и современных) с точки зрения исследуемой проблемы . . .

§ 4. Развитие способностей и умений обучающихся, связанных с формированием у них количественных представлений . . .

ГЛАВА II. Методика преподавания темы «Положительные и отрицательные числа» . . .

§ 1. Различные трактовки введения отрицательных чисел (алгебраическая, геометрическая и практическая мотивировки) . . .

§ 2. Пропедевтика действий с отрицательными числами . . .

§ 3. Разработка (конспекты) уроков по теме "Положительные и отрицательные числа" . . .

§ 4. Материалы для внеурочной (кружковой) работы по данной теме . . .

§ 5. Результаты опытной проверки (педагогического эксперимента) . . .

ЗАКЛЮЧЕНИЕ . . . ЛИТЕРАТУРА . . .

ПРИЛОЖЕНИЯ (если они есть) . . .

2. *Нестандартные задачи по алгебре как средство формирования исследовательских способностей учащихся основной школы.*

СО Д Е Р Ж А Н И Е

ВВЕДЕНИЕ . . .

ГЛАВА I. Психолого-педагогические основы теории нестандартных задач в школьном обучении . . .

§ 1. Различные подходы к определению нестандартной задачи . . .

§ 2. Дидактические функции нестандартных задач . . .

§3. Проблема развития способностей учащихся (математических, исследовательских, творческих, конструктивных и др.) . . .

§ 4. Анализ школьных учебников с точки зрения исследуемой проблемы.

ГЛАВА II. Система нестандартных задач по некоторым темам курса алгебры 7-9 классов . . .

§ 1. Многочлены . . .
§ 2. Квадратные уравнения . . .
§ 3. Последовательности . . .
§ 4. Результаты опытной проверки (педагогического эксперимента) . . .
ЗАКЛЮЧЕНИЕ . . .
ЛИТЕРАТУРА . . .

3. *Методика составления блоков взаимосвязанных задач в курсе геометрии 10-11 классов.*

СО Д Е Р Ж А Н И Е

ВВЕДЕНИЕ . . .

ГЛАВА I. Психолого-педагогические аспекты составления блоков (циклов) задач . .

§ 1. Дидактические функции математических задач . . .

§ 2. Идея укрупнения дидактических единиц в обучении математике . . .

§ 3. Различные основы составления блоков учебных задач . . .

§ 4. Составление блока опорных (базисных) взаимосвязанных задач по некоторой теме . . .

ГЛАВА II. Блоки задач по отдельным темам школьного курса геометрии .

§ 1. Элементарные задачи по стереометрии . . .

§ 2. Скрещивающиеся прямые . . .

§ 3. Сечения многогранников . . .

§ 4. Комбинации стереометрических тел . . .

§ 5. Результаты опытной проверки (педагогического эксперимента) . . .

ЗАКЛЮЧЕНИЕ . . .

ЛИТЕРАТУРА . . .

ПРИЛОЖЕНИЕ . . .

§ 4. ВЫБОР МЕТОДОВ

Методы педагогических исследований можно классифицировать по разным основаниям. Например, по основной цели, источникам накопления информации, способам обработки и анализа полученных данных и др. Особо выделяются теоретические методы и методы анализа реального педагогического процесса. На практике чаще всего исследователю не нужен весь набор известных методов, его задача заключается в том, чтобы определить свой оптимальный набор методов.

Традиционно в педагогических исследованиях исходят из таких требований.

1. Применять такое сочетание методов, которое позволяет получить разносторонние сведения о развитии личности, коллектива или другого объекта воспитания и обучения.
2. Применяемые методы должны обеспечить одновременное изучение деятельности, общения и информированности личности.
3. Методы должны отражать динамику развития определённых качеств как в возрастном плане, так и в течение определённого промежутка времени.
4. Важно применять такие методы, которые позволяют получить сведения об учащемся из возможно большего числа источников, от наиболее компетентных лиц, находящихся с ним в постоянном общении и участвующих в совместной деятельности.
5. Методы должны позволять анализировать не только ход процесса, его результаты, но и условия, в которых он функционирует.

При выборе методов исследования нужно хорошо продумать логику научного поиска решения поставленных задач. На первых этапах своей работы исследователю, как правило, приходится выяснять общую характеристику изучаемого явления. Поэтому здесь преобладают методы теоретического поиска и, прежде всего, изучение и анализ соответствующей литературы.

Всю литературу мы разбиваем на следующие блоки в соответствии с выделенными этапами научного исследования по методике обучения математике.

- I. История математики.
- II. История математического образования.
- III. Психология.
- IV. Педагогика.
- V. Методика обучения математике.
- VI. Математика.
- VII. Школьные программы по математике; учебники и учебные пособия по математике для общеобразовательных учреждений.

Чаще всего изучение литературы проводится в историко-хронологической последовательности, но это, конечно, зависит от конкретной темы выпускной квалификационной работы и её частных задач. Иногда целесообразнее познакомиться сначала с новыми публикациями по исследуемой проблематике, понять современные идеи, тенденции её развития, чтобы лучше и объективнее оценить исторические аспекты поставленной проблемы.

Рекомендуем при первичном знакомстве с источником составить для себя специальную карточку, в которой указать следующие сведения.

1. Библиографическая справка (автор или авторы, название, издательство, год издания, страницы и т. п.), заполненную по общепринятым правилам оформления литературы в научных исследованиях (о них подробно будет рассказано в третьей главе настоящей работы). Эта справка нужна для оформления списка литературы.

2. Имеющиеся определения изучаемого явления.

3. Основные идеи, положения, выводы, результаты, рекомендации автора (авторов).

4. Интересные примеры, фактический иллюстративный материал.

5. Удачные цитаты. Способ знакомства с литературой может быть весьма разнообразным. На пути от просматривания к глубокому изучению существует ряд переходных форм, имеющих свои особенности, а именно: - конспектирование - составление сжатого пересказа; - аннотирование - краткое изложение основного содержания; - схематизация - вскрытие внутреннего плана изложения; - анатомирование - более глубокое изучение внутреннего построения изложения и общего содержания; - конденсирование - расширение составленного по одному источнику конспекта добавлением к нему материалов по тому же вопросу, извлечённых из других источников.

Особо обратите внимание на то, что аналитический обзор изученной литературы предполагает: а) изложение основных результатов по исследуемой проблеме; б) определение её места среди системы родственных явлений; в) указание противоречий в её понимании; г) рассмотрение и сравнение различных определений, трактовок, подходов, точек зрения на исследуемые вопросы; д) высказывание и обоснование собственного мнения на рассматриваемую проблему.

Заметим, что, довольно часто авторы методических исследований пренебрегают последним пунктом или отвечают на него весьма расплывчато и неоднозначно, что недопустимо для работ такого уровня. Одно из требований заключается как раз в том, чтобы, сравнив различные точки зрения, подходы к изучаемому явлению, чётко высказать и обосновать свою собственную позицию и показать её преимущества перед другими. На следующих этапах исследования возникает необходимость проанализировать непосредственное состояние учебной действительности, связанной с решением поставленных в работе вопросов.

Для раскрытия сущности реальных учебно-воспитательных явлений используются практические, эмпирические методы.

1. Наблюдение.
2. Беседа и интервью.
3. «Педагогический консилиум» - экспертные оценки коллектива учителей.
4. Анкетирование.
5. Тестирование.
6. Мониторинг.
7. Диагностирующие контрольные работы.
8. Опытная экспериментальная проверка или педагогический эксперимент.

В методике использования каждого из названных методов можно выделить следующие этапы.

- I. Чёткое осознание и продумывание цели применения метода.
- II. Составление плана использования.
- III. Подбор и формулировка конкретных вопросов, задач, различных упражнений и другой информации.
- IV. Форма организации проведения.
- V. Обеспечение объективности применения метода.
- VI. Обработка полученных данных.

Помимо этих общих этапов, выскажем некоторые частные замечания и рекомендации. Например, при проведении наблюдения, беседы, интервью советуем сразу вести записи, не надеясь на свою память. Для этого заранее нужно продумать и подготовить соответствующий протокол. Причём после окончания его заполнения лучше сразу прочитать сделанные записи, откорректировать и дополнить их, чтобы к отработанному материалу в дальнейшем не пришлось возвращаться ещё раз и переделывать его. При составлении анкет главное - это соответствие вопросника цели исследования. Каждый пункт анкеты должен отвечать исследуемой проблеме, отдельным её аспектам таким образом, чтобы полученная информация могла быть использована для проверки основных характеристик исследования. Сами вопросы должны быть чётко и кратко сформулированы в знакомых для опрашиваемых терминах и подразумевать однозначные конкретные ответы.

Вопросы в анкетах бывают двух типов, в зависимости от характера ответов на них.

1. **Закрытый вопрос.** Испытуемому предлагается вопрос с готовыми вариантами ответов. При этом может быть только две альтернативы: «да» и «нет», - а могут быть вопросы с большим выбором ответов. Приведём пример. Вопрос: «Что Вам интереснее всего при изучении методики обучения математике?» Возможные ответы. 1. Вопросы общей методики. 2. Теоретические вопросы частной методики. 3. Решение задач школьного курса математики. 4. Вопросы внеурочной работы по математике. 5. Прикладные аспекты математики. 54 6. История методики преподавания математики. 7. Занимательный материал по математике.

2. **Открытый вопрос.** Отвечающий сам определяет объём ответа, содержание даваемой информации. В качестве примера открытого вопроса можно привести следующий: «Зачем вводятся, с вашей точки зрения, элементы статистики и теории вероятностей в школьный курс математики?» Открытые вопросы, с одной стороны, дают возможность глубже проникать в суть исследуемых явлений, раскрывать позиции отвечающих, но, с другой стороны, уровень ответов зависит от способностей испытуемых к письменному изложению своих мыслей и в очень большой степени от желания сотрудничать с вами.

На практике при составлении анкет используются различные типы вопросов в соответствии с потребностями исследования. Большое значение имеет сам процесс анкетирования. Много зависит от человека, непосредственно проводящего опрос, его компетентности. Отвечающий должен быть убеждён, что ему задаются вопросы с целью получения такой информации, которую нельзя получить из других источников.

Внимательное, доброжелательное отношение к респондентам и строгое соблюдение всех этических норм являются необходимыми условиями опроса. Их нарушение снижает заинтересованность испытуемых в сотрудничестве. Данные, получаемые в результате закрытого анкетирования, удобно размещать в специальных таблицах. Ниже приведён пример такой таблицы, которая составлена для четырёх закрытых вопросов (они обозначены римскими цифрами), каждый из которых имеет 6 вариантов ответов.

§ 5. ОПЫТНО – ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ПРОВЕРКА

В настоящем параграфе рассмотрим пример возможного представления результатов опытной проверки реального методического исследования на тему «Методика проведения курса по выбору «Многогранники и их приложения» на старшей ступени общего образования». Как правило, педагогическому эксперименту (опытной проверке) посвящается последний параграф (или полностью последняя глава) выпускной квалификационной работы. Он может быть назван, например, следующим образом: *«Результаты педагогического эксперимента»*; *«Экспериментальная проверка полученных результатов»*; *«Описание опытной проверки полученных в исследовании результатов»*; *«Методика экспериментального обучения»* и т. п.

Итак, приведём конкретный текст.

Результаты экспериментальной проверки полученных результатов

Экспериментальная проверка полученных результатов, разработанных учебных материалов проводилась в общеобразовательных школах (укажите номера) г. Уфы с 2020 года по 2021 год. Вся экспериментальная проверка была разбита на следующие этапы.

1. Констатирующий.
2. Поисковый.
3. Обучающий и контролирующий.

На первом этапе проводилась экспериментальная проверка, целью которой было изучение:

- а) состояния предметных курсов по выбору с учащимися старших классов;
- б) воспитательных возможностей таких занятий.

На данном этапе применялись следующие методы исследования: наблюдение за проведением занятий по математике (на уроках и на курсах по выбору) со старшеклассниками и их анализ; беседы с учащимися и учителями; анкетирование учащихся и учителей. Анкетирование ставило своей целью выяснение сформированности интересов учащихся. С помощью опроса представилось возможным более обстоятельно выяснить мнения и пожелания учащихся и учителей по организации занятий на курсах по выбору. Так, для учащихся XI классов была предложена следующая анкета.

Анкета 1 (нужные ответы подчеркните)

I. Ваше отношение к предмету «Математика»?

- 1) Самый любимый предмет.
- 2) Занимает равное место среди других предметов естественного цикла.
- 3) Занимает равное место среди других предметов, изучаемых в школе.
- 4) Имеется несколько нелюбимых предметов, в том числе математика.
- 5) Самый нелюбимый предмет (укажите причину).

II. Что Вам интереснее всего при изучении математики?

- 1) Теория.
- 2) Решение задач всем классом.
- 3) Самостоятельное решение задач.
- 4) Практическое применение полученных знаний.

5) Исторические сведения.

III. Ваше участие во внеурочной и внешкольной работе по математике.

- 1) Посещаю математический кружок в школе.
- 2) Посещаю математический курс по выбору.
- 3) Посещаю математический кружок и нематематический курс по выбору (или наоборот).
- 4) Посещаю подготовительные курсы по подготовке к ЕГЭ.
- 5) Посещаю нематематический курс по выбору или кружок.

IV. Если посещаете математический курс по выбору, укажите основную причину.

- 1) Углубление знаний по математике.
- 2) Расширение знаний по математике, т. е. сверх программы.
- 3) Подготовка к ЕГЭ.
- 4) Другие причины (укажите).

V. Сколько в среднем времени Вы тратите на выполнение домашней работы по геометрии?

VI. Какую литературу Вы используете при выполнении домашней работы по геометрии?

- 1) Учебник, тетрадь с классными записями.
- 2) Дидактические материалы.
- 3) Справочная литература.
- 4) Дополнительная литература (укажите, какая).

Анкетированием было охвачено 70 учащихся. Приведём его результаты (ниже, в таблице, должны указаны проценты всех опрошенных учащихся, давших определённый ответ на поставленный вопрос. Например, на вопрос I, ответ 1 дали 4% всех опрошенных и т. д.).

Анализ результатов проведённого анкетирования показал, что учащиеся XI класса положительно относятся к школьному предмету «математика», активно посещают математический курс по выбору и рассматривают его в основном как форму подготовки к экзаменам по математике. Из форм работ предпочитают в целом решение задач всем классом, т. е. предпочитают несамостоятельные, нетворческие методы работы. Среди учащихся, посещающих математический курс по выбору, была проведена отдельно следующая анкета.

Анкета 2 (нужное подчеркните)

I. Что Вам интереснее всего при изучении математики?

- 1) Теория.
- 2) Решение задач всем классом.
- 3) Самостоятельное решение задач.
- 4) Применение математики.
- 5) История математики.

II. Какой раздел школьного курса математики Вы изучаете или изучали с наименьшим интересом? Почему?

- 1) Планиметрия.
- 2) Алгебра.
- 3) Стереометрия.
- 4) Алгебра и начала математического анализа.

III. Укажите основную причину посещения курса по выбору.

- 1) Углубление знаний по математике по программе.
- 2) Расширение знаний по математике сверх школьной программы.
- 3) Подготовка к экзаменам.
- 4) Другие причины (назовите, какие именно).

IV. Назовите один из современных разделов математики.

V. Назовите имена нескольких известных отечественных современных учёных-математиков.

VI. Пользуетесь ли Вы дополнительной литературой по математике?

- 1) Да (укажите, какой).
- 2) Нет.

VII. Выписываете ли Вы журнал "Квант"?

- 1) Да.
- 2) Нет.

VIII. Какими электронными пособиями по математике Вы пользуетесь?

Далее следуют результаты анкетирования.

Результаты анкетирования позволили сделать следующие выводы.

1. Почти все учащиеся, которые посещают математический курс по выбору и называют математику одним из самых своих любимых предметов или самым любимым предметом, называют стереометрию самым нелюбимым её разделом. В числе причин своего негативного отношения называют такие: неинтересно, ненужно, устарела. Такое положение не может не настораживать, так, как хорошо известно, какими богатыми возможностями обладает геометрия, в частности стереометрия, для решения не только образовательных, но и воспитательных, и развивающих задач обучения.

2. Учащиеся старших классов живо интересуются тем, что происходит в стране, современными событиями, достижениями современной науки. При этом, как показали результаты опроса, старшеклассники не знают современных разделов математики, не знают известных российских учёных-математиков - своих современников. (То, что назвали имя А.Н. Колмогорова, объясняется отчасти тем, что он является автором учебника по алгебре и началам математического анализа для 10-11 классов.) Учащиеся, интересующиеся математикой, почти не читают и не выписывают журнал «Квант», не читают и никакой другой научно-популярной литературы.

3. На занятиях курсов по выбору со старшеклассниками не уделяется должного внимания такому важному разделу школьного курса математики, как стереометрия, не раскрываются широкие возможности стереометрии для воспитания и развития учащихся: в содержание курсов по выбору мало включается вопросов истории математики, её приложений, связи с современностью, занимательного материала; не уделяется достаточного внимания творческим методам работы. Учителя, ведущие курсы по выбору, одной из главных причин этого называют отсутствие соответствующей литературы с разработкой конкретных курсов, в которых были бы освещены основные вопросы истории, приложений, связи с современностью, занимательности изучаемых тем.

На основании анализа результатов первого этапа экспериментальной проверки была выдвинута гипотеза исследования, а именно: курс по выбору «Многогранники», направленный на комплексное решение задач обучения, будет способствовать повышению уровня воспитания и развития учащихся, оказывать существенное воздействие на повышение качества их знаний по предмету.

На втором, поисковом, этапе эксперимента решались следующие задачи.

- 1) Уточнение программы курса по выбору «Многогранники и их приложения», отвечающего комплексному решению образовательных, воспитательных и развивающих задач обучения.
- 2) Проверка доступности отобранного материала и качества его усвоения.
- 3) Проверка эффективности методики проведения занятий названного курса по выбору.

4) Установление влияния отобранного материала и методов проведения занятий на уровень воспитания и развития учащихся.

Экспериментальная проверка проводилась в гимназии №93 г. Уфы. В ней принимали участие 28 учеников XI класса.

В ходе экспериментальной проверки особое внимание обращалось на:

- а) поддержание постоянного интереса учащихся к занятиям, к конкретному содержанию текущего материала;
- б) создание творческой обстановки на занятиях;
- в) проявление учащимися максимума активности и самостоятельности;
- г) обращение учащихся к дополнительной научно-популярной литературе и электронным ресурсам по теме занятий.

Перед началом проведения курса по выбору «Многогранники и их приложения» учащимся была предложена следующая анкета.

Анкета № 3

1. Когда и для чего возникла геометрия?
2. Какие учёные древности занимались геометрией?
3. Какие разделы науки используют геометрию?
4. Каких Вы знаете современных учёных-геометров?
5. В каких профессиях используется геометрия?
6. Развитию каких способностей помогает геометрия?
7. Формированию каких нравственных качеств и черт личности способствует изучение геометрии?
8. Кем собираетесь стать после окончания школы?

Ответы. На 1-й и 2-й вопросы учащиеся ответили довольно бойко и дали обстоятельные ответы, объяснения того, как возникла геометрия из потребностей практики (в основном, указав измерение земли); назвали имена известных древнегреческих математиков - Пифагора, Фалеса, Герона (как видим, по названиям теорем школьного курса планиметрии). Однако на последующие вопросы (3-7) ответов практически вообще не последовало. Поэтому перед нами возникла непростая задача – преодолеть прежде всего негативное отношение к предмету, показать и доказать учащимся, что геометрия - это живая, интересная, нужная современному человеку наука. Здесь, конечно, сыграло большую роль первое занятие курса по выбору, на котором учащимся были представлены основные вопросы темы, перспективы их развития, сказано о наиболее ярких моментах темы - истории, приложениях, красоте теории многогранников.

Как уже отмечалось ранее, на втором этапе эксперимента уточнялась программа курса по выбору, окончательный вариант которой включил в себя следующие занятия.

1. Многогранники. Основные определения.
2. Выпуклые многогранники и их свойства.
3. Выпуклые многогранники в линейном программировании.
4. Теорема Эйлера.
5. Применение теоремы Эйлера к решению некоторых задач.
6. Правильные многогранники.
7. Полуправильные и звёздчатые многогранники.
8. Моделирование многогранников.
9. Сечения многогранников.
10. Равновеликость и равноставленность многогранников.
11. Симметрия многогранников.
12. Кристаллы - природные многогранники. На занятиях отработывалась система задач, предназначенных как для решения в классе, так и для домашней работы, отбирались дополнительные задачи для самостоятельной работы учащихся.

В ходе данного этапа с целью проверки доступности и усвоения предложенного материала были проведены три диагностирующие контрольные работы.

Приведём их содержание.

Контрольная работа № 1 (Предлагалась учащимся на занятии «Полуправильные и звёздчатые многогранники».)

1. Разделите куб на шесть четырёхугольных пирамид.
2. Существует ли призма, имеющая 74 ребра? Почему?
3. Призма имеет k граней. Какой многоугольник лежит в её основании?
4. Два правильных тетраэдра имеют общую грань и расположены по разные стороны от неё. Является ли образовавшийся многогранник правильным? Почему?
5. Какой полуправильный многогранник напоминает изображение футбольного мяча?
6. Имеет ли куб звёздчатую форму? Почему?

Контрольная работа № 2 (Предлагалась учащимся на занятии «Симметрия многогранников».)

1. Можно ли в сечении правильной четырёхугольной призмы плоскостью получить восьмиугольник? Почему?
2. Постройте сечение куба $ABCDA_1B_1C_1D_1$ плоскостью, проходящей через вершину A и точки M, N , принадлежащие соответственно рёбрам куба A_1B_1 и B_1C_1 .
3. Нарисуйте три различные развёртки куба.
4. Какое минимальное число красок нужно взять, чтобы окрасить все грани правильного октаэдра таким образом, чтобы соседние грани имели разный цвет?
5. Может ли выпуклый многогранник иметь два центра симметрии? Ответ обоснуйте.
6. Изобразите многогранник, имеющий ось симметрии 5-го порядка (укажите эту ось).

Контрольные работы № 1 и № 2 имели один вариант, т. е. всем учащимся предлагалось одинаковое содержание работы.

Контрольная работа № 3 - домашняя проверочная работа. Она состояла всего из одной, но комплексной задачи, решение которой охватило основные понятия и идеи темы. Работа носила характер обобщающего повторения и имела ряд преимуществ по сравнению с обычной работой, в которую входит набор различных задач.

Во-первых, одна задача - одно условие, ученик получает меньше информации для начала работы, увеличивается отрезок времени для её выполнения и тем самым повышается её эффективность.

Во-вторых, что более существенно, одна задача является самостоятельным исследованием, что способствует сознательному и прочному усвоению материала, развитию творческой активности учащихся, формирует навыки исследовательской работы (Смирнова И.М. Задачи к повторению темы «Многогранники» //Математика в школе. - 1985. - № 1. - С. 47).

В работе было предусмотрено восемь вариантов. Исходные многогранники во всех заданиях самые простые: куб, правильная призма, правильная пирамида. Это объясняется желанием упростить вычислительную часть задачи. В первых четырёх задачах сечение задаётся тремя точками или прямой и не принадлежащей ей точкой, в 5-й и 6-й - для построения сечения необходимо применить признаки параллельности прямой и плоскости или параллельности двух плоскостей, а в задачах 7-й и 8-й - признаки перпендикулярности прямой и плоскости или перпендикулярности двух плоскостей.

Приведём в качестве примера задачу первого варианта.

Задача. В кубе $ABCDA_1B_1C_1D_1$ с ребром a проведите сечение через вершину A и точки E и F - середины рёбер соответственно A_1D_1 и D_1C_1 . Определите: 1) вид

сечения; 2) площадь сечения; 3) угол α между плоскостью сечения и плоскостью грани ABCD данного куба; 4) объём многогранников, на которые разбивается данный куб плоскостью сечения. Такая проверочная работа может быть рекомендована для проведения обобщающего повторения по теме «Многогранники» в основном курсе стереометрии.

Приведём теперь результаты первой, второй и третьей контрольных работ.

Анализ приведённых результатов показал, что вопросы, непосредственно разобранные на занятиях курса по выбору, хорошо усвоены учащимися. Там же, где задание немного отличается от того, что предлагалось на занятиях, где необходимо проявить творческие способности, результаты хуже. Самым сложным из всех оказался вопрос о том, какой многогранник напоминает изображение футбольного мяча. Домашняя контрольная работа показала, что учащиеся затрудняются в нахождении угла между плоскостями (на что следует обратить особое внимание на основных уроках).

Результаты второго этапа экспериментальной проверки позволили перейти к её третьему этапу - обучающему и контролируемому, который проводился в течение 2020/2021 уч.г., в гимназиях №3, № 39 и № 91 г.Уфы. Всего экспериментальной проверкой было охвачено 43 ученика.

Преподавание тема «Многогранники» осуществлялось по программе, представленной выше. В ходе её изучения учащимся предлагались контрольные работы № 1, № 2 и № 3. Для более глубокой оценки знаний и умений учащихся при использовании всех видов контрольных работ на данном этапе экспериментальной проверки был применён расчёт коэффициента усвоения учебного материала.

§ 9. ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

Завершает основную часть выпускной квалификационной работы рубрика «**Заключение**». В нём должны быть охарактеризованы степень решения поставленных в начале работы конкретных частных задач и достижения главной цели исследования. Помимо этого, должно быть сказано об основных выводах и результатах проведенного исследования. Таким образом, в заключении работы в краткой форме подводятся итоги теоретического и экспериментального исследования.

Его результаты могут быть отражены в следующих стандартизованных терминах: алгоритм, анализ, закон, закономерность, гипотеза, идея, классификация, концепция, критерий, метод, модель, подход, понятие, правило, предложение, приём, принцип, проблема, описание, рекомендация, система, средство, тенденция, теория, терминология, типология, требование, стандарт, условие, факт.

Теперь приведём примеры заключений.

- I. *Внеурочная работа по математике в V-VI классах как важная форма воспитания интереса учащихся к предмету.*

З а к л ю ч е н и е

В ходе теоретического и экспериментального исследования получены следующие основные результаты.

1. Исследовано современное состояние внеурочной работы по математике в V-VI классах. Определено, что основной задачей внеурочной работы в этих классах является воспитание интереса учащихся к предмету и основной её формой является математический кружок.
2. Исходя из психолого-педагогических особенностей учеников V-VI классов, обоснована целесообразность выбора в качестве основного содержания внеурочной работы системы нестандартных задач.
3. Построена система нестандартных задач, способствующая формированию интереса к математике у школьников V-VI классов.
4. Разработана и практически реализована методика внеурочной работы в V-VI классах, включающая в себя описание конкретных форм работы и примеры их реализации, а также соответствующую систему упражнений. Практическая реализация разработанной методики способствует развитию интереса к математике у школьников V-VI классов. Перспектива дальнейшего исследования этой проблемы наиболее естественно связывается с исследованием проблемы формирования и закрепления интереса к математике в последующих классах посредством нестандартных задач.

II. Теория и методика обучения доказательству в курсе планиметрии основной школы.

З а к л ю ч е н и е

В процессе теоретического и экспериментального исследования в соответствии с его целью и задачами получены следующие основные выводы и результаты.

1. Для овладения доказательством методически оправданным считается подход, в котором органически сочетаются логические и эвристические аспекты обучения.
2. На основе сложившейся теории и методики обучения доказательству, новых образовательных идей уточнено понятие «обучение доказательству». Это позволило выделить новое содержание обучения доказательству.
3. Для обучения учащихся доказательству необходимо сформировать у них определенную иерархию умений, которая реализуется по следующим этапам: обучение на готовых доказательствах, формирование знаний и умений для самостоятельного поиска и осуществления математических рассуждений, овладение умением опровергать готовые доказательства.

4. В соответствии с представленной теорией обучения доказательству рассмотрена методика формирования умения доказывать на первых уроках геометрии, умения применять эвристические приёмы. Детально разработана методика формирования умения опровергать предложенные доказательства. Её экспериментальная проверка подтвердила справедливость гипотезы исследования и доказала, что целенаправленное формирование действий, адекватных доказательству, ведёт к улучшению результатов обучения, к усилению математической подготовки учащихся, к вооружению их необходимыми умениями и навыками рассуждений. Всё это даёт основание считать, что задачи, поставленные в исследовании, полностью решены.

III. Методические принципы построения системы упражнений по алгебре в основной школе.

З а к л ю ч е н и е

Проведённое по теме выпускной квалификационной работы исследование, итоги экспериментальной работы и результативность массового использования разработанных на основании исследования методических рекомендаций привели к следующим выводам.

1. Построение системы упражнений по алгебре, ориентированной на преимущественное использование продуктивной деятельности школьников, позволяет добиться от большинства учащихся хорошего понимания идей и 125 методов алгебры, обеспечивать сознательность усвоения теоретического материала и применения его при решении задач.
2. Широкое использование в системе упражнений по алгебре нестандартных учебных задач создаёт условия для активизации познавательной деятельности учащихся, для развития их творческих способностей и интереса к предмету.
3. Разработанная в данном исследовании структура и содержание системы упражнений позволяют добиться преодоления догматизма и формализма в знаниях учащихся, развить самостоятельность мышления, необходимую человеку для активной и творческой жизни.
4. Широкое использование в системе упражнений внутрипредметных связей позволяет сформировать у школьников единую интегрированную ориентировочную основу деятельности, а также сформировать у них представления о единстве идей и методов курса алгебры.
5. Практическая направленность многих нестандартных упражнений создаёт благоприятные условия для формирования межпредметных связей и, в первую очередь, для активного овладения курсами геометрии и физики.
6. Разработанная система упражнений по алгебре, её содержание и методика использования этой системы в учебном процессе приобретают особую актуальность в связи с введением ФГОС основного общего образования

(2010), созданием новых программ и учебников по математике, основанных на новых методических подходах.

IV. Методические вопросы изучения геометрических преобразований пространства на старшей ступени общего образования.

З а к л ю ч е н и е Результаты, полученные в выпускной квалификационной работе, позволяют сделать следующие выводы.

1. Разработанная система пропедевтической работы с учащимися 10-11 классов по изучению преобразований пространства в курсе геометрии обеспечивает достаточную глубину усвоения основных понятий темы, учит видеть возможные использования преобразований пространства в решении задач. Выявленная система ориентиров в изучаемом материале позволяет организовать работу учащихся так, что знания приобретаются ими в значительной мере путём самостоятельных действий по исследованию изучаемого преобразования.
2. Предложенная система задач содействует более полному раскрытию связей между различными темами школьного курса геометрии, подводит учащихся к осознанию факта возможного существования тех видов преобразований пространства, которые ранее в курсе геометрии не рассматривались.
3. Разработанный предметный курс по выбору «Преобразования пространства с применением прямоугольных координат» доступен учащимся 11 классов, позволяет повторить, систематизировать и углубить их знания по преобразованиям плоскости, преобразованиям пространства, координатному методу; способствует установлению взаимосвязи между отдельными темами курса геометрии; раскрывает некоторые аспекты использования геометрических преобразований пространства, в частности, в выделении симметрий правильных многогранников.
4. Рекомендуемая методика изучения материалов курса по выбору ориентирует учащихся на самостоятельное углубление и расширение знаний, приобретаемых в обязательном (базовом) курсе геометрии, учит сопоставлять новые факты с ранее изученным материалом и искать возможные применения новых знаний.
5. Сочетание геометрической наглядности с координатным методом в рассмотрении преобразований пространства способствует развитию пространственных представлений учащихся.