



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖИ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Республики Крым
«Крымский инженерно-педагогический университет имени Февзи Якубова»
(ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова)

Кафедра математики

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

(подпись) Т. М. Машикова
(инициалы, фамилия)

« 14 » 03 2022 года

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

(подпись) Е. А. Павлов
(инициалы, фамилия)

« 14 » 03 2022 года

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

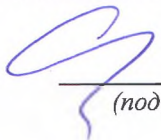
для защиты ВКР
направление подготовки
44.03.01 Педагогическое образование
профиль «Математика»

факультет Психологии и педагогического образования

Симферополь, 20 22 г.

**Лист согласования
методических рекомендаций**

Составитель методических рекомендаций

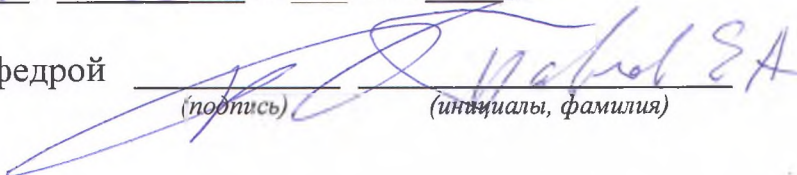

(подпись)

Сиряева Д.М., доцент, к.ф.-м.н.
(инициалы, фамилия, должность, ученая степень, звание (при наличии))

Методические рекомендации рассмотрены и одобрены на заседании кафедры

математики
(протокол от « 4 » 03 20 22 г. № 9)

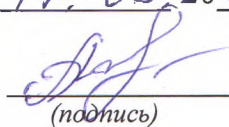
Заведующий кафедрой


(подпись) (инициалы, фамилия)

Методические рекомендации рассмотрены и одобрены на заседании УМК
факультета психологии и педагогического образования

(протокол от « 8 » 17.03 20 22 г. № 8)

Председатель УМК

 Жакирова З.Г.
(подпись) (инициалы, фамилия)

СОДЕРЖАНИЕ

ГЛАВА I. Общие вопросы выполнения выпускной квалификационной работы

§ 1. Формулировка темы	4
§ 2. Определение основных характеристик	17
§ 3. Структура исследования	31
§ 4. Выбор методов	49

ГЛАВА II. Методика написания выпускной квалификационной работы

§ 5. Исторические аспекты выбранной темы	64
§ 6. Психолого-педагогические основы исследуемой проблемы	75
§ 7. Современные направления развития методической науки	87
§ 8. Опыт-экспериментальная проверка	104

ГЛАВА III. Представление результатов проведенного исследования

§ 9. Выводы и рекомендации	121
§ 10. Список литературы	130
§ 11. Оформление работы	152
§ 12. Процедура защиты	160

ЛИТЕРАТУРА	165
------------	-----

ГЛАВА I.

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

§ 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 выпускной квалификационной работы. 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: *«Геометрия Лобачевского в школе»*. Бесспорно, очень эффектное и красивое название, в нём есть своеобразная изюминка. Это хорошее название, но не для выпускной

работы, а для научной статьи, книги. Какую актуальную проблему методики предлагается разрешить в этой работе? Есть прекрасные книги, в частности: Силин А.В., Шмакова Н.А. Открываем неевклидову геометрию. - М.: Просвещение, 1988. (Мир знаний.) Она была предназначена для старшеклассников и подробно представляла адаптированный для школы данный серьёзный раздел геометрии. Имеются и более поздние издания: Прасолов В.В. Геометрия Лобачевского. – М.: МЦНМО, 2000; Атанасян Л.С. Геометрия Лобачевского. - М.: Просвещение, 2001 и т. п.

Другой 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 обобщён 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. *«Развитие мышления школьников при обучении математике».*

В этом названии, по сравнению с первыми, уточнено, об обучении какому предмету идёт речь. Но возникает другой вопрос: «О каком мышлении рассуждает автор: активном, продуктивном, самостоятельном, творческом или математическом, пространственном, логическом, образном и т. п.?» Приведённое название больше подходит для монографии.

4. *«Интеллектуальное воспитание на уроках геометрии».*

Это название скорее подходит для фундаментального труда. Имеется, например, монография Л.И. Боженковой «Интеллектуальное воспитание при обучении геометрии» (Калуга, 2007).

5. *«Деятельностный подход в обучении математике».*

Это название тоже больше соответствует монографическому труду, например: Епишева О.Б. Технология обучения математике на основе деятельностного подхода. – М.: Просвещение, 2003; Хуторской А.В. Системно-деятельностный подход в обучении. – М.: Эйдос; Издательство Института образования человека, 2012.

Выбор указанных тем свидетельствует о непонимании авторами всего комплекса вопросов, входящих в исследование поставленной перед ними проблемы.

6. *«Тестовый 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.*

- *Методика проведения математического кружка по наглядной геометрии с учащимися 5-6 классов.*

- *Нестандартные задачи по алгебре как средство организации исследовательской деятельности учащихся основной школы.*

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.

Вообще с терминологией из других областей знания, в частности психологии, нужно обращаться предельно аккуратно.

Приведем ещё примеры.

- *Развитие личности учащихся на уроках геометрии 7-9 классов.*

Термин «развитие личности» - чисто психологический, означающий, что имеются в виду количественные и качественные изменения различных сторон психики человеческого индивида (или индивидуума). Там же, где речь идёт о развитии под воздействием внешних факторов, в частности обучения, воспитания, должен употребляться термин «формирование личности». Таким образом, формулировка предлагаемой темы методической работы должна звучать следующим образом: «Формирование личности учащихся на уроках геометрии 7-9 классов».

То же самое можно отнести и к следующей формулировке темы исследования: *"Развитие познавательных интересов учащихся при обучении математике в 5-6 классах"*. Термин «развитие» здесь также неуместен. Проблема познавательных интересов - это педагогическая проблема, непосредственно связанная с исследованием общего развития школьников. Она называется проблемой формирования познавательных интересов (формирование в указанном выше смысле). В данном случае сошлёмся на авторитет в этой области, Г.И. Щукину и её монографию «Педагогические проблемы формирования познавательных интересов учащихся» (1-изд. - М.: Педагогика, 1988).

Таким образом, совершенно необходимо чётко знать определения всех понятий, входящих в название выпускной квалификационной работы, сознавать

и понимать употребляемую терминологию. В связи с этим рекомендуем в содержании работы в одном из первых параграфов специально остановиться на разъяснении основных используемых терминах. При этом особое внимание следует уделить тем, которые входят в название работы. По возможности, подробно поясните их трактовку, различные подходы к ним и, самое главное, почему в вашем исследовании отдано предпочтение тому или иному.

- Содержание и методика проведения элективного курса по теме «Тригонометрические уравнения» на старшей ступени общего образования.

Хотя данная тема сформулирована полно, она имеет существенный недочёт. Дело в том, что любая методическая система включает в себя содержание. Напомним её основные структурные компоненты: цель; содержание; методы; формы; средства обучения. Таким образом, слово «содержание» является лишним в представленной формулировке и его следует убрать. Кроме этого, в соответствии с ФГОС среднего (полного) общего образования (2012) термин «элективный курс» заменён на «курс по выбору».

- Реализация принципа практической направленности обучения в профильном курсе геометрии.

Из приведённого названия ясно, что исследуется практическая направленность систематического курса геометрии для учащихся естественно-математического и информационно-технологического профилей обучения. Однако, согласно ФГОС среднего (полного) общего образования (2012), в настоящее время, помимо базового курса, в частности геометрии, вместо профильного курса предусмотрен углублённый курс. Таким образом, по основным предметам на старшей ступени общего образования существует три основных типа курсов, а именно: *базовый, углублённый и курсы по выбору.*

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, подчеркнем 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.*

- *Формирование коммуникативных универсальных учебных действий в процессе проведения устной работы по геометрии со старшеклассниками.*
- *Методические аспекты технологии модульного обучения математике в основной школе.*
- *Методические аспекты оценивания знаний учащихся при обучении математике в старших классах.*

§ 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" ([13], с. 48).

В специальной литературе (например, [1]) 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»*.

ВВЕДЕНИЕ

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 преимущество 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. Напомним, что в дидактике обучением называется система педагогических воздействий, определяемая содержанием, методами и формами предъявления учебного материала в целях его усвоения. При этом выделяют два основных аспекта: процессуально-функциональный и содержательный. На рисунке 1 представлена одна из возможных моделей структуры процесса обучения (предложена Н.В. Метельским).

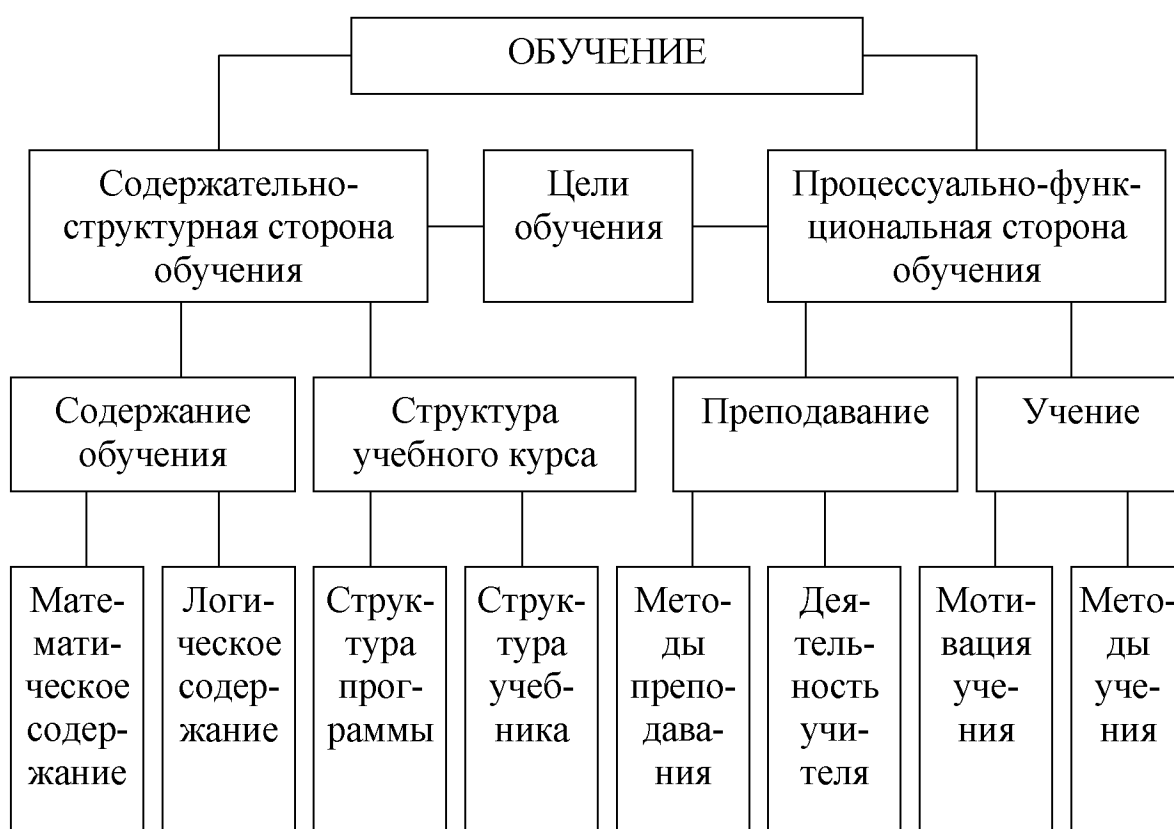


Рис. 1. Структура процесса обучения

Эта схема достаточно полно отражает основные компоненты современной системы обучения. Изучение любой системы, в том числе и системы обучения, требует соответствующего комплексного подхода, суть которого заключается в том, что он ориентирует исследование на раскрытие целостности объекта, рассмотрение всех его компонентов, выявление многообразных связей между ними.

Проблемы методических исследований, как правило, определяются потребностями школьной практики, и результаты многих методических исследований внедряются, с успехом используются в ней. Таким образом, при проведении исследования по методике нужно хорошо знать и опираться на соответствующий педагогический опыт.

Понятие «педагогический опыт» в самом «широком» смысле означает практику воспитания, развития и образования учащихся. Мы будем использовать его в более «узком» смысле, как успешный опыт работы педагогов, накопленный в результате преподавания некоторой темы. Иногда говорят о прогрессивном, или передовом, педагогическом опыте, т. е. наиболее эффективном по сравнению с предшествующим; и новаторском педагогическом опыте учителей, которые пользуются своими авторскими методиками, нестандартными подходами и достигают неординарных результатов в своей деятельности. Можно назвать имена хорошо известных учителей-новаторов: И.П. Волкова, Е.Н. Ильина, С.Н. Лысенковой, С.Л. Соловейчика, В.Ф. Шаталова, Е.А. Ямбурга и мн.др.

В настоящее время стал доступен опыт работы зарубежных коллег. Например, вышло несколько хороших книг об американской школе (посмотрите работы Г.Г. Воробьева, У. Глассера, А.Н. Джуринского, С. Тарпейта и др.).

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). Вопрос о проведении и описании педагогического эксперимента мы рассмотрим в восьмом параграфе настоящей работы.

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. (Требования к оформлению работы см. ниже, в параграфе 11.)

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

СО Д Е Р Ж А Н И Е

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.

СОДЕРЖАНИЕ

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.

СОДЕРЖАНИЕ

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. Методические аспекты отбора текстовых задач для курса алгебры основной школы.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ . . .

ГЛАВА I. Психолого-педагогические основы обучения решению текстовых задач . . .

§ 1. Дидактические функции текстовых задач . . .

§ 2. Классификация текстовых задач. . . .

§ 3. Методы и этапы решения текстовых задач . . .

§ 4. Принципы отбора текстовых задач . . .

§ 5. Методика обучения решению текстовых задач составлением уравнения (систем уравнений) . . .

ГЛАВА II. Система текстовых задач для уроков алгебры основной школы.

§ 1. Сравнительный анализ учебников по алгебре для учащихся 7-9 классов Федерального Перечня учебной литературы . . .

§ 2. Функции и графики . . .

§ 3. Уравнения и системы уравнений . . .

§ 4. Последовательности . . .

§ 5. Педагогический эксперимент (опытная проверка) . . .

ЗАКЛЮЧЕНИЕ . . .

ЛИТЕРАТУРА . . .

ПРИЛОЖЕНИЯ . . .

5. Методика преподавания темы “Окружность и круг” в условиях уровневой дифференциации обучения.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ . . .

ГЛАВА I. Психолого-педагогические основы дифференциации обучения математике в общеобразовательной школе . . .

§ 1. Возникновение и развитие идеи дифференциации в школьном образовании . . .

§ 2. Дифференциация и индивидуальные различия учащихся . . .

§ 3. Уровневая и профильная виды дифференциации . . .

§ 4. Основные уровни дифференциации . . .

§ 5. Анализ учебников по геометрии для основной школы с точки зрения исследуемой проблемы . . .

ГЛАВА II. Преподавание темы «Окружность и круг» в условиях
уровневой дифференциации обучения . . .

§ 1. Роль и место темы «Окружность и круг» в систематическом курсе
геометрии 7-9 классов . . .

§ 2. Формирование понятий окружности и круга . . .

§ 3. Взаимное расположение прямой и окружности . . .

§ 4. Взаимное расположение двух окружностей . . .

§ 5. Окружность и углы . . .

§ 6. Описанные окружности . . .

§ 7. Вписанные окружности . . .

§ 8. Длина окружности, площадь круга и его частей . . .

ГЛАВА III. Дополнительные учебные материалы по теме
«Окружность и круг».....

§ 1. Внеписанные окружности . . .

§ 2. Окружность Эйлера . . .

§ 3. Окружность Аполлония . . .

§ 4. Дополнительная окружность.....

§ 5. Результаты экспериментальной проверки . . .

ЗАКЛЮЧЕНИЕ . . .

ЛИТЕРАТУРА . . .

**6. Методика изучения темы «Правильные многогранники» в
классах различной профильной направленности.**

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ . . .

ГЛАВА I. Психолого-педагогические основы профильного обучения в средней школе . . .

§ 1. Исторические аспекты профильной дифференциации обучения . . .

§ 2. Различные подходы к определению индивидуализации и дифференциации обучения . . .

§ 3. Формы современной дифференциации обучения (уровневая и профильная) . . .

§ 4. Возрастные особенности старшеклассников . . .

§ 5. Особенности преподавания математики в классах различной профильной направленности . . .

ГЛАВА II. Методические аспекты преподавания темы «Правильные многогранники» в условиях профильного обучения . . .

§ 1. Определение понятия правильного многогранника. . .

§ 2. Теорема о том, что существует не более пяти типов правильных многогранников . . .

§ 3. Построение правильных многогранников . . .

§ 4. Сферы, вписанные и описанные около правильных многогранников . .

§ 5. Элементы симметрии правильных многогранников . . .

§ 6. Результаты экспериментальной проверки . . .

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ЛИТЕРАТУРА

ПРИЛОЖЕНИЯ (если они есть)

7. Методика проведения первых уроков систематического курса геометрии основной школы.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ . . .

ГЛАВА I. Психолого-педагогические основы обучения геометрии в основной школе . . .

§ 1. Возрастные особенности подростков . . .

§ 2. Уровневая дифференциация обучения в основной школе . . .

§ 3. Формирование готовности учащихся к изучению систематического курса геометрии основной школы . . .

§ 4. Анализ учебников по геометрии с точки зрения исследуемой проблемы . . .

§ 5. Трудности, возникающие у школьников при изучении темы «Начала геометрии» в 7 классе . . .

ГЛАВА II. Первые уроки геометрии в 7 классе основной школы . . .

§ 1. Историческая справка о возникновении и развитии геометрии . . .

§ 2. Беседа «Зачем нужно изучать геометрию?» . . .

§ 3. Математические диктанты по теме «Начала геометрии» . . .

§ 4. Самостоятельные работы по рассматриваемой теме . . .

§ 5. Устные упражнения для первых уроков геометрии в 7 классе . . .

§ 6. Тесты по теме «Начала геометрии» . . .

§ 7. Дополнительные учебные материалы для проведения первых уроков геометрии в 7 классе . . .

§ 8. Результаты экспериментальной проверки полученных учебных материалов . . .

ЗАКЛЮЧЕНИЕ . . .

ЛИТЕРАТУРА . . .

ПРИЛОЖЕНИЯ . . .

8. Методика проведения устной работы по геометрии с учащимися гуманитарного профиля обучения.

С О Д Е Р Ж А Н И Е

ВВЕДЕНИЕ.....

ГЛАВА I. Общие вопросы постановки дидактического момента «Устная работа» с учащимися старших классов . . .

§ 1. Цели проведения устной работы по математике . . .

§ 2. Формы проведения устной работы со старшеклассниками . . .

§ 3. Оценка устной работы по математике . . .

§ 4. Преподавание геометрии в условиях профильной дифференциации обучения . . .

§ 5. Особенности гуманитарного профиля обучения.....

ГЛАВА II. Содержание устной работы по некоторым темам базового курса геометрии . . .

§ 1. Основные понятия и аксиомы стереометрии . . .

§ 2. Следствия из аксиом стереометрии . . .

§ 3. Пространственные фигуры . . .

§ 4. Параллельные прямые в пространстве . . .

§ 5. Скрещивающиеся прямые . . .

§ 6. Параллельность прямой и плоскости . . .

§ 7. Параллельность двух плоскостей . . .

§ 8. Результаты экспериментальной проверки . . .

ЗАКЛЮЧЕНИЕ . . .

ЛИТЕРАТУРА . . .

9. Методика проведения курса по выбору «Многоугольники» в условиях предпрофильной подготовки учащихся основной школы.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ . . .

ГЛАВА I. Психолого-педагогические основы постановки математических курсов по выбору . . .

§ 1. Исторические аспекты факультативной формы обучения . . .

§ 2. Комплексный подход к постановке курсов по выбору в условиях предпрофильной подготовки учащихся 9 класса . . .

§ 3. Виды курсов по выбору для учащихся основной школы . . .

§ 4. Отбор содержания, методов и форм проведения занятий в рамках курса по выбору с учащимися основной школы . . .

ГЛАВА II. Методическое обеспечение курса по выбору «Многоугольники» для учащихся 9 класса . . .

§ 1. Разработка курса по выбору по названной теме . . .

Занятие 1. История возникновения и развития раздела математики «Многоугольники» . . .

Занятие 2. Общие свойства многоугольников . . .

Занятие 3. Сумма внутренних и внешних углов многоугольника . . .

Занятие 4. Замечательные точки и линии в треугольнике . . .

Занятие 5. Теоремы Менелая и Чебы . . .

Занятие 6. Вписанные и описанные многоугольники . . .

Занятие 7. Проблема четырёх красок . . .

Занятие 8. Паркеты . . .

Занятие 9. Равносоставленность и задачи на разрезание . . .

Занятие 10. Использование графического редактора «*Adobe Illustrator*».

§ 2. Результаты экспериментальной проверки . . .

ЗАКЛЮЧЕНИЕ . . .

ЛИТЕРАТУРА . . .

ПРИЛОЖЕНИЯ . . .

10. Золотое сечение и связанные с ним вопросы на курсах по выбору с учащимися старших классов.

С О Д Е Р Ж А Н И Е

ВВЕДЕНИЕ . . .

ГЛАВА I. Общие вопросы организации и проведения курсов по выбору со старшеклассниками . . .

§ 1. История возникновения и развития школьных факультативов . . .

§ 2. Цели проведения современных курсов по выбору . . .

§ 3. Виды курсов по выбору . . .

§ 4. Отбор содержания, методов и форм проведения предметных курсов по выбору . . .

ГЛАВА II. Разработка курса по выбору «Золотое сечение» для учащихся старших классов . . .

§ 1. Содержание названного курса . . .

Занятие 1. Истоки золотого сечения: поиск гармонии и совершенства в Древней Греции . . .

Занятие 2. Понятие золотого сечения, золотое деление отрезка с помощью циркуля и линейки . . .

Занятие 3. Задачи, связанные с золотым сечением . . .

Занятие 4. Правильный пятиугольник и пентаграмма . . .

Занятие 5. Правильный додекаэдр и правильный икосаэдр . . .

Занятие 6. Золотое сечение в работах Леонардо да Винчи и книге Луки Пачоли "Божественная пропорция" . . .

Занятия 7, 8. Золотое сечение в искусстве: живописи, скульптуре, архитектуре . . .

Занятие 9. Золотая спираль и её приложения . . .

Занятие 10. Вращающиеся квадраты и треугольники . . .

Занятие 11. Золотое сечение в геометрии . . .

Занятие 12. Занимательные задачи на «золотое сечение» . . .

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

ЗАКЛЮЧЕНИЕ . . .

ЛИТЕРАТУРА . . .

ПРИЛОЖЕНИЯ . . .

§ 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 (см. параграф 3).

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.

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.

Таблица 1

Вопросы → Ответы ↓	I	II	III	IV
1	10%			
2				
3				
4				
5				
6				

Результаты записываются в процентах от числа опрошенных, сдавших свои анкеты. Например, в приведённом случае на вопрос I ответ 1 дали 10% опрошенных.

Для закрытого вопроса можно также использовать рейтинговую систему оценки. Обратимся к представленному выше вопросу: «Что Вам интереснее всего при изучении методики обучения математике?» Попросим опрашиваемых выбрать не один ответ, а пронумеровать их по степени убывания предпочтения. Таким образом, первый номер получает ответ, который содержит самый интересный элемент методики обучения математике для респондента, а самый неинтересный получит номер семь. Другими словами, каждому ответу присваиваем место (от 1 до 7), как в спортивных соревнованиях. Если мы хотим выяснить, что же интереснее всего группе опрашиваемых в целом, нужно для каждого ответа найти сумму мест. Наименьшая будет соответствовать первому месту, т. е. наиболее предпочтительному разделу методики обучения математике, наибольшая - последнему месту, т. е. самому неинтересному вопросу. Наглядно это можно представить в виде столбчатой диаграммы. На рисунке 2 изображена такая диаграмма, соответствующая представленному

вопросу. По оси Ox представлены номера ответов, по оси Oy - процент опрошенных, поставивших данный ответ на первое место - положительный рейтинг (ему соответствует белый столбик), и на последнее место - отрицательный рейтинг (которому соответствует закрашенный столбик). Сумма процентов, составляющих белые столбики, должна равняться 100% (аналогично и для закрашенных столбиков).

На рисунке 2 приведены реальные данные, полученные при опросе 28 студентов IV курса математического факультета педагогического университета.

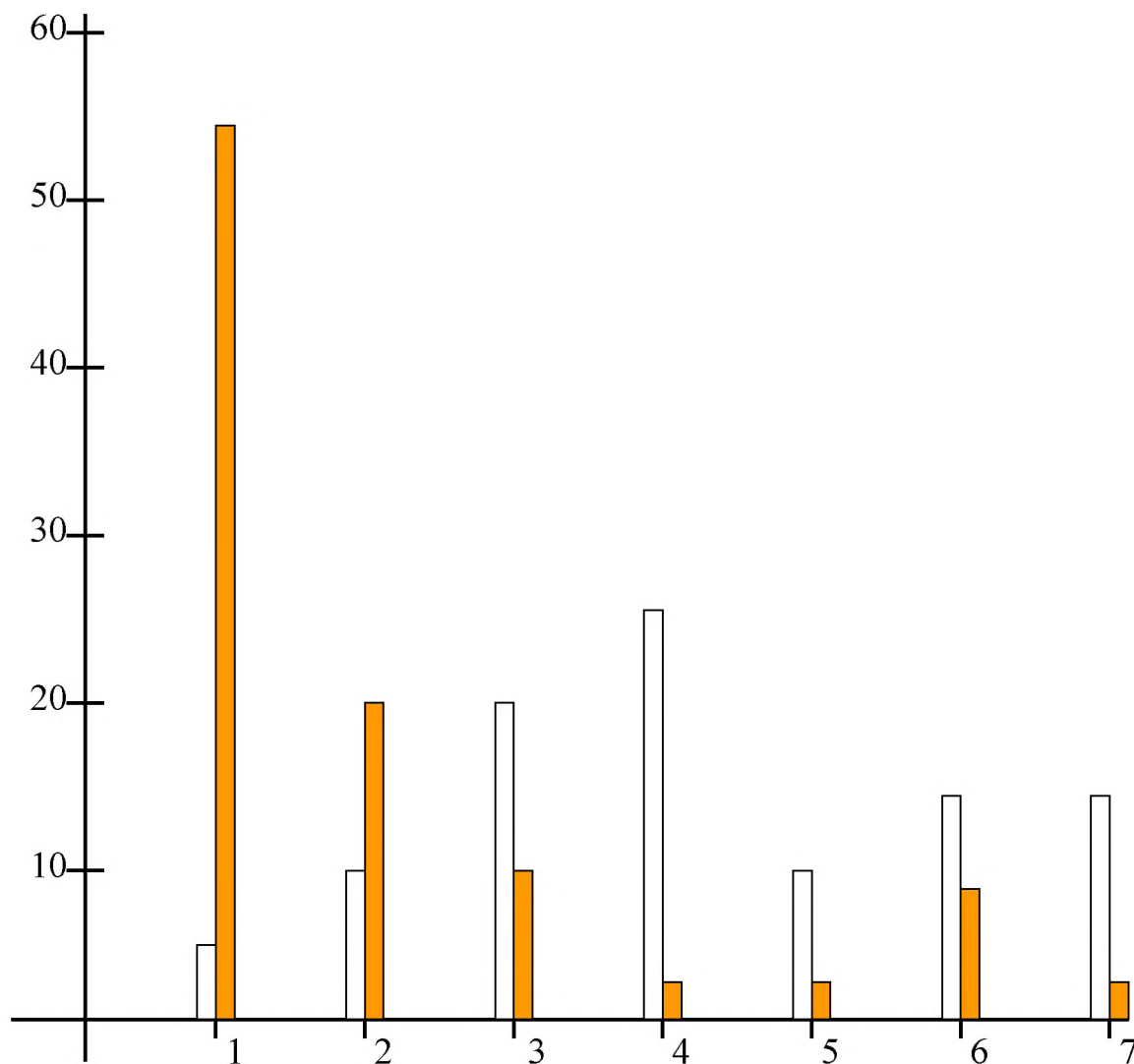


Рис. 2. Наглядная интерпретация рейтинговой оценки закрытого вопроса

Для изучения различных индивидуальных особенностей обучаемых обычно применяется *метод тестирования*. Понятие «тест» в настоящее время используется очень широко. Мы будем понимать тест как испытание вполне определённого рода. «Испытание - это задание, идентичное для всех участвующих в обследовании людей, с точно определёнными способами оценки результатов и их числового выражения» ([13], с. 122). Тесты бывают психологические, педагогические и дидактические. С помощью первых изучаются личностные качества учащихся: умственное развитие, воображение, мышление, память, способности и т. д. Педагогические тесты служат для определения влияния конкретного педагогического воздействия, например, нравственного, эстетического, эмоционального, волевого и др. Наконец, дидактические тесты содействуют изучению успешности усвоения обучающимися программного учебного материала. Для получения полной информации на практике применяются все виды тестов. Они бывают индивидуальными и групповыми.

Тесты должны удовлетворять критериям качества, к которым относятся:

1) *валидность* (от латинского слова *validas* - крепкий) - степень соответствия между тестом и оцениваемым качеством личности;

2) *надёжность* - степень точности, с которой тест измеряет определённое качество личности;

3) *объективность* - степень независимости результатов тестирования от исследователя.

При составлении тестов необходимо придерживаться следующей схемы:

а) определить цель тестирования;

б) составить первый вариант (черновик) теста и определить, удовлетворяет ли он названным критериям качества;

в) апробовать тест на небольшой репрезентативной выборке (минимально достаточной для возможности использования данного теста) испытуемых и внести необходимые исправления и дополнения;

г) разработать правила обработки и интерпретации полученных результатов.

Как видим, методика составления и использования тестирования требует дополнительных профессиональных знаний. В связи с этим рекомендую не заниматься самодеятельностью при составлении тестов, а пользоваться готовыми тестами, которые удовлетворяют всем критериям качества и составлены авторитетами в этой области, например:

- Аванесов В.С. Формы тестовых заданий: Учебное пособие. - М.; 1994.

- Азевич А.И. Рубежные тестовые работы по математике для V-XI классов. – М.: Школьная пресса, 2002 /Библиотека журнала «Математика в школе», выпуск 17.

- Айзенк Г. Проверьте свои интеллектуальные способности. - 2-е изд. - Рига: Виеда, 1992.

- Акири И.К. Логические тесты на уроках математики //Математика в школе. - 1994. - № 6. - С. 27.

- Анастаси А. Психологическое тестирование. Том 1. Том 2. - М.: Педагогика, 1982.

- Гайда В.К., Захаров В.П. Психологическое тестирование. - Л.: ЛГУ, 1982.

- Квашко Л.П. Тестовая проверка уровня усвоения знаний //Математика в школе. - 1994. - № 4. - С. 49.

- Пардала А. Тест как средство исследования пространственного воображения //Математика в школе. - 1995. - № 3. - С. 75.

- Соловьев Н.В. Тесты (теория, построение, применение). - Новосибирск: Наука, 1978.

- Федоров Е.Б. Контрольные тесты-анализы //Математика в школе. - 1991. - № 3. - С. 27.

Для проверки доступности и усвоения предлагаемых учебных материалов чаще всего прибегают к *методу диагностирующих контрольных работ*. Эти работы могут быть длительными и занимать целый урок, а также кратковременными, рассчитанными на 10-15 минут. В содержание письменных работ включаются ответы на теоретические вопросы, решение задач, выполнение рисунков, чертежей, схем и т. п. Кратковременные работы могут проводиться в форме математических диктантов, когда учитель диктует вопросы, а учащиеся отвечают на них, не переписывая при этом условий заданий. Вопросы в таких работах должны иметь чёткую формулировку и предполагать краткий ответ.

Результаты контрольных работ удобно размещать в специальных таблицах, данные в которых даются в процентах от числа писавших работу. Приведём пример контрольной работы и таблицы к ней. Она предлагалась 24 учащимся десятого гуманитарного класса при изучении темы «Параллельность в пространстве».

Контрольная работа

1. Изобразите куб $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Назовите две пары параллельных рёбер и две пары непараллельных рёбер.

2. В тетраэдре $ABCD$ найдите и запишите все пары скрещивающихся рёбер.

3. Сторона AB параллелограмма $ABCD$ лежит в плоскости α . Сторона BC не лежит в этой плоскости. Как расположена сторона BC относительно плоскости α ? Почему?

4. Докажите, что прямая A_1B параллельна плоскости грани DD_1C_1C куба $ABCD A_1B_1C_1D_1$.

Результаты этой контрольной работы приведены в таблице 2.

Таблица 2

Номер задания	Ответили верно	Ответили неверно	Не приступили к заданию
1	81%	19%	-
2	67%	33%	-
3	57%	43%	-
4	57%	33%	10%

Результаты приведённой контрольной работы очень неплохие. Некоторые затруднения вызвали две последние задачи. В третьей задаче пять учеников не смогли правильно представить пространственную ситуацию, описанную в задаче, и отсюда, как следствие, не смогли верно сделать вспомогательный чертёж. В четвёртой задаче четыре ученика не смогли преодолеть ограниченность отрезков, т. е. перейти от отрезков к прямым, на которых эти отрезки лежат, и верно применить признак параллельности двух плоскостей.

Заметим, что суммы чисел по строке должны равняться 100 (100% - все учащиеся, писавшие и сдавшие работу).

Для более глубокой оценки знаний и умений учащихся по определённой теме часто используют коэффициент усвоения учебного материала (K). Учащимся предлагается несколько вопросов. Правильный ответ оценивается баллом «1», неправильный – «0». Затем для каждого ученика подсчитывается общее число верных ответов и следующим образом определяется K :

$$K = \frac{\text{Сумма верных ответов}}{\text{Общее число вопросов}}.$$

Можно установить шкалу оценок по коэффициенту K , например, по пятибалльной системе - таблица 3.

Таблица 3

Значение K	Оценка
$0,95 < K \leq 1$	5
$0,75 < K \leq 0,95$	4
$0,5 < K \leq 0,75$	3
$0 \leq K \leq 0,5$	2

Приведённая шкала носит условный характер, который может быть изменён в зависимости от конкретных условий. Для того чтобы при выполнении диагностирующих работ информация была более полной, рекомендуем каждое отдельное задание делить на вопросы, позволяющие получить вполне определённый перечень сведений и исключить двойственное толкование результатов.

Все названные практические методы исследования применяются в комплексе при проведении опытной проверки или педагогического эксперимента. Его сущность охарактеризована Ю.К.Бабанским следующим

образом ([1], с.100): «Эксперимент ставит изучаемые явления в определённые условия, создаёт планомерно организуемые ситуации, выявляет факты, на основе которых устанавливается неслучайная зависимость между экспериментальными воздействиями и их объективными результатами».

Различают несколько типов (или этапов) эксперимента.

1. Констатирующий.
2. Поисковый.
3. Обучающий.
4. Контролирующий.

Названия определяют суть экспериментов. Так, констатирующий эксперимент обычно предшествует всем остальным. Причём в нём даётся не просто констатация состояния изучаемого объекта, а проводится широкий анализ данного вопроса в практике обучения. В ходе поискового эксперимента происходит первичная апробация предлагаемых в исследовании материалов. В процессе его проведения, как правило, вносятся изменения, коррективы, дополнения, различные усовершенствования. Обычно он проводится на небольшой группе учащихся. В обучающем эксперименте предлагаются материалы с внесёнными добавлениями, уточнениями, и он проводится уже на большем количестве учеников, по сравнению с поисковым экспериментом. В процессе проведения контролирующего эксперимента должно происходить сравнение достижений экспериментальных классов, которые обучаются по новой предлагаемой в работе методике, и контрольных классов, где обучение ведётся по традиционной методике.

Обычно в реальной практике не различают типы экспериментов, а рассматривают их как этапы одного эксперимента, причём в указанной последовательности. Ниже, в следующей главе, будет предложено описание

проведения педагогического эксперимента по конкретной теме выпускной квалификационной работы.

Для более объективной оценки получаемых экспериментальных данных широко применяются *методы математической статистики*. В данной работе мы не будем останавливаться на этой отдельной большой и многоаспектной теме. Любопытного читателя отсылаю к следующим известным книгам: Грабарь М.И., Краснянская К.А. Применение математической статистики в педагогических исследованиях. Непараметрические методы. - М.: Педагогика, 1977. – 136 с.; Новиков Д.А. Статистические методы в педагогических исследованиях (типовые случаи). – М.: МЗ-Пресс, 2004. – 67 с.

ГЛАВА II. МЕТОДИКА НАПИСАНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

§ 5. ИСТОРИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВЫБРАННОЙ ТЕМЫ

Отечественное математическое образование, которым мы, по праву, гордимся, имеет славную и давнюю историю. В России создана уникальная учебная литература для школы по арифметике, алгебре, тригонометрии, геометрии, элементам математического анализа и методике их преподавания. Во многих трудах представлен богатый опыт по преподаванию различных тем школьного курса математики, много дидактических находок и методических приёмов. С удовольствием представляю вам некоторые интересные, поучительные, серьёзные работы.

- *Богомолов Н.* Очерки по истории создания русских учебников по математике //Математика. – 1999. - № 36, 45; - 2000. – № 12; - 2001. - № 21, 29, 30, 46, 47; - 2002. - № 15-17, 20, 46; - 2003. - № 47.

- *Колягин Ю.М.* Русская школа и математическое образование. – М.: Просвещение, 2001.

- *Полякова Т.С.* История математического образования в России. – М.: МГУ, 2002.

- *Прудников В.Е.* Русские педагоги-математики XVIII-XIX веков. – М.: Учпедгиз, 1956.

- Труды I-го Всероссийского съезда преподавателей математики. - С.-Петербург: Север, 1913.

- *Черкасов Р.С.* История отечественного школьного математического образования //Математика в школе. – 1997. – № 2. – С. 83; - № 3. – С. 89; - № 4. – С. 88.

Предпоследняя названная работа посвящена знаменитому событию. Съезд проходил в Петербурге с 27.12.1911 года по 3.01.1912 года. На нём впервые учителя и учёные-математики имели возможность обсудить важнейшие проблемы преподавания математики в школе. Поражает высокоавторитетный состав съезда. Достаточно назвать фамилии таких видных педагогов-математиков, как С.А. Богомоллов, Н.А. Извольский, А.Р. Кулишер, К.Ф. Лебединцев, К.А. Поссе, Д.М. Синцов, В.Б. Струве, С.И. Шохор-Троцкий и мн. др. Это позволило на высоком научно-методическом уровне подойти к решению вставших перед школой проблем. По-существу, съезд подытожил всю огромную работу в области преподавания школьной математики и выработал далеко идущие перспективные планы на будущее. Его результаты поражают обилием интересных идей, находок, решений, многие из которых и в настоящее время звучат актуально и современно. Действительно, судите сами, на нём обсуждались следующие важные вопросы.

1. Преподавание арифметики и проблема усовершенствования её систематического курса.

2. Преподавание алгебры в школе, в частности, функционального направления её курса.

3. Проблема введения начал математического анализа в школьный курс математики.

4. Введение основ теории вероятностей.

5. Вопросы преподавания геометрии, например, раннее интенсивное развитие интуиции пространства, курсы наглядной геометрии, идея движения, введение основ аналитической геометрии.

6. Идея фузионизма, т. е. слитного (*fusio* – от латинского слова «слияние») преподавания нескольких предметов или нескольких разделов одного предмета,

а именно: математики и физики, алгебры и геометрии, планиметрии и стереометрии.

7. Фуркация в преподавании математики. Фуркация (термин XIX века) - это разделение учебных планов и программ с целью такой специализации учащихся, которая совместима с сохранением общеобразовательного характера школы. В современных терминах – это дифференциация по содержанию учебного материала, т. е. профильная дифференциация.

Последние темы представлены, например, в работе *И.М. Смирновой* «Педагогика геометрии» (М: Прометей, 2004; М.:Дрофа, 2012 /drofa.ru). Первая глава называется «Исторические очерки по методике преподавания геометрии» и содержит такие пункты.

- 1) Становление российского учебника по геометрии.
- 2) Идея фузионизма в преподавании школьного курса геометрии.
- 3) Из истории наглядной геометрии.
- 4) Исторические аспекты фуркации обучения.
- 5) Возникновение и развитие факультативной формы обучения.

В последние годы, довольно, много студентов посвящают свои выпускные работы разработке математических курсов по выбору для учащихся 9 класса в условиях предпрофильной подготовки и 10-11 классов на старшей ступени общего образования. Курсы по выбору явились естественным продолжением факультативов.

Термин «факультативный предмет» появился в 1893 году в труде «О разнообразии и единстве общеобразовательных курсов» *П.Ф. Кантерева*. Поражают звучащие абсолютно современно мысли о необходимости дифференциации обучения в старших классах, причём основой дифференциации называются различные индивидуальные психологические особенности учащихся. Говоря о содержании учебного материала,

предлагаемого школьникам, автор выделяет общую, обязательную для всех, часть каждого курса, в частности математики. При этом подчёркивается, что до старшего школьного возраста, «когда умственные склонности учащихся ещё не определились, нельзя вводить такие предметы или такие отделы предметов, которые для своего усвоения требуют особенных способностей, особых умственных расположений; сначала нужно давать то, что равно необходимо всем желающим считаться образованными людьми. Пусть сначала определенно выяснятся особые умственные расположения на общепригодных упражнениях». Далее рассматривается важность и одновременно трудность составления обязательной части общеобразовательного курса, в котором определяются и раскрываются индивидуальные способности учеников. Постепенно обязательные курсы по каждому предмету сокращаются и уступают место факультативным. Факультативными являются общеобразовательные предметы, а не другие, которые не изучались в школе. Автор поясняет свою мысль на примере математики, которая, «по крайней мере, в небольшом объёме должна войти в число общеобразовательных предметов; но она же в большем объёме, в высших отделах и с более серьёзной постановкой может быть и факультативным предметом» (Антология педагогической мысли России второй половины XIX-начала XX в. – М.: Педагогика, 1990, с.229.)

Приведём историческую справку о возникновении и развитии факультативной формы обучения.

Историческая справка

Факультативные занятия являются одной из форм дифференцированного обучения, концепция которого была принята в декабре 1988 года на съезде работников народного образования, который, по праву, можно считать началом реформы образования. Дифференциация обучения называется одним из

приоритетных направлений развития современной школы. Однако факультативы появились несколько раньше. 10 ноября 1966 года было опубликовано правительственное постановление «О мерах дальнейшего улучшения работы средней общеобразовательной школы». В нём, в частности, отмечалось отставание уровня учебно-воспитательной работы школы от потребностей практики и, в связи с этим, была намечена система мер по ликвидации этого отставания, среди которых нашли отражение новые, принципиально важные для школы формы обучения. Одной из них явились факультативы. В постановлении было сказано, что они создаются для углубления знаний по физико-математическим, естественным и гуманитарным наукам, а также для развития разносторонних интересов и способностей учащихся. Таким образом, факультативные занятия явились формой дифференциации обучения, учитывающей индивидуальные склонности и способности учащихся.

К этому моменту отечественной школой уже был накоплен значительный опыт по организации и проведению таких форм дифференцированного обучения, как классы с углублённым изучением ряда предметов и специализированные школы. Факультативные занятия не только не противоречили названным формам, но и прекрасно дополняли их, так как, являясь самой подвижной, доступной и массовой формой обучения, могли вводиться практически в каждой школе. Учитель со своими учениками, пожелавшими посещать факультатив, опираясь на примерные программы факультативных курсов, мог создать свой собственный курс, отвечающий интересам конкретных учеников, что очень важно специально подчеркнуть.

В практику работы школы факультативные занятия вошли, начиная с 1967/1968 учебного года. Начался первый этап введения факультативов по математике в школу. Первые курсы назывались «Дополнительные главы и

вопросы математики» и «Специальные курсы». В журнале «Математика в школе» были опубликованы программы этих курсов (1967. – № 1. – С. 23; № 2. – С. 33; № 3. – С. 73). В это время факультативные курсы были ориентированы на новую программу (с конца 60-х годов прошлого века в нашей стране началось движение за реформу математического образования) по математике и являлись местом апробации новых тем. После широкой экспериментальной проверки на факультативных занятиях некоторые темы были включены в основной курс по математике. Например, «Метод координат», «Множества и операции с ними», «Бесконечные множества», «Геометрические преобразования», «Производная» и др.

Уже в конце учебного года (10-12 июня 1968 года) в Москве состоялось совещание по опыту углублённого изучения отдельных школьных предметов по выбору учащихся. Делегаты обсудили итоги первого года внедрения факультативных занятий в школу, рассмотрели широкий круг вопросов, связанных с их организацией, содержанием, методами и формами проведения, оценкой знаний учащихся, местом факультативных занятий в учебно-воспитательном процессе, связи с другими занятиями по математике, в том числе внеклассными и т. п.

По мере внедрения в жизнь новых программ обязательного курса математики программа факультативного курса «Дополнительные главы и вопросы математики» претерпела ряд изменений. Так, в 1973/1974 учебном году, в связи с переходом 8 класса (*здесь и далее приводится современная нумерация классов*) на новые программы, а 10 класса - на переходные программы по математике, была принята усовершенствованная программа факультативных курсов, которая, как было отмечено выше, не включила ряд тем, переведённых в основной курс.

К 1980 году был завершён переход средней школы на новую программу по математике. Факультативный курс «Дополнительные главы и вопросы математики» с успехом выполнил свои функции и был заменён на новый факультативный курс. Начался второй этап введения факультативных занятий в школу. Новый факультативный курс включил в себя три следующие раздела.

1. Избранные вопросы математики (8-11 классы).
2. Математика в приложениях (10-11 классы).
3. Алгоритмы и программирование (9-11 классы).

Последний раздел заменил специальные курсы по математике. Программа данных факультативных курсов была опубликована в журнале «Математика в школе» (1980. - № 4. - С. 35). Для раздела «Математика в приложениях» журнал поместил примерное тематическое планирование с указанием рекомендуемых форм проведения занятий и списком литературы (Земляков А.Н. Примерное тематическое планирование факультативного курса «Математика в приложениях» //Математика в школе. – 1981. - № 3. – С. 48). Для проведения занятий по первому разделу «Избранные вопросы математики» издательство «Просвещение» выпустило соответствующую литературу (8-9 класс, 1978; 10 класс, 1979; 11 класс, 1980). В помощь учителю, ведущему факультативные занятия по этому курсу, были изданы специальные методические пособия (Методика факультативных занятий в 8-9 классах. – М.: Просвещение, 1981; в 10-11 классах. – М.: Просвещение, 1983).

Точкой отсчёта новой реформы образования можно считать съезд работников народного образования, который проходил в Москве в декабре 1988 года. На нём была принята Концепция общего среднего образования, основным направлением которой была провозглашена широкая дифференциация обучения. Реформой предусматривается дальнейшее развитие всех форм дифференциации, в том числе и факультативной, основной целью

которой является возможность углубленного изучения отдельных предметов, в том числе и математики. Таким образом, начался третий этап введения факультативных занятий по математике.

В 1990 году была опубликована новая программа факультативных курсов (Программы средней общеобразовательной школы. Факультативные курсы. Сборник № 2. – Часть 1 (математика, биология, химия). – М.: Просвещение, с. 1-25). В ней сказано, что на факультативных занятиях учащиеся углубляют знания по основному курсу, получаемые на уроках, приобретают умения решать более трудные и разнообразные задачи. Факультативные занятия предусматриваются с 7 класса. В старших (10-11) классах углубление основного курса носит систематический характер и выполняет функции подготовки к продолжению образования и к сдаче вступительных экзаменов в вузы.

Наряду с углублением основного курса, на факультативе было предусмотрено и определённое расширение содержания учебного материала в основном за счёт современных приложений математики. Характер прикладных факультативов на разных ступенях обучения также должен быть различным. Если в 7-9 классах это преимущественно «чистый» практикум, то в старших классах учащиеся должны познакомиться и с теоретическими основами приложений. В выпускных старших классах необходимы также факультативные курсы обзорного характера, освещающие роль и место математики в современном мире.

В предложенном факультативе даются следующие курсы.

1. За страницами учебников математики (не следует путать с известной серией книг по математике с одноимённым названием).
2. Математическая мозаика.
3. Подготовительный факультатив.

Первые два предусмотрены для учащихся основной школы, а последний – для старшеклассников. Для проведения первого факультатива была выпущена следующая книга: Факультативный курс по математике: Учебное пособие для 7-9 классов средней школы /Сост. И.Л. Никольская. – М.: Просвещение, 1991. В неё вошли следующие темы: 7 класс – Системы счисления. Простые и составные числа. Геометрические построения. Замечательные точки в треугольнике. 8 класс – Числовые множества. Метод координат. Элементы математической логики. Геометрические преобразования плоскости. 9 класс – Функции и графики. Уравнения, неравенства, их системы. Замечательные теоремы и факты геометрии. Логическое строение геометрии.

Факультативный курс «Математическая мозаика» включает в себя такие вопросы: 7 класс – Магические квадраты. Великаны и карлики в мире чисел. Математические ребусы и шифровки. Лист Мёбиуса. Математические игры. 8 класс – Принцип Дирихле. Комбинаторные задачи. Математические парадоксы и софизмы. Логические задачи. Разрезание фигур. 9 класс – Контрпримеры в математике. Эвристики, аналогия, поиск закономерностей, выдвижение гипотез и обоснование гипотез, математическая индукция. Занимательные задачи вероятностного характера.

Подготовительный факультатив для 10-11 классов имеет более узкую и конкретную направленность. Его целью являлась подготовка учащихся к продолжению образования, повышение уровня их математической подготовки. Преподавание на факультативе строилось как углублённое изучение вопросов, предусмотренных программой основного курса математики. В программу факультатива вошли следующие вопросы: Алгебраические уравнения, неравенства, их системы. Текстовые задачи. Функции и графики. Начала анализа. Квадратный трёхчлен. Доказательства неравенств. Тригонометрические функции. Показательная и логарифмическая функции. Числа и числовые

последовательности. Нестандартные уравнения и неравенства. Задачи с параметрами. Методы решения планиметрических задач. Стереометрические задачи и методы их решения.

Для проведения данного факультатива была выпущена специальная литература.

- Шарыгин И.Ф. Факультативный курс по математике. Решение задач. 10 класс. – М.: Просвещение, 1989.

- Шарыгин И.Ф., Голубев В.И. Факультативный курс по математике. Решение задач. 11 класс. – М.: Просвещение, 1991.

- Атанасян Л.С., Бобилбрух А.А. и др. Факультативные курсы по математике для 10-11 классов. – М.: НИИ школ Минобразования РФ, 1989.

В 2002 году была принята Концепция профильного обучения на старшей ступени общего образования (приказ № 2783 от 18 июля 2002 года), в которой, наряду с базовыми и профильными курсами, выделяются специальные *курсы по выбору* в 9 классе в условиях предпрофильной подготовки учащихся и *элективные курсы* – для учащихся 10-11 классов. Начался четвёртый этап внедрения курсов по выбору в школьную практику. Их с полным правом можно считать преемником факультативных курсов. Действительно, и те, и другие, прежде всего, направлены на удовлетворение индивидуальных склонностей, потребностей учащихся, развитие их способностей. Но есть и большая разница. Например, факультативные курсы в последние годы своего существования не были обязательными для всех учащихся. Темы факультативов, как правило, предлагал учитель, курсов по выбору выбирают учащиеся. Факультативы были только предметными, например математическими. Курсы по выбору для 9 класса трёх типов: *предметные* (расширяют знания учащихся по тому или иному предмету); *ориентационные* (способствуют самоопределению школьников); *информационные* (информационная работа направлена на

организацию знакомства учащихся с местными образовательными учреждениями). Курсы по выбору для старшеклассников имеют уже пять типов: *предметные* («надстройка» предметных курсов); *межпредметные*; *подготовительные* (подготовка к сдаче ЕГЭ); *ориентационные* (приобретение школьниками образовательных результатов для успешного продвижения на рынке труда); «*внепредметные*» или «*надпредметные*» (их темы не связаны с основными школьными предметными курсами).

В 2011 году был принят Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) основного общего образования, а в 2012 году - ФГОС среднего (полного) общего образования. Согласно им, термин «элективные курсы» (в 10-11 класса) заменён на «курсы по выбору», а термин «профильный курс» - на «углублённый курс». Начался современный, *пятый этап* внедрения школьных курсов по выбору.

Они стали обязательными для всех учащихся, но какими им быть в конкретной школе во многом зависит от самих школьников, их задатков, интересов, запросов. В идеале предполагается с помощью курсов по выбору для каждого ученика построить индивидуальную образовательную программу, или траекторию. Поскольку курсы по выбору начинаются в 9 классе основной школы в рамках предпрофильной подготовки, они будут оказывать существенное влияние на выбор основного профильного направления обучения в старшей школе.

§ 6. ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИССЛЕДУЕМОЙ ПРОБЛЕМЫ

В качестве примера представим психолого-педагогические основы дифференциации обучения, одного из приоритетных направлений модернизации образования. В основе дифференциации обучения лежат индивидуальные психологические особенности учащихся. Обучение ориентируется и учитывает эти особенности. Каковы же они? Откуда берутся? Один из ответов на данные вопросы следующий: «Индивидуальные различия порождаются многочисленными и сложными воздействиями между наследственностью индивида и его средой . . . Наследственность допускает очень широкие границы поведения. Внутри же этих границ результат процесса развития зависит от его внешней среды» (Немов Р.С. Психология. Книга 1. Общие основы психологии. – 2-е изд. – М.: Просвещение: Владос, 1995, с. 320). Таким образом, необходимо прояснить два основных момента: во-первых, какую роль играют индивидуальные психологические особенности в определении успешности разных видов деятельности, и, во-вторых, каково происхождение этих особенностей.

Предлагаемый ниже материал взят из следующей работы: Смирнова И.М. Педагогика геометрии. – М.: Прометей, 2004; М.:Дрофа, 2012 /drofa.ru.

Проблема дифференциации обучения и индивидуальные различия

Исследованием индивидуальных различий занимается специальный раздел психологии, который называется «Дифференциальная психология». В нём накоплен значительный материал, в том числе экспериментальный и описательный, о вариативности как отдельных психических свойствах человека (памяти, восприятия, внимания, воображения, мышления и т. д.), так и о

сложных комплексных образованиях (характере, темпераменте, интересах, склонностях, мотивации и т. д.).

Одними из первых и наиболее значительными российскими работами в этой области, не утратившими актуальности и в настоящее время, являются исследования А.Ф. Лазурского (1874-1917). В его фундаментальном труде «Классификация личностей» (2-е изд., 1923) дана теория и полное описание деления на группы и типы. В качестве основного критерия классификации рассматривается уровень проявления активности. Согласно взглядам Лазурского, понятие активности - одно из исходных понятий общей психологии. С его точки зрения, принципиальным является различие воли и активности. Активность выступает как внутренний источник, определяющий уровень психической деятельности. Автор подчеркивает, что активность - это не волевые усилия, а нечто гораздо более широкое, лежащее в основе всех вообще наших душевных процессов и проявлений. Степень активности рассматривалась Лазурским как основание для классификации уровней приспособления личности во внешней среде. В результате им были выделены следующие три типа:

1) Низший психический - индивид недостаточно приспособлен к внешней среде, которая подчиняет себе слабую психику малоодарённого человека. В результате личность не даёт и того немногого, что могла бы дать.

2) Средний тип - индивид хорошо приспособляется, принаравливается к внешней среде и находит в ней место, соответствующее внутреннему психическому складу.

3) Высший тип - индивид отличается стремлением переделать внешнюю среду согласно своим влечениям и потребностям, здесь ярко выражен процесс творчества. К высшему уровню относятся таланты и гении.

Помимо этого, учёный полагал, что классификация личностей должна быть не только психологической, но и психо-социальной. Другими словами, разделение личностей должно производиться не только на основании преобладания у них той или иной группы взаимно-связанных основных психических функций, но и на основании социального положения (т. е. профессии, направления интересов). «Наиболее яркие «чистые» типы получаются в тех случаях, когда интересы и профессиональная деятельность человека, развитие его знаний и навыков, его взглядов и мирозерцания происходит именно в том направлении, какое диктуется прирождёнными особенностями его нервно-психической организации».

Опираясь на эти положения, А.Ф. Лазурским были разработаны конкретные программы исследования личности, составления индивидуальных характеристик школьников.

Значительный вклад в разработку исследуемой проблемы внесли работы Б.М. Теплова (1896-1965) и его учеников. В их исследованиях изучался вопрос об основных свойствах нервной системы и их значение для психологии индивидуальных различий. К числу таких свойств были отнесены следующие (Теплов Б.М., Небылицын В.Д. Изучение основных свойств нервной системы и их значение для психологии индивидуальных различий: Хрестоматия по психологии /Состав. В.В. Мироненко, под ред. А.В. Петровского. - 2-е изд. - М.: Просвещение, 1987. - С. 271):

1. Сила нервной системы по отношению к возбуждению, т. е. способность выдерживать длительное возбуждение, не обнаруживая запредельного торможения.

2. Сила нервной системы по отношению к торможению, т. е. способность выдерживать длительные и часто повторяющиеся тормозные влияния.

3. Уравновешенность нервной системы по отношению к возбуждению и торможению, которая проявляется в одинаковости реагирования нервной системы на возбудительные и тормозные процессы.

4. Лабильность нервной системы, оцениваемая по скорости возникновения и прекращения нервного процесса возбуждения или торможения.

Опираясь на эти свойства, В.Д. Небылицын (1930-1972), разработал классификацию свойств нервной системы человека. По его мнению, «эта концепция является наиболее продуктивной из всех предложенных до сих пор биологических теорий развития психологической индивидуальности. Её очевидные преимущества вытекают из того, что она берёт в качестве отправного момента не побочные или вторичные признаки биологической организации..., а признаки определяющей, ведущей системы человеческого организма - центральной нервной системы» (там же. - С. 275).

Поскольку основные свойства нервной системы человека, довольно, устойчивы, они образуют хорошую почву для формирования определённой формы поведения. Б.М. Теплов считал, что практическая задача обучения состоит не в том, чтобы изменять индивидуальные свойства, а в том, чтобы для каждого типа нервной деятельности определить наилучшие пути обучения. В связи с этим одно из ведущих мест в его работах заняло исследование понятия «способность». Учёным было выделено три основополагающих признака.

1) Под способностями понимаются индивидуально-психологические особенности, отличающие одного человека от другого.

2) Способностями называют не всякие вообще индивидуальные особенности, а лишь такие, которые имеют отношение к успешности выполнения какой-либо деятельности или многих деятельностей.

3) Понятие способности не сводится к тем знаниям, навыкам и умениям, которые уже выработаны у данного человека.

Важно подчеркнуть, что одной из существенных особенностей психики человека является возможность чрезвычайно широкой компенсации одних свойств другими, вследствие чего относительная слабость какой-нибудь одной способности вовсе не исключает возможности успешного выполнения даже такой деятельности, которая наиболее тесно связана с этой способностью. Недостающая способность может быть в очень широких пределах компенсирована другими, высокоразвитыми у данного человека.

Другим выдающимся результатом Б.М. Теплова были исследования, посвящённые анализу конкретных видов деятельности, такие работы, как «Психология музыкальных способностей», «Ум полководца». Полученные выводы имеют принципиальное значение. По отношению к способностям в любой области применимы следующие положения: способности могут быть выявлены только на основе анализа особенностей деятельности; успешность деятельности зависит от комплекса способностей; возможна в широких пределах компенсация одних способностей другими.

Эти положения стали отправными для многих исследовательских работ по психологии способностей. Важное место в них занял вопрос об общих и специальных способностях. Общие способности - это общие умственные, интеллектуальные способности, которые проявляются везде, во многих видах и областях знаний, деятельности, в том числе и в учении. Специальные способности - это способности, которые обнаруживаются в какой-то одной области, в отдельном виде деятельности, например, способности к определённым видам искусства, языкам, математике, технике и т. д.

В работах, где рассматриваются способности к конкретным видам деятельности, выделяются компоненты этих способностей, в качестве которых

выступают, прежде всего, индивидуальные особенности психических процессов ощущения, восприятия, мышления, памяти, воображения. Например, среди компонентов музыкальных способностей выделяют способность к слуховому представлению; среди компонентов способностей к изобразительному искусству - целостность восприятия, зрительную память, оценки светлотных отношений; среди компонентов литературных способностей - образное мышление, творческое воображение; среди компонентов конструктивно-технических способностей - способность к пространственным представлениям, техническое мышление. (Компоненты математических способностей представлены ниже.) Заметим, что все компоненты способностей нельзя, конечно, сводить только к индивидуальным особенностям психических процессов, они формируются на базе этих особенностей и включают эмоционально-волевые моменты, элементы отношений, имеют личностную окраску.

В результате многочисленных специальных экспериментов выяснилось, что все способности имеют некую общую основу, важную для развития и проявления практически любой способности. Общие способности определяют уровень и своеобразие любой умственной деятельности, именно поэтому их часто и называют умственными способностями. Можно привести много впечатляющих примеров известных людей, у которых достаточно высокий уровень способностей к различным видам деятельности. Неслучайны выдающиеся рисунки А.С. Пушкина, который, по мнению современников, был одним из умнейших людей своего времени. А.С. Грибоедов - выдающийся музыкант и дипломат. Такие примеры можно найти и в среде математиков. Крупнейший учёный древности - Архимед, был уникален в своём творчестве, он был математиком, механиком, физиком, инженером. Великие художники эпохи Возрождения Леонардо да Винчи и Альбрехт Дюрер не просто

увлекались математикой, они добились глубоких познаний и результатов в теории многогранников и теории перспективы. Известны блестящие способности крупнейшего физика-теоретика Л.Д. Ландау к истории. Эта последовательность примеров может быть далеко продолжена. Важно ещё раз подчеркнуть, что для того чтобы способности проявились, развились, нужна соответствующая среда, соответствующее обучение, отсутствие которого часто не даёт проявиться всем возможностям человека. Задача школы – задатки, природные возможности, превратить в способности. К сожалению, довольно часто так не происходит, и человек даже не подозревает о своих способностях. История знает много ярких примеров, когда только случайность помогала человеку найти свой путь. Одним из них является Н.Н. Лузин. «Ему наша математическая школа больше всего обязана: подавляющее большинство московских математиков - это ученики Лузина, ученики его учеников или его научные внуки и правнуки. Но именно он был отстающим в гимназии по математике, и нанятый репетитор сумел приоткрыть перед ним её красоту» (Тихомиров В.М. Геометрия в современной математике и математическом образовании //Математика в школе. - 1993. - № 4. - С. 8).

Приведённые примеры указывают на недопустимость ранней специализации, наоборот - на предоставление необходимых условий, создание соответствующей атмосферы для наилучшего проявления всех возможных способностей индивида. В связи с этим необходимо упомянуть о так называемых сензитивных периодах развития способностей. Так психологи называют определённые возрастные периоды, наиболее благоприятные для развития специальных способностей. Для различных способностей такие периоды неодинаковы. Наиболее ранний период имеют музыкальные способности и способности к языкам. Они ярко проявляются уже в начальных классах. Математические же способности обнаруживаются позже, в среднем

школьном возрасте (приблизительно к 14-15 годам), могут проявиться немного раньше, но могут и позже.

Обратимся к исследованиям математических способностей, проведённым В.А. Крутецким (1917-1991) и его учениками. Под способностями к изучению математики они понимают «индивидуально-психологические особенности (прежде всего, особенности умственной деятельности), отвечающие требованиям учебной математической деятельности и обуславливающие при прочих равных условиях успешность творческого овладения математикой как учебным предметом, в частности, относительно быстрое, легкое и глубокое овладение знаниями, умениями и навыками в области математики» (Психология математических способностей школьников. - М.: Просвещение, 1968. - С. 91). При этом выделяются следующие возрастные особенности развития математических способностей:

- 1) Формализованное восприятие математического материала.
- 2) Обобщение математического материала.
- 3) Свёрнутость математического мышления - тенденция мыслить в процессе математической деятельности сокращёнными структурами.
- 4) Гибкость мыслительного процесса.
- 5) Стремление к своеобразной экономии умственных усилий - к изяществу решений.
- 6) Математическая память.

Специально проведённые исследования показали, что все перечисленные компоненты начинают развиваться неодновременно. Причём многие, а именно 3-6, формируются только в старших классах школы, что ещё раз подчёркивает недопустимость ранней специализации, а также исключение математики из числа обязательных предметов в старших классах, а тем более в классах основной школы.

Очень часто о способностях ученика судят по его успехам к определённой деятельности, что, в свою очередь, в немалой степени зависит от организации этой деятельности. Самые разные школьные предметы имеют много общего, предъявляют ряд сходных требований к особенностям мышления, памяти ученика, к таким психологическим качествам как умственная активность, любознательность, творческое воображение. Поэтому в школе, в классах, как правило, выделяются группы ребят, которые хорошо или, наоборот, плохо успевают по всем предметам. Часто ученикам «приклеивают» ярлыки: «способные», «бестолковые». Между тем, специально проведённые исследования показывают, что при оптимально подобранных условиях обучения подавляющее большинство здоровых ребят имеют средние общие способности. Малоспособные ученики составляют около 5%, одарённые-талантливые - тоже около 5%, а большинство, т. е. около 90%, составляют обычные учащиеся с хорошими средними способностями. Графически эту зависимость можно представить кривой нормального распределения учащихся по уровню способностей.

При этом если условия обучения одинаковы для всех учащихся, то их распределение по достигаемым результатам тоже описывается кривой нормального распределения.

Если же для каждого ученика зафиксировать его результат обучения, и начальные условия подобрать таким образом, чтобы каждый достиг своего результата, полного усвоения намеченного материала, то в этом случае высоких результатов обучения достигают ученики не только с высокими, но многие со средними способностями.

Проблема усвоения учебного материала непосредственно связана с исследованием соответствующих индивидуальных различий учащихся, особенностей, которые проявляются в процессе обучения. Во многих работах

психологов фигурирует понятие обучаемости. Например, Н.А. Менчинская в своих исследованиях использует понятие обучаемости, как способности достигать в более короткий срок более высокого уровня усвоения (Проблемы учения и умственного развития школьников //Избр. психологические труды. - М.: Педагогика, 1989. - С. 122). При этом учащиеся различаются по следующим параметрам: временем усвоения знаний; способностью переходить от фрагментарных знаний к овладению системой знаний; по-разному протекает процесс дифференцирования учебного материала; установление соответствия между аналитическими и синтетическими операциями. Одним из критериев обучаемости называется быстрота усвоения. Эту способность называют также скоростью усвоения (Унт И.Э. Индивидуализация и дифференциация обучения. - М.: Педагогика, 1990. - С. 19), или темпом продвижения (Калмыкова З.И. Темп продвижения как один из показателей индивидуальных различий учащихся //Вопросы психологии. - 1961. - № 2. - С. 41).

Данный критерий характеризуется количеством заданий, необходимых для возникновения обобщений; экономностью мышления; самостоятельностью учащихся. Темп продвижения сильно проявляется на этапе урока - введение нового материала, когда от учащихся требуется выполнить анализ и синтез нового и произвести соответствующие обобщения и абстрагирования. Темп продвижения сказывается и в такой характеристике, как сокращённость и освоенность действий, которая исследована в трудах Н.Ф. Талызиной.

Следующим свойством, которое определяет успех в процессе учения, является гибкость мышления. Н.А. Менчинская выделяет три его показателя, а именно: подход к задаче, как к проблеме, целесообразное варьирование способов действий; легкость перестройки знаний и навыков и их систем в соответствии с измененными условиями; способность к переключению, или легкость перехода от одного действия к другому.

Индивидуальные различия в развитии пространственного и образного мышления исследовались в работах И.С. Якиманской (Развитие пространственного мышления школьников. - М.: Педагогика, 1980). Особенности обнаруживаются довольно ярко в процессе создания пространственных образов уже на стадии непосредственного восприятия исходной информации. Например, при предъявлении наглядной информации - чертежа, одни учащиеся подвергают её активной мыслительной обработке, быстро выделяют основные для решения задачи элементы чертежа, устанавливают связи с другими элементами, переосмысливают их. Другие делают это медленно, развёрнуто во времени, без чётких критериев анализа изображений. Различия сказываются в манере восприятия (дробном или более целостном), в особенностях оформления решения, найденного на основе восприятия, в выборе опорных элементов, в использовании своеобразных способов, мыслительной обработке данных восприятия (т. е. более наглядно-чувственных или понятийных).

Индивидуальные особенности учения были представлены в работе Г. Клауса (Введение в дифференциальную психологию учения /пер. с нем. - М.: Педагогика, 1987). Среди них автор выделяет индивидуальные и внутрииндивидуальные различия в учебной деятельности. К первым относятся различия в учебной деятельности разных людей, а ко вторым - различия одного и того же человека. Они зависят от разных требований и ситуаций. Автором разработана специальная ориентировочная типология межиндивидуальных различий в учении. В качестве основных параметров сравнения рассматриваются следующие: скорость, тщательность, мотивация, регуляция действия, когнитивная организация.

Опираясь на представленные различия, Клаус выделил две основные предпосылки учения: когнитивную и мотивационную. Первая рассматривается

как способность к учению. «Способности проявляются и развиваются через актуализацию когнитивных процессов. Эти процессы относятся к важнейшим предпосылкам, которые можно рассматривать как симптом, причину и следствие индивидуальных возможностей учения. Человек с сильно выраженными теми или иными когнитивными способностями учится иначе, чем тот, у кого эти способности развиты слабее» (там же. - С. 32).

Мотивационная предпосылка понимается как установка на учение, т. е. это готовность субъекта стремиться к достижению поставленных учебных целей. Поэтому у разных людей при различной мотивации учебная деятельность протекает по-разному. Автор выделяет такие параметры деятельности: темп, длительность, отвлекаемость, интеллектуальная гибкость, когнитивная организация, наблюдательность.

Основными методами диагностики психологических индивидуальных особенностей учащихся являются тестирование и более комплексное исследование - эксперимент. К экспериментальным можно отнести, например, исследования Л.В. Занкова о соотношении обучения и развития школьников (Избранные педагогические труды: Дидактика и жизнь. Обучение и развитие. - М.: Педагогика, 1990); В.А. Крутецкого о развитии математических способностей (Психология математических способностей школьников. - М.: Просвещение, 1968); Б.Ф. Ломова о развитии пространственного воображения учащихся в процессе обучения черчению (Вопросы общей, педагогической и инженерной психологии. - М.: Педагогика, 1991) и др.

§ 7. СОВРЕМЕННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ МЕТОДИЧЕСКОЙ НАУКИ

В 2002 году была принята Концепции модернизации российского образования. В ней, в частности, подчёркивается, что главная задача образования – это сохранение его фундаментальности и соответствия актуальным и перспективным потребностям личности, общества и государства. В связи с этим выделим следующие приоритетные направления в рассматриваемой области: повышение качества и доступности образования; разработка нового содержания обучения, соответствующего образовательным стандартам; изменение системы итоговой аттестации выпускников общеобразовательных школ; предпрофильная подготовка учащихся в основной школе; профильное обучение в старших классах, ориентированное на индивидуальные запросы, возможности и социализацию обучающихся; внедрение в учебный процесс новых информационных технологий. В каждом из них особо выделяется личность обучаемого, субъекта учебной деятельности, стремящегося к самоопределению и самореализации.

Таким образом, одна из основных целей современного обучения является *формирование личности учащегося*. Покажем это, прежде всего выяснив, какую личность мы хотим воспитать на данном этапе общественного развития.

В настоящее время существует, по меньшей мере, 48 вариантов теории личности. Их классификация дана, например, в таких работах: Немов Р.С. Психология. – М.: Просвещение, 1990; Хьелл Л., Зиглер Д. Теории личности. – 2-е изд. – С.-П.: Питер Пресс, 1997. В первой названной книге все теории личности делятся на пять уровней.

На *I уровне* рассматриваются три принципиально отличающиеся друг от друга типа теорий личности, а именно: 1) психодинамические; 2) социодинамические; 3) интеракционистские. К первым относятся теории,

которые описывают личность и объясняют её поведение, исходя из её внутренних психологических характеристик. Социодинамическими называются теории, в которых главная роль отводится социальным и общественным отношениям личности, т. е. главную роль играет внешняя ситуация. Наконец, когда учитывается и то, и другое, т. е. теории, основанные на взаимодействии внутренних и внешних факторов, называются интеракционистскими. Если обозначить через L - личность человека, I - его индивидуальные внутренние психологические характеристики, C - социальные, общественные отношения, то символически рассмотренные теории можно представить следующим образом: психодинамическая: $L=F(I)$; социодинамическая: $L=F(C)$; интеракционистская: $L=F(I,C)$.

Эта идея описывать психологическое поведение человека с помощью математических понятий (в данном случае функциями одной и двух переменных) принадлежит К.Левину (1890-1947).

На *II уровне* расположены: 1) экспериментальные; 2) неэкспериментальные теории личности. Первые связаны с исследованиями экспериментального характера, которые используют математико-статистическую обработку данных с целью получения достоверных данных о личности. Здесь очень важна задача разработки надёжных и валидных тестовых методов оценивания личности.

На *III уровне* выделяют: 1) структурные; 2) динамические теории. К структурным причисляются теории, для которых главной проблемой является выяснение структурных компонентов личности, с помощью которых она описывается. В динамических теориях основное - это преобразование, развитие, формирование личности.

Можно рассмотреть развитие личности в ограниченных возрастных рамках, например, школьная периодизация возрастов включает в себя: 1)

младший школьный возраст; 2) средний школьный, или подростковый, возраст; 3) старший школьный возраст, или ранняя юность. Рассматриваемый возраст определяет *IV* уровень.

Наконец, на *V* уровне обращают основное внимание или на внутренние индивидуальные качества личности, или на её внешние проявления, которые выражены в поведении и поступках.

Для примера давайте рассмотрим модель личности, удовлетворяющую набору: *I*-3; *II*-2; *III*-2; *IV*-3; *V*-1, где первое число каждого компонента означает уровень, а второе - названную характеристику. Например, *III*-2 означает, что на третьем уровне выбирается динамическая теория личности.

Покажем, что такая модель личности в наибольшей степени соответствует современным целям и задачам общеобразовательной школы.

В психологии, наряду с понятием «личность», употребляются понятия «индивид» и «индивидуальность». Индивид, или индивидуальность (мы не будем различать эти понятия, данные термины будем считать синонимами), - это конкретный человек во всём своеобразии своих физических, физиологических и психических качеств и свойств. Индивидуальностью, как следует из этого определения, обладают не только люди, но и собаки, кошки, например, у них своя внешность, свой нрав. Но мы не говорим о личности собаки или кошки. Личность чаще всего обозначает индивидуальность в её социальных связях и отношениях.

В нашей отечественной психологии наиболее распространён подход, когда личность рассматривается как функция, определённая выше, $F(I, C)$. Ещё в работах С.Л. Рубинштейна подчёркивалось, что понятие личности есть общественная, а не только психологическая категория. При этом, конечно, это не исключает того, что сама «личность как реальность, как кусок действительности, обладая многообразными свойствами - и природными, а не

только общественными, - является предметом изучения разных наук, каждая из которых изучает её в своих специфических для неё связях и отношениях» (Проблемы общей психологии. – 2-е изд. – М.: Педагогика, 1976. - С. 244).

Во многих современных психологических исследованиях личность трактуется как системное качество, приобретаемое индивидом в предметной деятельности и общении, и характеризующее его включённость в социальные отношения. Личность понимается как социализированный индивид, рассматриваемый со стороны его наиболее существенных социально значимых свойств.

В некоторых работах специально подчёркивается, что личностью следует считать человека, достигшего определённого уровня психического развития. По мнению Л.И. Божович, этот уровень характеризуется тем, что в процессе самопознания человек начинает воспринимать и переживать самого себя как единое целое, отличное от других людей и выражающееся в понятии «я» (Проблемы формирования личности. – М.-Воронеж: Институт практической психологии, 1997). Такой уровень психического развития характеризуется также наличием у человека собственных взглядов и отношений, собственных моральных требований и оценок, делающих его относительно устойчивым и независимым от чуждых его собственным убеждениям воздействий среды. Необходимая характеристика личности - её активность. Человек на этом уровне развития способен сознательно воздействовать на окружающую действительность, изменять её в своих целях, а также изменять в своих целях самого себя. Иначе говоря, человек, являющийся личностью, с точки зрения Л.И.Божович, обладает таким уровнем психического развития, который делает его способным управлять своим поведением и деятельностью, а также в известной мере и своим психическим развитием. Очень важное положение для модели личности, которую мы рассматриваем.

А.Н. Леонтьев тоже считал, что понятие личности должно употребляться по отношению к человеку, только начиная с некоторого этапа его развития (Деятельность. Сознание. Личность. - 2-е изд. – М.; 1977). Например, мы не говорим о личности новорожденного или даже двухлетнего ребёнка, хотя они проявляют не только свои генотипические особенности, но и множество особенностей, приобретенных под воздействием социального окружения. «Личность не есть целостность, обусловленная генотипически: личностью не рождаются, а становятся» (там же. – С. 176). Это очень важное положение в теории личности, которое может быть интерпретировано по-разному. Личность может рассматриваться как результат развития генотипических черт под влиянием воздействия социальной среды. Другими словами, формирование личности прямо совпадает с процессом развития природных качеств индивида в ходе его приспособления к внешней среде.

Другое, более сложное комплексное понимание состоит в том, что не только изменение врожденных свойств человека определяет его личность. Личность есть специальное человеческое образование, которое так же не может быть выведено из его приспособительной деятельности, как не могут быть выведены из неё его сознание или его человеческие потребности. Личность человека тоже «производится» - создаётся общественными отношениями, в которые индивид вступает в своей деятельности. То обстоятельство, что при этом трансформируются, меняются и некоторые его способности как индивида, составляют не причину, а следствие формирования его личности. Другими словами, особенности индивида не становятся особенностями его личности и не определяют её. Хотя конечно, они создают необходимые предпосылки развития личности. Сила или слабость нервных процессов, уравновешенность их проявляют себя лишь на уровне механизмов, посредством которых реализуется система отношений индивида с миром, что и определяет

неоднозначность их роли в формировании личности. Это важный вывод для построения модели формирования личности обучающегося.

Теперь уточним само понятие формирования личности. В психолого-педагогической литературе наиболее часто встречаются два понятия: развитие и формирование, - которые иногда не различают между собой и используют в качестве синонимов. Между тем, каждое из них имеет свою особенность.

Развитие - процесс движения от низшего, простого, к высшему, сложному. Это количественные и качественные изменения различных сторон психики человеческого индивида.

Формирование - процесс развития под влиянием внешних воздействий воспитания, обучения, социальной среды.

Таким образом, грубо говоря, развитие личности будем употреблять там, где речь идёт о психологических проблемах, а формирование личности - применительно к проблемам учебно-воспитательного процесса.

Следующим важным тезисом теории личности является утверждение о том, что личность - это любой человек, обладающий сознанием. А.Н. Леонтьев считал что человек рождается дважды, второй раз возникает его сознательная личность. «Личность характеризуется общностью отношений своего внутреннего строения, которые предполагают сознательное их регулирование, т. е. наличие сознания, а на известных этапах развития и самосознания субъекта» (там же. - С. 178).

По мнению С.Л. Рубинштейна, «личность формируется во взаимодействии, в которое человек вступает с окружающим миром. Во взаимодействии с миром, в осуществляемой им деятельности человек не только проявляется, но и формируется. Поэтому-то такое фундаментальное значение для психологии приобретает деятельность человека» (Проблемы общей психологии. – 2-е изд. – М.: Педагогика, 1976. - С. 244).

Итак, ещё один важный тезис: личность и формируется, и проявляется в деятельности. Причём каждый возраст имеет тут свои особенности, что позволяет учёным строить различные периодизации. Принятая в нашей стране возрастная периодизация основывается на двух факторах.

1. *Социальная ситуация развития.*

2. *Ведущая деятельность.*

Эти понятия были введены и развиты в работах Л.С. Выготского и А.Н. Леонтьева.

Социальная ситуация развития - это особое сочетание внутренних процессов развития и внешних условий, которые являются типичными для каждого возрастного этапа и обуславливают и динамику психического развития на протяжении соответствующего возрастного периода, и новые качественно своеобразные психологические образования, возникающие к его концу. Ведущей деятельностью называется деятельность, наиболее часто встречающаяся на данной ступени развития ребёнка, в связи с развитием которой происходят главнейшие изменения в психике ребёнка и внутри которой развиваются психические процессы, подготавливающие переход ребёнка к новой высшей ступени его развития (Возрастная и педагогическая психология /Под ред. М.В.Гамезо и др. – М.: Просвещение, 1984).

Исходя из такого понимания ведущей деятельности, исследователи установили, что для каждого возраста характерен определённый вид деятельности, а именно: для дошкольников - это игра, для школьников - учение, после окончания школы ведущим видом деятельности становится труд.

Подведём итоги вышесказанного.

I. Личность определяется своей индивидуальностью, природными задатками и системой социальных общественных отношений, в которые она вступает.

II. О личности человека можно говорить лишь на определённом уровне его развития: личностью не рождаются, а становятся.

III. На формирование личности оказывают влияние следующие факторы:

- 1) система общественных отношений, в которые вступает человек;
- 2) деятельность, которую человек при этом выполняет.

IV. Особое значение в формировании личности придаётся возрасту. Каждый возрастной период характеризуется двумя понятиями:

- 1) социальной ситуацией развития;
- 2) ведущей деятельностью.

Именно с этих позиций рассмотрим, например, старший школьный возраст и охарактеризуем его с точки зрения формирования личности.

Социальная ситуация развития старшего школьника определяется тем, что он стоит на пороге вступления в самостоятельную жизнь. Перед ним возникает необходимость самоопределения, выбора своего жизненного пути как задача первостепенной важности.

Выбор профессии становится психологическим центром развития старшеклассников, создавая у них своеобразную внутреннюю позицию, которая заключается в том, что школьники старших классов - это люди, обращённые в будущее, и всё настоящее выступает для них в свете этой новой направленности их личности.

Новая социальная позиция старшеклассника изменяет для него и значимость учения, его задач, содержания, форм и методов. Старшеклассники оценивают учебный процесс с точки зрения того, что он даёт для будущего, насколько он отвечает собственным представлениям о будущей деятельности. В этом возрасте устанавливается прочная связь между профессиональными и учебными интересами. Если у подростка учебные интересы определяют выбор профессии, то у старшего школьника наблюдается и обратное: выбор

профессии способствует формированию учебных интересов. Учение для старших школьников приобретает конкретный жизненный смысл, так как усвоение учебных знаний, умений и навыков становится важным условием их предстоящего полноценного участия в жизни общества.

Важно подчеркнуть, что старшие школьники начинают в большей степени интересоваться теми предметами, которые им нужны в связи с выбранной профессией, их интерес к обучению носит ярко выраженный избирательный характер, что влечёт за собой необходимость дифференцированного обучения в старших классах. При этом такое обучение поможет старшему школьнику убедиться в правильности сделанного выбора. Психологические исследования выявили типичные ошибки, которые допускают выпускники школ при выборе профессии.

1. Предрассудки в оценке «престижности» профессии.
2. Оценка профессии по глобальному и неопределённому представлению о ней (часто отождествляют профессию с учебным предметом).
3. Перенос положительного или отрицательного отношения к учителю того или иного предмета или человеку - представителю той или иной профессии - на соответствующую профессию.
4. Увлечённость внешней стороной профессии при игнорировании её будничной, повседневной стороны.
5. Выбор профессии под влиянием товарищей, «за компанию».

Во многом этих ошибок удаётся избежать в условиях профильного обучения на старшей ступени общего образования. Следовательно, одной из важнейших задач учителя является формирование у старшеклассников правильных представлений о задачах обучения, о той роли, которую играет тот или иной раздел обучения в жизни общества, и, основываясь на интересе к

отдельным разделам предмета, развить этот интерес до интереса ко всему предмету, ко всему процессу обучения.

Другой характерной особенностью учебной деятельности старшеклассников является её активизация и до известной степени самостоятельность. Мышление старшего школьника приобретает все более активный, самостоятельный, творческий характер. Юноши и девушки обращают внимание на аргументированность и доказательность тех или иных положений. Если подросток хочет знать, что собой представляет то или иное явление, то старшие школьники стремятся разобратся в разных точках зрения на этот вопрос и составить собственное мнение. Старших школьников привлекает сам ход анализа, способы доказательства не меньше, чем конкретные сведения. Многим из них нравится, когда преподаватель предлагает им самим выбрать одну из точек зрения, требуя обоснования тех или иных рассуждений, они с готовностью вступают в спор и упорно защищают свою позицию.

Следующей важной особенностью, отличающей старшего школьника от подростка, является развитие мышления и формирование научного мировоззрения. Старшие школьники уже умеют абстрагироваться и обобщать изученный материал. На основе этой особенности мыслительной деятельности у школьников старших классов формируется теоретическое мышление, направленное на познание общих законов окружающего мира, законов природы и общественного развития. Интерес к учебным предметам постепенно перерастает в интерес к науке, к вопросам теории, к определённым отраслям знания. У старшеклассников возникает интерес к причинному объяснению явлений, развивается умение аргументировать суждения, доказывать истинность или ложность отдельных положений, появляется критичность мышления. Всё это является предпосылкой к формированию диалектического

мышления, связанного с познанием некоторых законов развития природы и общества.

Развивающееся мировоззрение старшеклассников накладывает отпечаток на характер познавательной деятельности юношей и девушек - они интересуются вопросами истории развития науки, усиленно следят за новыми открытиями, применением результатов научных исследований в практике. Задача учителя воспитывать и поощрять у старших школьников желание познавать и объяснять окружающие явления, предпринимать целенаправленные усилия для того, чтобы научные знания, которые приобретает школьник, становились бы его убеждениями, формировали бы его мировоззрение.

Таким образом, в старшем школьном возрасте учащиеся интересуются мировоззренческими вопросами выбранной ими науки, её прикладными и историческими аспектами. Это приводит к необходимости дифференциации содержания школьных учебных предметов и профильного обучения в старших классах.

У старшеклассников, что важно подчеркнуть, формируется индивидуальный стиль деятельности, это индивидуально-своеобразное сочетание приёмов и способов деятельности, к которым сознательно или стихийно прибегает человек в целях наилучшего уравнивания своей (типологически обусловленной) индивидуальности с предметными, внешними условиями деятельности (Мерлин В.С. Психология индивидуальности. – М.-Воронеж: Институт практической психологии, 1996, с. 144).

Отсюда следует, в частности, что в обучении старшеклассников необходимо применять дифференциацию, чтобы каждому учащемуся была предоставлена возможность максимального использования своей индивидуальности. Одинаковые же формальные требования ко всем учащимся без применения дифференциации их способностей, интересов тормозят, в

конечном счёте, умственное развитие старшеклассников, снижают их учебную активность. «Старшеклассники перегружены учебной работой и в то же время интеллектуально недогружены. Чтобы стимулировать ребят к учёбе, нужно дифференцировать её содержание с учётом индивидуальных особенностей и интересов учащихся и дать простор их интеллектуальной и социальной инициативе» (Кон И.С. Психология ранней юности: Книга для учителя. – М.: Просвещение, 1989. - С. 77).

По данным психологов в интеллектуальной сфере учащихся средних и старших классов отмечается недостаточная сформированность самостоятельности мышления, осознанного владения приёмами и способами умственной работы. Треть детей испытывает трудности при самостоятельном овладении даже самой элементарной умственной деятельностью. Из-за неудовлетворительного развития смысловой и образной видов памяти учащиеся часто прибегают к механическому запоминанию, многие не владеют самыми необходимыми навыками запоминания.

Особое значение в старшем школьном возрасте имеет формирование собственных взглядов и отношений, роста самосознания. Уровень самосознания определяет и уровень требований старшеклассников к окружающим людям и самим себе. Они становятся более критичными и самокритичными, предъявляют высокие требования к моральному облику человека.

Говоря о возрастных особенностях морального развития старших школьников, следует подчеркнуть, что для старшего школьного возраста характерно усиление роли нравственных убеждений, сознания в поведении. Если поведение подростка ещё во многом носит импульсивный характер, диктуется непосредственными побуждениями, определяется требованиями и указаниями взрослых, то поведение старших школьников в гораздо большей

степени определяется их моральными представлениями и понятиями, системой их взглядов на жизнь. Именно в старшем школьном возрасте формируется способность выбирать правильную линию поведения в различных обстоятельствах. В известном смысле можно говорить о формирующейся у старших школьников потребности поступать, действовать в соответствии с собственным моральным кодексом, со своими моральными установками, сознательно руководствоваться ими в своём поведении.

Мировоззренческие вопросы, моральные понятия о добре и зле, долге, чести, совести и др. - всё это круг вопросов, которые привлекают внимание старшего школьника. Учащиеся старшего школьного возраста характеризуются стремлением выработать комплекс определённых качеств личности. Большое значение в этом смысле имеет воспитание у старших школьников правильных представлений о моральных и нравственных качествах, необходимых современному человеку, формирование у них морального эталона, образца для поведения.

Подводя итог вышесказанному о возрастных и индивидуальных особенностях развития старшекласников, можно сделать следующие важные выводы.

1. В старшем школьном возрасте складываются все необходимые предпосылки для успешного формирования личности.

2. Эти предпосылки не только подкрепляют цели и задачи по формированию личности учащихся, но и создают условия, благоприятные для этого.

3. Для решения задачи формирования личности необходима дифференциация обучения, способствующая максимальной реализации всех индивидуальных возможностей каждого школьника.

4. Необходимо совершенствовать содержание, методы, формы и средства обучения старшеклассников, ориентированные на их профильное обучение.

Для формирования определённого типа личности школьника соответствующим образом проектируется учебно-воспитательный процесс, в котором используются современные педагогические технологии обучения. Назовём некоторые из них и представим литературу.

Существуют различные классификации педагогических технологий. Например, Г.К. Селевко представил классификации по следующим основаниям:

- 1) уровень применения (общепедагогические, предметные, модульные);
- 2) философская основа (материалистические, идеалистические, гуманистические, свободного воспитания и т. д.);
- 3) ведущий фактор психического развития (в частности, формирование личности);
- 4) научная концепция (например, развивающее обучение);
- 5) ориентация на личностные структуры (информационные технологии: формирование у школьников знаний, умений, навыков по отдельным предметам; операционные технологии: формирование способов умственных действий; формирование сферы эстетических и нравственных отношений; технологии саморазвития личности; эвристические (формирование творческих способностей) и прикладные (формирование действенно-практической среды) технологии;
- 6) характер содержания и структуры (обучающие, воспитывающие, частнопредметные и др.);
- 7) организационные формы (классно-урочные, академические, клубные; коллективные, групповые, индивидуальные; дифференцированное обучение);
- 8) тип организации управления познавательной деятельностью (лекционное обучение, обучение с помощью технических средств,

компьютерное обучение, дистантное (дистанционное) обучение, обучение по системе «Репетитор» и т. д.);

9) преобладающий (доминирующий) метод обучения (объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, проблемный, эвристический, исследовательский, творческий, метод проектов и др.);

10) категория учащихся (компенсирующие технологии, массовые, технологии работы с «трудными», одарёнными учащимися);

11) приоритетное направление модернизации образования (гуманизация, гуманитаризация, личностная ориентация обучения, индивидуализация, дифференциация и т. д.).

Литература

- Боженкова Л.И. Методика формирования универсальных учебных действий при обучении геометрии. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013.

- Драйден Г., Вос Дж. Революция в обучении /пер. с англ. – М.: ООО «ПАРВИНЭ», 2003.

- Дрозина В.В., Дильман В.Л. Механизм творчества решения нестандартных задач. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008.

- Егупова М.В. Изучение практических приложений геометрии в школе. – М.: Прометей, 2011.

- Епишева О.Б. Технология обучения математике на основе деятельностного подхода. – М.: Просвещение, 2003.

- Ефремова Н.Ф. Компетенции в образовании. Формирование и оценивание. – М.: Национальное образование, 2012.

- Иванов А.В. Портфолио в основной школе. – М.: Просвещение, 2013.

- Ильин Е.П. Мотивации и мотивы. – СПб.: Питер, 2008.

- Информационные и коммуникационные технологии в образовании /И.В. Роберт, С.В. Панюкова, А.А. Кузнецов, А.Ю. Кравцова. – М.: Дрофа, 2008.

- Коротаяева Е.В. Обучающие технологии в познавательной деятельности школьников. – М.: Сентябрь, 2003.
- Ксензова Г.Ю. Перспективные школьные технологии. – М.: Педагогическое общество России, 2001.
- Крылова О.Н., Муштавинская И.В. Новая дидактика современного урока в условиях введения ФГОС ООО. – СПб.: КАРО, 2013.
- Кунаш М.А. Индивидуальный образовательный маршрут школьника. Методический конструктор. Модели. Анализ. – Волгоград: Учитель, 2013.
- Минин М.Г. Диагностика качества знаний и компьютерные технологии обучения. – Томск: ТГПУ, 2000.
- Маслоу А. Мотивация и личность /пер. с англ. – 3-е изд. – СПб.: Питер, 2008.
- Монахов В.М. Технологические основы проектирования и конструирования учебного процесса. – Волгоград: Перемена, 1995.
- Питюков В.Ю. Основы педагогической технологии. – 3-е изд. – М.: «Гном и Д», 2001.
- Самылкина Н.Н. Современные средства оценивания результатов обучения. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014.
- Селевко Г.К. Современные образовательные технологии. – М.: Народное образование, 1998.
- Технология портфолио в условиях реализации ФГОС. – М.: Перспектива, 2012.
- Фещенко Т.С. Новые стандарты – новое качество работы учителя. – М.: Перспектива, 2013.
- Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли /под ред. А.Г. Асмолова. – 2-е изд. – М.: Просвещение, 2011.

- Шуба М.Ю. Учим творчески мыслить на уроках математики. – М.: Просвещение, 2012.

- Якиманская И.С. Основы личностно-ориентированного образования. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011.

§ 8. 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. Москвы с 2014 года по 2015 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 4, указаны проценты всех опрошенных учащихся, давших определённый ответ на поставленный вопрос. Например, на вопрос I, ответ 1 дали 4% всех опрошенных и т. д.

Таблица 4

Вопросы → Ответы	I	II	III	IV	VI
1)	4%	19%	0%	28%	97%
2)	43%	34%	43%	19%	2%
3)	42%	26%	8%	51%	25%
4)	11%	15%	64%	2%	6%
5)	0%	6%	11%	-	-

На вопрос VI 90% учащихся, давших ответ 3, назвали пособия для подготовки к ЕГЭ.

Ответы на вопрос V: до 30 мин. - 32%, 1 час - 38%, 1,5-2 часа - 20%, свыше 2 часов - 10%.

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?

Приведём результаты анкетирования (таблица 5 заполнена аналогично таблице 4).

Таблица 5

Вопросы → Ответы	I	II	III	VI	VII
1)	11%	1%	25%	53%	8%
2)	36%	0,2%	11%	47%	92%
3)	33%	98%	50%	-	-
4)	5%	0,8%	14%	-	-
5)	15%	-	-	-	-

На вопрос IV 80% опрошенных совсем не ответили, 1% назвали кибернетику, 19% - информатику.

Вопрос V. 36% назвали имя А.Н. Колмогорова, 64% затруднились ответить на этот вопрос.

Вопрос VI. 1) Из 53% учащихся, ответивших утвердительно, 79% в качестве дополнительной литературы указали пособия для поступающих в вуз.

Вопрос VIII. 88% учащихся используют при подготовки к основным урокам и занятиям курса по выбору различными электронными пособиями, в основном для подготовки к ЕГЭ.

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 школе № 754 СВАО г. Москвы. 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 равносторонность многогранников.
11. Симметрия многогранников.
12. Кристаллы - природные многогранники.

На занятиях отрабатывалась 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 $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ плоскостью, проходящей через вершину A и точки M, N , принадлежащие соответственно рёбрам куба $A_1 B_1$ и $B_1 C_1$.
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 $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ с ребром a проведите сечение через вершину A и точки E и F - середины рёбер соответственно $A_1 D_1$ и $D_1 C_1$. 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 соответственно в таблицах 6, 7 и 8.

Таблица 6

Номер задания	Ответили верно	Ответили неверно	Не приступили к заданию
1	100%		
2	67%	22%	11%
3	56%	32%	12%
4	61%	39%	
5	30%	40%	30%
6	57%	30%	13%

Таблица 7

Номер задания	Ответили верно	Ответили неверно	Не приступили к заданию
1	94%	6%	-
2	89%	11%	-
3	72%	28%	-
4	83%	17%	-
5	40%	43%	17%
6	70%	20%	10%

Таблица 8

Вид задания	Ответили верно	Ответили неверно	Не приступили к заданию
Выполнение чертежа (построение сечения)	77%	23%	-
Определение вида сечения	73%	27%	-
Определение площади сечения	63%	37%	-
Определение угла между плоскостью сечения и плоскостью основания многогранника	40%	60%	-
Определение объёма многогранников, на которые разделён данный многогранник плоскостью сечения	52%	48%	-

Заметим, что в задании 4 (таблица 8) из 60%, неверно ответивших на вопрос, 95% не смогли правильно найти угол и показать его на чертеже; 5% допустили ошибку в вычислениях. В задании 5 из 48%, неверно ответивших, 36% допустили ошибку в вычислениях.

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 контролирующему*, который проводился в течение 2014/2015 уч.г., в школах № 23, № 320 и № 754 г. Москвы. 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. Для его определения все вопросы контрольных работ были пронумерованы следующим образом (где КР - контрольная работа):

1, 2 ... 6; 7, 8 ... 12; 13, 14 ... 17.

КР № 1 КР № 2 КР № 3

Правильный ответ на вопрос оценивался баллом «1», неправильный – «0». Тогда коэффициент K усвоения учебного материала равен:

$$K = \frac{\text{Сумма верных ответов}}{17 \text{ (Общее число вопросов)}}.$$

При $0,95 < K \leq 1$ (или от 100% до 95% правильных ответов), оценка – «5»; при $0,75 < K \leq 0,95$ (или от 95% до 75%), оценка – «4»; при $0,5 < K \leq 0,75$ (от 75% до 50%), оценка – «3»; наконец, при K ниже 0,5 (50%) - оценка «2». В нашем случае получились следующие результаты (таблица 9):

Таблица 9

Оценка	Количество учеников, получивших данную оценку
5	48%
4	39%
3	13%
2	-

Анализ приведённых результатов позволяет сделать вывод о достаточно хорошем уровне усвоения материала, его доступности для учащихся.

С целью выявления повышения уровня воспитания и развития учащихся в результате посещения данного курса по выбору в начале и в конце его проведения учащимся была предложена анкета № 3, представленная выше.

Результаты первого анкетирования до изучения темы «Многогранники» оказались идентичными тем, которые были получены на втором этапе экспериментальной работы.

В конце изучения данной факультативной темы результаты оказались совсем иными, а именно:

1. На первый вопрос анкеты учащиеся ответили более обстоятельно, включив в практические потребности не только измерение земельных участков, но и строительство, архитектуру и т. п.

2. Расширился круг имён древних учёных-геометров. Здесь, помимо Пифагора, Фалеса и Герона, были названы также следующие имена:

- Евклид - 98% всех опрошенных;
- Архимед - 95% (заметим, что до этого учащиеся имя этого учёного связывали в основном только с изучением физики);
- Аполлоний - 92%.

3. Учащиеся смогли назвать такие науки:

- Физика - 99%;
- Химия - 99%;
- Топология - 99%;
- Теория графов - 98%;
- Кристаллография - 98%;
- Прикладная математика - 97%;
- Информатика - 95%;
- Астрономия - 65%.

4. Были названы имена известных российских учёных-математиков:

- А.Д. Александров - 98%;
- Л.В. Канторович - 96%;
- В.Г. Болтянский - 96%;
- П.С. Александров - 95%;
- Б.Н. Делоне - 95%;
- А.Н. Колмогоров - 94%;
- А.В. Погорелов - 90%;
- С.П. Новиков - 74%.

5. Были названы следующие профессии, в которых используется геометрия:

- геолог - 99%;
- строитель - 98%;
- химик - 98%;
- минералог - 97%;
- физик - 97%;
- архитектор - 95%;
- художник - 77%;
- астроном - 65%;
- модельер-конструктор - 17%.

6. Среди способностей, развитию которых способствует геометрия, были названы следующие:

- логическое мышление - 63%;
- пространственные представления, пространственное мышление - 51%;
- интуиция - 34%;
- память - 20%;
- внимание - 12%;
- общая эрудиция - 7%;
- воображение - 5%.

7. Среди нравственных черт личности были названы: настойчивость, упорство, точность, аккуратность, терпение, выдержка, чёткость, справедливость, мужество.

Для оценки повышения уровня воспитания и развития учащихся были применены методы экспертной оценки учителей и «педагогический консилиум» - коллективное обсуждение результатов проведения занятий курса по выбору. Вывод: учителя считают, что не только уровень знаний, но и общий

уровень воспитания и развития учащихся, посетивших названный курс по выбору, а также их общий кругозор повысились. Опираясь на многолетний опыт работы учителей, на знание ими нужд и потребностей современной школы, судя по их заинтересованности и вниманию, проявленными к разработанному курсу, желание и в дальнейшем использовать его материалы в практике своей работы, можем сделать вывод об эффективности и доступности предложенного курса по разработанной методике.

ГЛАВА III. ПРЕДСТАВЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОВЕДЁННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

§ 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 ([12], с.16): 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, которые были представлены к конкретным темам (они указаны в начале каждого пункта курсивом).

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 определённую 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

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.

VI. Методика формирования приёмов учебной работы учащихся при решении стереометрических задач.

З а к л ю ч е н и е

Сформулируем основные выводы и полученные результаты проведённого исследования.

1. Изучена психолого-педагогическая литература по проблеме формирования у школьников приёмов учебной работы при решении задач. Психологами и педагогами выделены общие приёмы учебной работы учащихся при решении задач, повышающие активность их познавательной деятельности при изучении математики.

2. Проведён анализ учебно-методической литературы по исследуемой проблеме, который показал, что в ней недостаточно полно разработаны приёмы учебной работы учащихся, способствующие формированию у них умений в решении сложных геометрических задач.

3. Обобщён опыт практической работы в общеобразовательной школе по рассматриваемой проблеме. Выяснено, что многие старшеклассники затрудняются в решении задач по стереометрии, не владеют необходимыми приёмами учебной работы на основных этапах решения задач.

4. Разработаны взаимосвязанные приёмы учебной работы учащихся при решении стереометрических задач, включающие:

а) выделение опорных задач, их решение и использование при решении сложных задач;

б) изучение структуры решения задачи;

в) составление сложных задач из простых;

- г) решение одной и той же задачи различными методами;
- д) выбор наиболее эффективного метода решения задачи;
- е) использование сочетания методов при решении сложных задач.

5. Проведена экспериментальная проверка эффективности разработанной методики обучения учащихся решению задач. Экспериментальная проверка показала, что разработанные приёмы доступны учащимся, способствуют формированию у старшеклассников умений в решении сложных стереометрических задач, существенно повышают активность познавательной деятельности учащихся при изучении геометрии.

Разработанные приёмы органически связаны с программным материалом, с процессом решения задач и не являются дополнительной нагрузкой к изучению стереометрии. Они лишь упорядочивают учебный процесс, делают его целенаправленным.

VI. Многогранники и их приложения на курсах по выбору старшей ступени общего образования.

З а к л ю ч е н и е

Проведённое теоретическое и экспериментальное исследование позволяет сделать следующие основные выводы.

1. Определены методические и дидактические особенности комплексного подхода к образованию, воспитанию и развитию учащихся старших классов в процессе обучения математике на предметных курсах по выбору.

2. Выделены критерии отбора содержания тем предметных курсов по выбору для старшеклассников, а также критерии отбора форм и методов проведения курсов, направленных на комплексное решение образовательных, воспитательных и развивающих задач обучения.

3. Геометрические курсы по выбору, направленные на комплексное решение задач обучения, характеризуются:

- а) непосредственной связью с основным (как базовым, так и углублённым) курсом геометрии;
- б) своей содержательной связью с историей науки;
- в) богатыми метапредметными связями;
- г) яркими приложениями, подводящими к знакомству с современными задачами науки;
- д) обладанием математической занимательностью, в том числе математической красотой;
- е) широкими возможностями включения учащихся в различные формы самостоятельной работы, развития их творчества;
- ж) использованием современных информационных технологий, что позволяет расширить круг решаемых задач, активизировать работу учащихся по закреплению основных понятий геометрии, усилить индивидуализацию обучения.

4. Разработанный на основе комплексного подхода факультативный курс "Многогранники" способствует решению поставленных школьной реформой образовательных, воспитательных и развивающих задач обучения, повышению качества знаний учащихся по предмету, уровня их воспитания и развития.

5. Рекомендуемая методика преподавания курса по выбору «Многогранники и их приложения» оказывает благоприятное воздействие на организацию и результаты самостоятельной работы учащихся, развитие их творческих, исследовательских способностей, содействует их сознательному подходу к выбору направления своей предстоящей деятельности.

§ 10. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

В библиографии должны быть представлены работы в соответствии с этапами научного методического исследования (см. третий параграф настоящей работы). Таким образом, в списке литературы к любому методическому исследованию должны быть представлены следующие разделы: история математики и история математического образования; психология; педагогика; методика обучения математике; методология математики; математика.

Список литературы выпускной квалификационной работы должен содержать приблизительно 40-50 наименований.

Назовём некоторые монографии, учебники, пособия, публикации и т. п. по названным разделам, которые, по-возможности, должны быть отражены в выпускной квалификационной работе по методике преподавания математики. Следует иметь в виду, что книги и статьи прошлых периодов размещены на сайте *mathedu.ru* (оформление списка литературы представлено ниже, в параграфе 11).

Раздел I. История математики

1. *Болгарский Б.В.* Очерки по истории математики. - 2-е изд. - Минск: Вышэйшая школа, 1979.

2. *Ван дер Варден Б.Л.* Пробуждающаяся наука: Математика Древнего Египта, Вавилона, Греции /Пер. с голл. И.Н. Веселовского. – М.: Гос. изд. физ.-матем. литературы, 1959.

3. *Глейзер Г.И.* История математики в школе. IV-VI классы (VII-VIII классы. IX-X классы): Пособие для учителей. - М.: Просвещение, 1981 (1982, 1983).

4. *Рыбников К.А.* История математики. - М.: МГУ, 1994.

5. *Стройк Д.Я.* Краткий очерк истории математики /пер. с нем. И.Б. Погребысского. - 5-е изд. - М.: Наука, 1990.

6. Хоакин Наварро. Женщины-математики. От Гипатии до Эмми Нётер /пер. с исп. – М.: Де Агостин, 2014. (Мир математики, выпуск 37.)

7. Чистяков В.Д. Исторические экскурсы на уроках математики в средней школе. - 2-е изд. - Минск: Народная асвета, 1969.

8. Юшкевич А.П. История математики в России. - М.: Наука, 1968.

Раздел II. История математического образования

См. литературу, представленную в параграфе 5 настоящей работы.

1. Вилейтнер Г. История математики от Декарта до середины XIX столетия /пер. с нем. под ред. А.П. Юшкевича. – М.: Гос. изд. физ.-матем. литературы, 1960.

2. Гушель Р.З. Из истории математики и математического образования: Путеводитель по литературе. – Ярославль: ЯГПУ им. К.Д.Ушинского, 1999.

3. Доклады, читанные на II Всероссийском съезде преподавателей математики в Москве. - М.; 1915.

4. Дробышев Ю.А. Из истории русского учебника геометрии: Библиографический указатель. – Калуга: КГПУ им. К.Э.Циолковского, 2001.

5. Колягин Ю.М. Русская школа и математическое образование. – М.: Просвещение, 2001.

6. Ланков А.В. К истории развития передовых идей в русской методике математики. - М.: Учпедгиз, 1951.

7. Метельский Н.В. Очерки истории методики преподавания математики. - Минск: Вышэйшая школа, 1968.

8. Полякова Т.С. История математического образования в России. – М.: МГУ, 2002.

9. Прудников В.Е. Русские педагоги математики XVIII-XIX веков. – М.: Учпедгиз, 1956.

10. *Свечников А.А.* Путешествие в историю математики. – М.: Педагогика-Пресс, 1995.

11. *Смирнова И.М.* Исторические очерки по методике преподавания геометрии /Педагогика геометрии. Глава I. – М.: Прометей, 2004; - М.: Дрофа, 2012 /drofa.ru .

12. Труды I Всероссийского съезда преподавателей математики. Том 1. Том 2. Том 3. – СПб.; 1913.

Раздел III. Психолого-педагогические основы обучения математике

1. *Габай Т.В.* Педагогическая психология. – М.: Академия, 2006.

2. *Гусев В.А.* Психолого-педагогические основы обучения математике. – М.: Вербум-М: Академия, 2003.

3. *Гусев В.А.* Теоретические основы обучения математике в средней школе: психология математического образования. – М.: Дрофа, 2010.

4. *Зимняя И.А.* Педагогическая психология. – Ростов-на-Дону: Феникс, 1997.

5. Креативная педагогика. Методология, теория, практика /под ред. В.В. Попова, Ю.Г. Круглова. – 3-е изд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.

6. *Крутецкий В.А.* Психология математических способностей школьников. – М.: Институт практической психологии; Воронеж: НПО «МОДЕК», 1998.

7. *Медведева О.С.* Психолого-педагогические основы обучения математике. Теория, методика, практика. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011.

8. *Талызина Н.Ф.* Педагогическая психология. – 2-е изд. – М.: Академия, 1998.

9. *Фридман Л.М.* Психолого-педагогические основы обучения математике в школе: Учителю математики о педагогической психологии. - М.: Просвещение, 1983.

10. *Фридман Л.М.* Теоретические основы методики обучения математике. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009.

11. *Щебланова Е.И.* Неуспешные одарённые школьники. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011.

12. *Якиманская И.С.* Основы личностно-ориентированного образования. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011.

13. *Якиманская И.С.* Психологические основы математического образования. – М.: Академия, 2004.

Очень полезными могут оказаться хрестоматийные работы. Укажем некоторые из них.

- Хрестоматия по возрастной и педагогической психологии. - М.: МГУ, 1981.

- Хрестоматия по возрастной психологии. - М.: Международная педагогическая академия, 1994.

- Хрестоматия по истории психологии. - М.: МГУ, 1980.

- Хрестоматия по педагогической психологии. - М.: Международная педагогическая академия, 1995.

- Хрестоматия по психологии. - 2-е изд. - М.: Просвещение, 1987.

По педагогике рекомендуем обратиться к классическим фундаментальным произведениям следующих авторов:

- *Ю.К. Бабанского*, например, его монографии «Избранные педагогические труды». В это издание вошли работы, характеризующие методологические позиции учёного, его подходы к решению ключевых проблем теории и методики обучения и воспитания школьников. Особое место

в книге уделено работам по проблемам оптимизации учебного процесса, в частности, по отбору содержания, методов обучения, рациональной организации учебной деятельности, творчеству учителей, интенсификации процесса обучения и др.

- К «Избранным педагогическим трудам» *Л.В. Занкова*. Работы, включённые в эту монографию, созданы в процессе многолетнего исследования учёным проблемы обучения и развития школьников. Прежде всего, это известная книга «Дидактика и жизнь». В ней на основании анализа фактических данных рассматриваются методологические и теоретические проблемы, такие как соотношение обучения и развития; целое и часть в обучении; учебная задача, способы её решения и зависимость результатов от этих способов; закономерности и факты в педагогике; соотношение педагогики и психологии и др.

Основное место в работе занимает книга «Обучение и развитие (экспериментально-педагогическое исследование)». В ней освещены все аспекты исследования проблемы обучения и развития: исторический, методологический, научно-содержательный, а также перспективы её исследования. Здесь представлены методологические позиции автора. В научно-содержательном плане в книге решаются и общетеоретические вопросы, например, о характере объективной закономерности связи между построением обучения и ходом развития школьников, и прикладные, касающиеся дидактических условий эффективного влияния обучения на развитие учащихся.

Третья, последняя представленная в монографии книга «Беседы с учителями» обращена к практике. В ней в своеобразной форме диалога учёного и учителей раскрываются особенности работы по системе обучения,

направленной на общее развитие учащихся, конкретизируются дидактические характеристики развития обучения.

- Педагогические проблемы формирования познавательных интересов учащихся широко представлены в произведениях *Г.И. Щукиной*. Например, в одноимённой книге «Педагогические проблемы формирования познавательных интересов учащихся». Эта книга посвящена одной из самых значительных областей педагогической науки, связанной с интересом, имеющим особое значение в школьном обучении. Здесь предлагается исследование таких вопросов: сущность познавательного интереса; деятельность - основа активизации учения и формирования познавательных интересов учащихся; проблемы процесса обучения и познавательные интересы учащихся; методы исследования познавательных интересов учащихся; характер познавательного интереса школьников-подростков.

Раздел IV. Методика обучения математике

Прежде всего, в этом разделе должны быть представлены учебники по методике обучения математике, например, следующие.

1. Методика и технология обучения математике /Н.Л. Стефанова, Н.С. Подходова и др. – М.: Дрофа, 2005.

2. Методика обучения геометрии /под ред. В.А. Гусева. – М.: Академия, 2004.

3. Методика преподавания математики в средней школе /Л.В. Виноградова. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2005.

Новик И.А., Бровка Н.В. Практикум по методике обучения математике. – М.: Дрофа, 2008.

5. *Саранцев Г.И.* Методика обучения математике в средней школе. – М.: Просвещение, 2002.

6. Теория и методика обучения математике в школе /под ред. Л.О. Денищевой. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014.

7. Хрестоматия по методике математики. – Арзамас: АГПИ, 2011.

Представим теперь несколько учебников прошлых поколений.

7. *Брадис В.М.* Методика преподавания математики в средней школе /Под ред. А.И.Маркушевича. - 2-е изд. - М.: Учпедгиз, 1951.

8. Методика преподавания математики /под общей ред. С.Е. Ляпина. Часть 1. - 2-е изд., исправл. - М.: Учпедгиз, 1955; Часть 2. - Л.: Учпедгиз, 1956.

9. Методика преподавания математики в средней школе / Ю.М. Колягин, Г.Л. Луканкин и др.: Общая методика. - 2-е изд. - М.: Просвещение, 1980; Частные методики. - М.: Просвещение, 1977.

10. Методика преподавания математики в средней школе: Общая методика /сост. Р.С. Черкасов, А.А. Столяр. - М.: Просвещение, 1985; Частная методика /сост. В.И. Мишин. - М.: Просвещение, 1987.

11. *Рогановский Н.М.* Методика преподавания математики в средней школе. - Минск: Вышэйшая школа, 1990.

12. *Столяр А.А.* Педагогика математики. - 3-е изд. - Минск: Вышэйшая школа, 1986.

В этих книгах отражены как вопросы общей методики преподавания математики, так и методика преподавания отдельных разделов школьного курса математики - арифметики, алгебры, геометрии, тригонометрии.

К рассматриваемой части библиографии следует отнести учебники и учебные пособия для общеобразовательных учреждений, относящиеся к исследуемому разделу школьной математики. Причём нужно представить современные учебники, по крайней мере, входящие в Федеральный перечень учебной литературы, а также, по-возможности, учебники прошлых лет. Напомним некоторые современные учебники.

Математика (5-6 классы)

1. *Башмаков М.И.* Математика: учебник для 5 (6) класса. – М.: Астрель.

Замечание. Здесь и далее указаны учебники из Федерального перечня учебной литературы на 2014/2015 уч. год и издательства, их представляющие. Учебники перечислены в порядке Федерального перечня.

2. *Бунимович Е.А., Дорофеев Г.В.* и др. Математика: учебник для 5 (6) класса. – М.: Просвещение.

3. *Виленкин Н.Я., Жохов В.И.* Математика: учебник для 5 (6) класса. – М.: Мнемозина.

4. *Гельфман Э.Г., Холодная О.В.* Математика: учебник для 5 (6) класса. – М.: БИНОМ, Лаборатория знаний.

5. *Дорофеев Г.В., Шарыгин И.Ф.* и др. Математика: учебник для 5 (6) класса. – М.: Просвещение.

6. *Зубарева И.И., Мордкович А.Г.* Математика: учебник для 5 (6) класса. – М.: Мнемозина.

7. *Дорофеев Г.В., Петерсон Л.Г.* Математика 5. Части 1, 2 (Математика 6. Части 1, 2, 3). – М.: Ювента.

8. *Истомина Н.Б.* Математика: учебник для 5 (6) класса. – М.: Ассоциация XXI век.

9. *Козлов В.В., Никитин А.А.* и др. Математика: учебник для 5 (6) класса. – М.: Русское слово.

10. *Мерзляк А.Г., Полонский В.Б.* и др. Математика: учебник для 5 (6) класса. – М.: ВЕНТАНА-ГРАФ.

11. *Муравин Г.К., Муравина О.В.* Математика: учебник для 5 (6) класса. – М.: Дрофа.

12. *Никольский С.М., Потапов М.К.* и др. Математика: учебник для 5 (6) класса. – М.: Просвещение.

Алгебра (7-9 классы)

1. *Башмаков М.И.* Алгебра: учебник для 7 (8, 9) класса. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний.
2. *Гельфман Э.Г., Демидова Л.Н. и др.:* учебник для 7 (8, 9) класса. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний.
3. *Дорофеев Г.В., Суворова С.Б. и др.:* учебник для 7 (8, 9) класса. – М.: Просвещение.
4. *Колягин Ю.М., Ткачёва М.В. и др.* Алгебра: учебник для 7 (8, 9) класса. – М.: Просвещение.
5. *Макарычев Ю.Н., Миндюк Н.Г. и др. /под ред. С.А. Теляковского* Алгебра: Учебник для 7 (8, 9) класса. - М.: Просвещение.
6. *Мерзляк А.Г., Полонский В.Б.* Алгебра: учебник для 7 (8, 9) класса. – М.: ВЕНТАНА-ГРАФ.
7. *Мордкович А.Г.* Алгебра: учебник для 7 (8) класса. – М.: Мнемозина.
8. *Мордкович А.Г., Семёнов П.В.* Алгебра: учебник для 9 класса. – М.: Мнемозина.
9. *Муравин К.С., Муравин К.С. и др.* Алгебра: учебник для 7 (8, 9) класса. - М.: Дрофа.
10. *Никольский С.М., Потапов М.К. и др.* Алгебра: учебник для 7 (8, 9) класса. - М.: Просвещение.

Геометрия (7-9 классы)

1. *Александров А.Д., Вернер А.Л. и др.* Геометрия: учебник для 7 (8, 9) класса. - М.: Просвещение.
2. *Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф. и др.* Геометрия: учебник для 7-9 классов. - М.: Просвещение.
3. *Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др. /под ред. В.А. Садовниченко:* Геометрия: учебник для 7 (8, 9) класса. - М.: Просвещение.

4. *Глейзер Г.Д.* Геометрия: учебник для 7 (8, 9) класса. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний.

5. *Мерзляк А.Г., Полонский В.Б. и др.* Геометрия: учебник для 7 (8, 9) класса. - М.: ВЕНТАНА-ГРАФ.

6. *Погорелов А.В.* Геометрия: учебник для 7-9 классов. - М.: Просвещение.

7. *Смирнова И.М., Смирнов В.А.* Геометрия: учебник для 7-9 классов. - М.: Мнемозина.

8. *Шарыгин И.Ф.* Геометрия: учебник для 7-9 классов. - М.: Дрофа.

Математика (алгебра и геометрия, 7-9 классы)

Козлов В.В., Никитин А.А. и др. Математика (алгебра и геометрия): учебник для (8, 9) класса. – М.: Русское слово.

Математика

(алгебра и начала математического анализа, 10-11 классы)

1. *Колягин Ю.М., Ткачёва М.В. и др.* Алгебра и начала математического анализа: учебник для 10 (11) класса (базовый и углублённый уровни). - М.: Просвещение.

2. *Алимов Ш.А., Колягин Ю.М. и др.* Алгебра и начала математического анализа: учебник для 10-11 классов (базовый и углублённый уровни). - М.: Просвещение.

3. *Никольский С.М., Потапов М.К. и др.* Алгебра и начала математического анализа: учебник для 10 (11) класса (базовый и углублённый уровни). – М.: Просвещение.

4. *Мордкович А.Г., Семёнов П.В.* Алгебра и начала математического анализа: учебник для 10 (11) класса (базовый и углублённый уровни). – М.: Мнемозина.

5. *Мордкович А.Г., Семёнов П.В.* Алгебра и начала математического анализа: учебник для 10-11 классов (базовый уровень) в 2-х частях. – М.: Мнемозина.

6. *Муравин Г.К., Муравина О.В.* Алгебра и начала математического анализа: учебник для 10 (11) класса (базовый уровень). – М.: Дрофа.

7. *Муравин Г.К., Муравина О.В.* Алгебра и начала математического анализа: учебник для 10 (11) класса (углублённый уровень). – М.: Дрофа.

8. *Пратусевич М.Я., Столбов К.М.* и др. Алгебра и начала математического анализа: учебник для 10 (11) класса (углублённый уровень). – М.: Просвещение.

9. *Виленкин Н.Я., Ивашиев-Мусатов О.С.* и др. Алгебра и начала математического анализа: учебник для 10 (11) класса (углублённый уровень). – М.: Мнемозина.

Математика (геометрия, 10-11 классы)

1. *Александров А.Д., Вернер А.Л.* и др. Геометрия: учебник для 10-11 классов (базовый и углублённый уровни). - М.: Просвещение.

2. *Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф.* и др. Геометрия: учебник для 10-11 классов (базовый и углублённый уровни). - М.: Просвещение.

3. *Бутузов В.Ф., Прасолов В.В.* /под ред. В.А. Садовниченко. Геометрия: учебник для 10-11 классов (базовый и углублённый уровни). - М.: Просвещение.

4. *Смирнова И.М., Смирнов В.А.* Геометрия: учебник для 10 (11) класса (базовый и углублённый уровни). - М.: Мнемозина.

5. *Смирнова И.М.* Геометрия: учебник для 10-11 классов (базовый уровень). - М.: Мнемозина.

6. *Шарыгин И.Ф.* Геометрия: учебник для 10-11 классов (базовый уровень). - М.: Дрофа.

7. *Александров А.Д., Вернер А.Л. и др.* Геометрия: учебник для 10 (11) класса (углублённый уровень). - М.: Просвещение.

8. *Потоскуев Е.В., Звавич Л.И.* Геометрия: учебник для 10 (11) класса (углублённый уровень). - М.: Дрофа.

Математика (10-11 классы)

1. *Башмаков М.И.* Математика: учебник для 10 (11) класса (базовый уровень). – М.: Академия.

2. *Козлов В.В., Никитин А.А. и др.* Математика: учебник для 10 (11) класса (базовый и углублённый уровни). – М.: Русское слово.

3. *Мордкович А.Г., Смирнова И.М.* Математика: учебник для 10 (11) класса (базовый уровень). – М.: Мнемозина.

Представим теперь несколько наиболее значимых учебников по математике, например, по геометрии, прошлых периодов.

- *Глаголев Н.А., Глаголев А.А.* Геометрия. Часть I. Планиметрия: учебник для 6-9 классов средней школы /под ред. А.А. Глаголева. - 4-е изд. - М.: Учпедгиз, 1958; Часть II. Стереометрия. - М.: Учпедгиз, 1958.

- *Киселёв А.П.* Геометрия. Часть первая. Планиметрия: учебник для 6-9 классов семилетней и средней школы /под ред. и с дополн. Н.А. Глаголева. - 19-е изд. - М.: Учпедгиз, 1960; Часть вторая. Стереометрия. - 26-е изд. - М.: Просвещение, 1965.

- *Никитин Н.Н., Фетисов А.И.* Геометрия. Часть первая: учебник для 6-9 классов семилетней и средней школы. - М.: Учпедгиз, 1956.

- *Фетисов А.И.* Геометрия. Часть вторая: учебник для 9-10 классов средней школы. - М.: Учпедгиз, 1957.

К этому же разделу библиографии («Методика обучения математике») следует отнести задачки, которые использовались при написании выпускной квалификационной работы. В качестве примера назовём некоторые из них.

Математика (5-6 классы)

- Баранова И.В., Борчугова З.Г., Стефанова Н.Л. Задачи по математике для 4-5 классов. - М.: Просвещение, 1988.

- Кострикина Н.П. Задачи повышенной трудности в курсе математики 4-5 классов. - М.: Просвещение, 1986.

- Падалко А.Е. Задачи и упражнения по развитию творческой фантазии учащихся (IV-V классы). - М.: Просвещение, 1985.

- Чулков П.В. Арифметические задачи. – М.: МЦНМО, 2009.

- Шарыгин И.Ф., Шевкин А.В. Математика. Задачи на смекалку: Учебное пособие для 5-6 классов общеобразовательных учреждений. - М.: Просвещение, 1995.

- Шевкин А.В. Обучение решению текстовых задач в 5-6 классах. – 2-е изд. – М.: ГАЛС, 1998.

Алгебра (7-9 классы)

- Галицкий М.Л. и др. Сборник задач по алгебре для 8-9 классов: Учебное пособие для учащихся школ и классов с углублённым изучением математики. - 2-е изд. - М.: Просвещение, 1994.

- Кострикина Н.П. Задачи повышенной трудности в курсе алгебры 7-9 классов. - М.: Просвещение, 1991.

- Кравцев С.В., Макаров Ю.Н. и др. Методы решения задач по алгебре: от простых до самых сложных. – М.: Экзамен, 2001.

- Фаддеев Д.К., Лященко Н.Н. и др. Задачи по алгебре для 6-8 классов. - М.: Просвещение, 1988.

Геометрия (7-9 классы)

- Готман Э.Г. Задачи по планиметрии и методы их решения: Пособие для учащихся. - М.: Просвещение, 1996.

- *Зив Б.Г.* и др. Задачи по геометрии для 7-11 классов. - 2-е изд. - М.: Просвещение, 1997.

- *Прасолов В.В.* Задачи по планиметрии. Часть 1. (Часть 2). - 2-е изд. - М.: Наука, 1991 (1991).

- *Смирнова И.М., Смирнов В.А.* Устные упражнения по геометрии. 7-9 классы. – М.: Мнемозина, 2010.

- *Шарыгин И.Ф.* Геометрия: Планиметрия: Задачник для 9-11 классов. – М.: Дрофа, 1996.

Алгебра и начала математического анализа (10-11 классы)

- *Голубев В.И.* Решение сложных и нестандартных задач по математике. – М.: ИЛЕКСА, 2010.

- *Звавич Л.И., Шляпочник Л.Я.* 3600 задач по алгебре и началам анализа для школьников и поступающих в вуз. – М.: Дрофа, 2001.

- *Ивлев Б.М., Абрамов А.М.* и др. Задачи повышенной трудности по алгебре и началам анализа: Учебное пособие для 10-11 классов средней школы. - М.: Просвещение, 1990.

- *Карп А.П.* Сборник задач по алгебре и началам анализа 10-11: Учебное пособие для учащихся школ и классов с углубленным изучением математики. - М.: Просвещение, 1995.

- *Козко А.И., Чирский В.Г.* Задачи с параметром и другие сложные задачи. – М.: МЦНМО, 2007.

- *Прасолов В.В.* Задачи по алгебре, арифметике и анализу. – М.: МЦНМО, 2007.

- *Саакян С.М.* и др. Задачи по алгебре и началам анализа для 10-11 классов. - М.: Просвещение, 1990.

Геометрия (10-11 классы)

- Калинин А.Ю., Терешин Д.А. Сборник задач по геометрии. 10-11 классы. – М.: МЦНМО, 2011.
- Прасолов В.В., Шарыгин И.Ф. Задачи по стереометрии. - М.: Наука, 1989.
- Смирнова И.М., Смирнов В.А. Устные упражнения по геометрии. 10-11 классы. – М.: Мнемозина, 2010.
- Смирнова И.М., Смирнов В.А. Нестандартные и исследовательские задачи по геометрии для 7-11 классов. – М.: Мнемозина, 2004.
- Шарыгин И.Ф. Геометрия: Стереометрия: Задачи для 10-11 классов. - М.: Дрофа, 1998.
- Шарыгин И.Ф. 2200 задач по геометрии для школьников и поступающих в вуз. – М.: Дрофа, 1999.
- Петров В.А. Прикладные задачи. – 5-11 классы. – М.: Дрофа, 2010.

Раздел V. Методология математики

Термин «методология» имеет греческое происхождение и означает «учение о методе» или «теория метода». Методология занимается теоретическими проблемами путей и средств научного познания. Понятие методологии математики имеет более узкий смысл и означает теорию научного познания в конкретной дисциплине - математике.

Назовём некоторые известные произведения из этого раздела библиографии.

1. Гнеденко Б.В. Математика и математическое образование в современном мире. - М.: Просвещение, 1985.
2. Клайн М. Математика. Поиск истины /пер. с англ. Ю.А. Данилова, под ред. Ю.В. Сачкова и В.И. Аршинова. - М.: Мир, 1988.
3. Клайн М. Математика. Утрата определенности /пер. с англ. Ю.А. Данилова, под ред. И.М. Яглома. - М.: Мир, 1984.

4. Курант Р., Роббинс Г. Что такое математика? Элементарный очерк идей и методов. - 2-е изд. - М.: Просвещение, 1967.

5. Новиков А.М., Новиков Д.А. Методология научного исследования. – М.: «ЛИБРОКОМ», 2010.

6. Пойа Д. Математика и правдоподобные рассуждения. - М.: Наука, 1975; Математическое открытие. - 2-е изд. - М.: Наука, 1976.

7. Рыбников К.А. Очерки по методологии математики. - М.: Знание, 1982.

8. Саранцев Г.И. Методология методики обучения математике. – Саранск; 2001.

9. Тестов В.А. Обновление содержания обучения математике: исторические и методологические аспекты. – Вологда: ВГПУ, 2012.

10. Фройденталь Г. Математика как педагогическая задача. Часть I (Часть II) /под ред. Н.Я.Виленина. - М.: Просвещение, 1982 (1983).

Раздел VI. Математика

В этом разделе библиографии нужно представить работы, связанные с математическим содержанием исследуемой проблемы. Старайтесь выбирать красивые, интересные, занимательные математические темы. Красота математики, как известно, проявляется в многочисленных, разнообразных её приложениях, в частности, в искусстве, строительстве, природе, в различных областях знания, а также в смелых оригинальных, нестандартных доказательствах, выводах, решениях. Существует даже формула математической красоты, которую предложил В.Г. Болтянский и которая заключается в следующем (//Математика в школе. - 1982. - № 2. - С. 40):

$$\begin{aligned} \text{Красота} &= \text{Наглядность} + \text{Неожиданность} = \\ &= \text{Изоморфизм} + \text{Простота} + \text{Неожиданность}. \end{aligned}$$

Именно необычное, неожиданное решение задачи поражает наше воображение, восхищает, удивляет и воспринимается как красивое.

Выдающиеся российские математики ярко говорили и говорят о роли математики в воспитании и развитии школьников. Здесь мы не будем подробно останавливаться на этой интересной и глубокой проблеме, приведём лишь имена выдающихся российских учёных, к исследованиям которых рекомендуем обратиться: В.И. Арнольд, А.Д. Александров, Б.В. Гнеденко, А.Н. Колмогоров, Л.Д. Кудрявцев, Н.И. Лобачевский, А.И. Маркушевич, М.В. Остроградский, К.А. Рыбников, В.М. Тихомиров, А.Я. Хинчин, И.М. Яглом и др.

Для многих тем школьного курса математики нами была разработана специальная информационно-поисковая система (об её организации рассказано в следующей книге: Смирнова И.М. Педагогика геометрии (глава III, параграф 2) . - М.: Прометей, 2004; М.: Дрофа, 2012 /drofa.ru).

Для примера извлечём из этой информационно-поисковой системы (из раздела «Методика обучения математике») специальную литературу по нескольким темам выпускных квалификационных работ и представим по ним наиболее значимые труды.

1. Задачи на построение как средство развития конструктивных способностей учащихся.

- Адлер А. Теория геометрических построений. - М.: Учпедгиз, 1940.

- Александров И.И. Сборник геометрических задач на построение с решениями /под ред. Н.В. Наумович. - 19-е изд. - М.: Учпедгиз, 1954.

- Аргунов Б.И., Балк М.Б. Геометрические построения на плоскости. - 2-е изд. - М.: Учпедгиз, 1957.

- Зетель С.И. Геометрия линейки и геометрия циркуля. - 2-е изд. - М.: Учпедгиз, 1957.

- Мисюркеев И.В. Геометрические построения. - М.: Учпедгиз, 1950.

- Перепёлкин Д.И. Геометрические построения в средней школе. – 2-е изд. – М.: Учпедгиз, 1953.

- Сенников Г.П. Решение задач на построение в VI-VIII классах. - М.: Учпедгиз, 1955.

- Четверухин Н.Ф. Методы геометрических построений. - 2-е изд. - М.: Учпедгиз, 1952.

- Чистяков В.Д. Три знаменитые задачи древности. - М.: Учпедгиз, 1963.

- Энциклопедия элементарной математики. Книга четвёртая. Геометрия. - М.: Гос. изд. физ.-матем. лит., 1963. - С. 159.

2. *Методика преподавания темы «Теорема Пифагора и её приложения» в курсе планиметрии основной школы».*

- Башмакова И.Г., Лапин А.И. Пифагор //Квант. - 1986. - № 1. - С.7.

- Березин В.Н. Теорема Пифагора //Квант. - 1972. - № 3. - С.19.

- Волошинов А.В. Пифагор: союз истины, добра и красоты. - М.: Просвещение, 1993.

- Воронин С.М., Кулагин А. Г. О задаче Пифагора //Квант. - 1987. - № 1. - С.11.

- Глейзер Г.Д. Поговорим о теореме Пифагора //Математика. - 1996. - № 13. - С.4, 13, 15.

- Еленьский Щ. По следам Пифагора. - М.: Детгиз, 1961.

- Жмудь Л.Я. Пифагор и его школа. - Л.: Наука, 1990.

- Литцман В. Теорема Пифагора /Пер. с нем. В.С.Бермана, под ред. И.М.Яглома. - М.: Гос. изд. физ.-матем. лит., 1960.

- Рубинов Р. По следам теоремы Пифагора //Квант. - 1981. - № 11. - С.32.

- Халамайзер А.Я. Пифагор. - М.: Высшая школа, 1994.

3. *Методика преподавания темы «Функции и их графики» в условиях уровневой дифференциации обучения.*

- Виленкин Н.Я. Функции в природе и технике. - 2-е изд. - М.: Просвещение, 1985. - /Мир знаний.

- Гончаров В.Л. Арифметические упражнения и функциональная пропедевтика. - М.-Л.: АПН РСФСР, 1947.

- Гурский И.П. Функции и построение графиков. - 2-е изд. - М.: Просвещение, 1964.

- Дорофеев Г.В. Понятие функции в математике и в школе //Математика в школе. - 1978. - № 2. - С.10.

- Ершов Л.В., Райхмист Р.Б. Построение графиков функций. - М.: Просвещение, 1984.

- Колмогоров А.Н. Что такое функция? //Квант. - 1993. - № 9-10. - С. 3.

- Крейнин Я.Л. Функции. Пределы. Уравнения и неравенства с параметрами: Теория и решение задач. - М.: Просвещение, 1995.

- Лихолетов И.И. Функции и их графики. - Минск: Народная асвета, 1970.

- Петров К. Квадратичная функция и ее применение. - М.: Просвещение, 1995.

- Райхмист Р.Б. Графики функций. - М.: Высшая школа, 1991.

- Энциклопедия элементарной математики. Книга третья. Функции и пределы (основы анализа). - М.-Л.: Гос. изд. техн.-теорет.лит., 1952, с.11.

4. Методика преподавания темы «Многогранники» в условиях профильной дифференциации обучения.

- Александров А.Д. Что такое многогранник? //Математика в школе. - 1980. - № 1. - С. 8; - № 2. - С. 19.

- Ашкинуге В.Г. Многоугольники и многогранники /Энциклопедия элементарной математики. Книга четвёртая. Геометрия. - М.: Гос. изд. физ.-матем. лит., 1963, с. 382.

- Веннинджер М. Модели многогранников /пер. с англ. В.В. Фирсова, под ред. И.М.Яглома. - М.: Мир, 1974.

- Долбилин Н.П. Жемчужины теории многогранников. – М.: МЦНМО, 2000. (Библиотека «Математическое просвещение», выпуск 5.)

- Клаудии Альсина. Тысяча граней геометрической красоты. Многогранники /пер. с исп. – М.: Де Агостини, 2014. (Мир математики, выпуск 23.)

- Люстерник Л.А. Выпуклые фигуры и многогранники. - М.: Гос. изд. техн.-теорет. лит., 1956.

- Матиясевич Ю. Модели многогранников //Квант. - 1978. - № 1. - С. 8.

- Савченко В. Полуправильные многогранники //Квант. - 1976. - № 1. - С. 2.

- Смирнова И.М. В мире многогранников. - М.: Просвещение, 1995.

- Смирнова И.М., Смирнов В.А. Многогранники. Элективный курс. 10-11 классы. – М.: Мнемозина, 2007.

- Смирнова И.М., Смирнов В.А. Правильные, полуправильные и звёздчатые многогранники. – М.: МЦНМО, 2010.

К двум последним темам укажем литературу по *дифференциации обучения*:

- Башмаков М.И. Уровень и профиль математического образования //Математика в школе. - 1993. - № 2. - С. 8.

- Болтянский В.Г., Глейзер Г.Д. К проблеме дифференциации образования //Математика в школе. - 1988. - № 3. - С. 9.

- Глейзер Г.Д. Каким быть школьному курсу геометрии //Математика в школе. - 1991. - № 4. - С. 68.

- Дорофеев Г.В. и др. Дифференциация в обучении математике //Математика в школе. - 1990. - № 4. - С. 15.

- Колягин Ю.М., Луканкин Г.Л., Фёдорова Н.Е. О создании курса математики для школ и классов экономического направления //Математика в школе. - 1993. - № 3. - С. 43.

- Колягин Ю.М., Ткачёва М. В., Фёдорова Н.Е. Профильная дифференциация обучения математике //Математика в школе. - 1990. - № 4. - С. 21.

- Осмоловская И.М. Как организовать дифференцированное обучение. – М.: Сентябрь, 2002.

- Рыбников К.А. К вопросу о дифференциации обучения //Математика в школе. - 1988. - № 5. - С. 16.

- Смирнова И.М. Профильная модель обучения математике //Математика в школе. – 1997. - № 1. – С. 32.

- Унт И.Э. Индивидуализация и дифференциация обучения. - М.: Педагогика, 1990.

5. Элементы комбинаторики на основных уроках и занятиях курса по выбору на старшей ступени общего образования.

- Виленкин Н.Я. Комбинаторика. - М.: Наука, 1969.

- Виленкин Н.Я. Популярная комбинаторика. - М.: Наука, 1975.

- Иванов Ю. Сколько вариантов? //Квант. - 1980. - № 11. - С. 33; -№ 12. - С. 36.

- Избранные вопросы математики. 9 класс: Факультативный курс. - М.: Просвещение, 1979. - С. 28.

- Каминская Е.В. Кружок по комбинаторике в V-VI классах //Математика в школе. - 1993. - № 2. - С. 57.

- Комбинаторика и логика /сост. А.А.Егоров. – М.: Бюро Квантум, 2003. - /Приложение к журналу «Квант».

- Кузьмин О.В. Перечислительная комбинаторика. – М.: Дрофа, 2005.

- Тюрин Ю.Н., Макаров А.А. и др. Теория вероятностей и статистика. – 2-е изд. – М.: МЦНМО, 2008.

- Хуанхо Руэ. Искусство подсчёта. Комбинаторика и перечисление /пер. с исп. – М.: Де Агостини, 2014. (Мир математики, выпуск 34.)

6. *Золотое сечение и связанные с ним вопросы на занятиях математического курса по выбору с учащимися старших классов.*

- Азевич А.И. От золотой пропорции к её «производным» //Математика в школе. - 1995. - № 3. - С. 55.

- Васютинский Н.А. Золотая пропорция. - СПб.: Издательство «ДИЛЯ», 2006.

- Волошинов А.В. Математика и искусство. – 2-е изд. – М.: Просвещение, 2000. - С. 216, 336, 347.

- Тимердинг Г.Е. Золотое сечение /пер. с нем., под ред. Г.М. Фихтенгольца. – 3-е изд. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009.

- Фернандо Корбалан. Золотое сечение. Математический язык красоты /пер. с англ. – М.: Де Агостини, 2014. (Мир математики, выпуск 1.)

- Шевелёв И.Ш., Марутаев М.А., Шмелёв И.П. Золотое сечение. - М.: Стройиздат, 1990.

7. *Методика проведения курса по выбору «Симметрия» в условиях предпрофильной подготовки учащихся.*

- Вейль Г. Симметрия /пер. с англ., под ред. Б.А. Розенфельда. – М.: Наука, 1968.

- Гильде В. Зеркальный мир /пер. с нем., под ред. И.И. Шафрановского. – М.: Мир, 1982.

- Тарасов Л.В. Грани симметрии. – М.: Мнемозина, 2012.

- Хоакин Наварро. Зазеркалье. Симметрия в математике /пер. с исп. – М.: Де Агостини, 2014. (Мир математики, выпуск 17.)

§ 11. ОФОРМЛЕНИЕ РАБОТЫ

В окончательном варианте выпускная квалификационная работа должна содержать:

- 1) титульный лист;
- 2) оглавление (содержание) с указанием страницы начала каждого раздела;
- 3) текст: введение; главы, разделённые на параграфы, которые, в свою очередь, могут быть разделены на пункты; заключение; список литературы; приложение(я) (если есть).

Ниже приведены примеры оформления титульного листа и оглавления.

Титульный лист

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Московский педагогический государственный университет»

ФАМИЛИЯ Имя Отчество

МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ТЕМЫ «ОБЪЁМ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ
ФИГУР» В КЛАССАХ РАЗЛИЧНОЙ ПРОФИЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

Выпускная квалификационная работа

Научный руководитель
учёная степень, учёное звание
Фамилия И. О.

Москва

2015

Учёная степень: а) кандидат физико-математических наук – канд. ф.-м. наук; б) кандидат технических наук – канд. техн. наук; в) кандидат педагогических наук – канд. пед. наук.; г) доктор физико-математических наук – доктор ф.-м. наук; д) доктор технических наук – доктор техн. наук; в) доктор педагогических наук – доктор пед. наук.

Учёное звание: а) доцент – доц.; б) профессор – проф.

СО Д Е Р Ж А Н И Е

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА I. ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ОБУЧЕНИЯ В ШКОЛЕ	7
§ 1. Исторические аспекты дифференциации обучения в школе	7
§ 2. Различные подходы к определению индивидуализации и дифференциации обучения	11
§ 3. Уровневая и профильная формы дифференциации	16
ГЛАВА II. ПРЕПОДАВАНИЕ ТЕМЫ «ОБЪЁМ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ФИГУР» В КЛАССАХ РАЗЛИЧНОЙ ПРОФИЛЬНОЙ ОРИЕНТАЦИИ.....	26
§ 1. Определение понятия объёма.....	27
§ 2. Принцип Кавальери	35
§ 3. Использование интеграла в данной теме	38
§ 4. Формула Симпсона	46
§ 5. Вычисление объёмов некоторых многогранников и фигур вращения	50
§ 6. Результаты опытной экспериментальной проверки	63
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	71
ЛИТЕРАТУРА	73
ПРИЛОЖЕНИЕ(Я).....	78

Заметим, что номера глав, как правило, обозначаются римскими цифрами, а параграфов - арабскими. При этом нумерация параграфов может быть сквозной (см. содержание данного пособия). Тогда в нашем примере будут параграфы 1-9. Как отмечалось выше, параграфы могут быть разбиты на пункты. В частности, в приведённом образце третий параграф первой главы может быть оформлен следующим образом:

§ 3. Различные формы дифференциации . . .

п. 3.1. Уровневая дифференциация . . .

п. 3.2. Профильная дифференциация . . .

Введение работы, каждая её глава, а также заключение, список литературы, приложения (если они имеются) должны начинаться с новой страницы, с названия соответствующей рубрики.

Объём работы не должен превышать 80 страниц (без приложений).

Текст распечатывается на принтере. *Размер шрифта* – 14, *межстрочный интервал* – 1,5. *Поля*: левое – 3 см, правое – 2 см, верхнее – 2,5 см, нижнее – 2,5 см.

Работа сдаётся в сброшюрованном или переплетённом виде.

Все страницы работы нумеруются. Принята сквозная нумерация, начиная с титульного листа, на котором номер страницы не ставится. Таким образом, «Содержание» размещается на второй странице. Также приняты сквозные нумерации рисунков, таблиц, схем, иллюстраций и т. п.

Теперь остановимся на порядке цитирования, ссылках на авторские работы и оформлении списка литературы.

Цитирование должно проводиться точно по тексту оригинала. Цитата заключается в кавычки и делается ссылка на источник.

Рассмотрим такой пример: ... Среди черт личности, которые воспитывает математика, известный российский математик и педагог А.Я. Хинчин выделил

честность, правдивость, настойчивость и мужество. Он писал: «По-моему многолетнему опыту работа над усвоением математической науки неизбежно воспитывает - исподволь и весьма постепенно - в молодом человеке целый ряд черт, имеющих яркую моральную окраску и способных в дальнейшем стать важнейшими моментами в его нравственном облике. Сделать этот процесс более активным и результаты его более прочными - достойная задача учителя» ([49]).

Под номером 49 в списке литературы стоит следующий текст.

49. Хинчин А.Я. О воспитательном эффекте уроков математики /Математика в образовании и воспитании /сост. В.Б. Филиппов. – М.: ФАЗИС, 2000. – С. 64.

Ссылки на страницы своей работы записываются сокращённо в круглых скобках, например: (см. с. 33 настоящей, или данной, работы). Ссылки в тексте на номер рисунка, таблицы, иллюстрации и т. п. пишутся сокращённо в скобках и без знака номера (№), например, (рис. 11), (табл. 2), (илл. 5). Если для указанных слов не нужно указывать номера, то они не сокращаются, например, «рисунок показывает, что ...», «анализ данных, приведённых в таблице 2, свидетельствует о том, что ...», «из представленной иллюстрации видно, что ...» и т. д.

Список литературы составляется в алфавитном порядке. Каждый литературный источник сопровождается его полным библиографическим описанием, а именно: фамилия и инициалы автора (авторов); полное название работы; назначение (учебник, пособие, рекомендации; для учащихся, студентов и т. д.); перевод; редакция; номер издания; место издания; название издательства (издательств); год издания; общее количество страниц (или только используемые страницы).

Для цитируемых статей указываются: фамилия и инициалы автора (авторов); название статьи; название журнала; год издания; номер журнала; страницы, которые занимает статья, или первая страница статьи.

Примеры

Книга

1. Берендс Э. Математические пятиминутки /пер. с нем. Н.А. Шиховой. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. – 368 с.
2. Егунова М.В. Практико-ориентированное обучение математике в школе как предмет методической подготовки учителя: монография. – М.: МПГУ, 2014. – 284 с.
3. Понарин Я.П. Элементарная геометрия. В 3 томах. Том 3. Треугольники и тетраэдры. – М.: МЦНМО, 2009. – 192 с.
4. Смирнова И.М., Смирнов В.А. Компьютер помогает геометрии. - 2-е изд. – М.: Дрофа, 2009. – 56 с.
5. Фирстова Н.И. Эстетическое воспитание при обучении математике в средней школе: учебное пособие. – М.: Прометей, 2013. – 128 с.

Статья из журнала

6. Дубровский В. Геометрия на паркете //Квант. – 2014. - № 2. – С. 9-12.
7. Семёнов П.В. Пропавшая задачи //Математика в школе. – 2014. - № 9. – С. 41-44.
8. Смирнова И.М. Критерии отбора содержания математических курсов по выбору //Наука и школа. – 2014. - № 3. – С. 7-13.
9. Шестаков С.А. Задачи с параметрами и другие нестандартные задачи. Применение свойств функций //Математика. – 2014. - № 9. – С.54-57.

Статья из сборника научных трудов

10. Абылкасымова А.Е. О развитии школьного математического образования и методико-математической подготовке будущих учителей

математики /Проблемы совершенствования обучения математике, физике и информатике в школе и вузе: материалы Международной научно-практической конференции. – Алматы: КазНПУ им. Абая, «Улагат», 2014. – С. 3-5.

11. Боженкова Л.И. О системно-деятельностном подходе и его применении в обучении геометрии /Актуальные проблемы обучения математике и информатике в школе и вузе: материалы II Международной конференции. – М.: МПГУ, 2014. – С. 34-39.

12. Егупова М.В. Система классификаций школьных задач на приложения математики /Математическое образование: современное состояние и перспективы (к 95-летию со дня рождения А.А. Столяра): материалы Международной научной конференции. – Могилёв: МГУ имени А.А. Кулешова, 2014. – С. 69-72.

**Диссертация (кандидатская или докторская),
автореферат диссертации**

13. Власенко В.А. Методика организации проектной деятельности учащихся основной школы при обучении информатике в условиях информационно-коммуникационной образовательной среды: Автореф. ... дисс. канд. пед. наук. – М.; 2013. - 24 с.

14. Деза Е.И. Индивидуальные траектории фундаментальной подготовки учителя математики в условиях вариативного образования: Дисс. ... докт. пед. наук. - М.; 2012. - 367 с.

15. Макарьев И.Н. Методическое сопровождение дистанционного обучения математике старшеклассников в системе открытого образования. – Елец; 2014. – 24 с.

Обратите особое внимание на знаки препинания. Например, если есть название издательства, то после места издательства ставится двоеточие (:), в противном случае ставится точка с запятой (;). Причём название места

издательства сокращается только в следующих случаях: Москва - М.; Ленинград - Л.; Санкт-Петербург – СПб. В остальных случаях название указывается полностью, например, Воронеж, Минск, Нижний Новгород, Саранск и др.

Названия книг, журналов, статей не ставятся в кавычки. После года издания не нужно добавлять букву "г" или слово "год".

Если вы хотите указать не только страницу, с которой начинается статья, то указываются её первая и последняя страницы, между которыми ставится тире (например, с. 5-10). В случае, если статья занимает две страницы, то между ними нужно поставить запятую (например, с. 5, 6). Когда указывается общее количество страниц в книге, буква «с» ставится в конце текста (например, - 49 с.).

Если произведение имеет несколько авторов (больше двух), то можно указать только первого, или первого и второго, и написать «и др.».

Книги, в частности учебники и учебные пособия, допускают оформление двумя способами: или сначала указывается фамилия автора (фамилии авторов), или название работы. Сравните эти два способа на следующем примере.

1. Наглядная геометрия /В.А. Смирнов, И.М. Смирнова, И.В. Ященко. – М.: МЦНМО, 2013. – 272 с.

2. Смирнов В.А., Смирнова И.М., Ященко И.В. Наглядная геометрия. - М.: МЦНМО, 2013. – 272 с.

Образцы оформления литературных источников вы найдёте в предыдущем десятом параграфе, где представлено достаточно большое количество разнообразных примеров возможных ситуаций (только помните, что рубрика «страницы» в нём оформлена так, как того требует учебное пособие, а не научная публикация, диссертация или выпускная квалификационная работа).

После рубрики «Литература» следуют приложения, если они есть. Приложение – это дополнение к основному тексту работы. В нём могут быть представлены варианты проверочных работ, решения отдельных задач, системы задач по определённой теме, всевозможные планы, программы, таблицы, схемы, диаграммы, графики, «ключи» тестов и т. п. Каждое приложение должно начинаться с новой страницы и иметь свой номер: Приложение 1, Приложение 2 и т. д. (без указания номера «№»). Соответствующая ссылка в основном тексте делается по такой форме: (см. приложение 3). В оглавлении работы необходимо указать все приложения и каждому дать своё название.

§ 12. ПРОЦЕДУРА ЗАЩИТЫ

Для допуска выпускной квалификационной работы к защите должны быть представлены следующие документы.

1. Выпускная квалификационная работа (оформленная в соответствии с высказанными выше требованиями).
2. Отзыв научного руководителя.
3. Рецензия.
4. Аннотация (количество экземпляров по числу членов государственной аттестационной комиссии).

В *отзыве* научного руководителя должна содержаться характеристика проделанной работы на всех этапах методического исследования, отмечены положительные стороны и недостатки, степень самостоятельности автора в процессе написания работы. Отзыв заканчивается допуском соискателя к защите.

В качестве *рецензентов* могут быть приглашены преподаватели математического факультета университета, специалисты с других факультетов, других институтов, имеющие соответствующую квалификацию, а также ведущие учителя математики общеобразовательных учреждений.

В *рецензии* должна быть отмечена актуальность работы, полнота и обстоятельность изложения поставленной проблемы, отражено достижение основной цели и решения частных задач, подтверждение или опровержение выдвинутой гипотезы, дана оценка теоретической и практической значимости проведённого исследования и возможность использования полученных результатов. Рецензия должна содержать пожелания, критические замечания, вопросы, на которые соискателю нужно будет ответить в процессе защиты. Подпись рецензента – преподавателя математического факультета МПГУ, не

заверяется. Если рецензент не с математического факультета, его подпись должна быть заверена (печатью) по месту работы.

Аннотация, по определению, означает краткое изложение содержания, в нашем случае выпускной квалификационной работы. Таким образом, в аннотации отражается структура работы, название глав и их сжатое немногословное изложение. Объем аннотации не должен превышать 1 страницы напечатанного (через 1,5 интервала) текста.

Приведём пример текста аннотации.

А Н Н О Т А Ц И Я

выпускной квалификационной работы

КУЗНЕЦОВОЙ Л.Б.

Методика составления блоков взаимосвязанных

задач в курсе геометрии основной школы

Актуальность данной работы определяется разработкой нового содержания и методического обеспечения школьного курса математики, в частности геометрии. Основная цель исследования заключалась в анализе существующей теории подбора задачного материала, обеспечивающего усвоения курса геометрии, и на его основе разработка блоков (циклов) задач по некоторым темам планиметрии.

Диссертация (диплом) состоит из введения, двух глав, заключения и списка литературы.

Во введении даны основные характеристики работы, обоснована ее актуальность, выбор темы, сформулированы научная проблема, объект, предмет исследования, основная цель, конкретные задачи, определены методы исследования и положения, которые выносятся на защиту.

Первая глава "Психолого-педагогические основы составления блоков взаимосвязанных задач" посвящена теории составления блоков задач по

математике. Рассмотрены дидактические функции школьных задач. В этой главе представлена идея укрупнения дидактических единиц, разработанная П.М.Эрдниевым. Даны некоторые классификации приемов составления взаимосвязанных задач с указанием различных оснований. Глава I содержит четыре параграфа.

Во второй главе "Блоки взаимосвязанных задач по отдельным темам школьного курса планиметрии" представлены блоки задач как по темам обязательного курса планиметрии средней школы ("Четырехугольники", "Задачи на построение", "Площади плоских фигур", "Координаты и векторы"), так и нетрадиционным темам ("Теоремы Чевы и Менелая", "Прямая и окружность Эйлера"). В последнем, шестом, параграфе данной главы изложены результаты педагогического эксперимента (опытной экспериментальной проверки), который проводился автором в школах № 305 и № 1840 г. Москвы в течение двух лет (одного года).

В заключении выпускной квалификационной работы содержатся основные выводы и результаты проведенного исследования.

Список литературы содержит 45 наименований.

В процессе *защиты* соискатель делаает доклад, время которого приблизительно равно 12-15 минутам. В нём необходимо отразить следующее.

- 1) Обосновать выбор темы работы и её актуальность.
- 2) Сформулировать основные характеристики исследования: основную цель, конкретные задачи.
- 3) представить структуру работы.
- 4) Кратко остановиться на основных теоретических и практических результатах проведенного методического исследования.
- 5) Сделать соответствующие выводы.

Выскажем теперь некоторые рекомендации по составлению *доклада*. Во-первых, его можно составить по плану аннотации, более подробно остановившись на каждом вопросе. Во-вторых, в сообщении не стоит подробно пересказывать общеизвестные истины. Конечно, нужно показать свою эрудицию в выбранном вопросе, продемонстрировать знание основных результатов, достижений в исследуемой области, а также знание имён учёных, которые занимались и занимаются этой проблемой, но при этом необходимо чётко высказать свою позицию, собственную точку зрения. Из доклада должно быть ясно, что же сделано автором выпускной работы, каковы основные результаты проведённого исследования. В тексте доклада должны быть, по возможности, сбалансированы теоретические и практические вопросы, нужно тщательно продумать и отобрать интересные, красивые примеры, задачи, теоремы, занимательный материал и т. п. К выступлению нужно подготовить соответствующую *презентацию*. Дополнительно можно продемонстрировать наглядные пособия (иллюстрации, модели, раздаточный материал и т. п.). Благоприятное впечатление производит сообщение в форме свободного рассказа, а не чтение по бумажке, не отрываясь от заготовленного текста.

После выступления соискателю, как правило, задаются *вопросы* по теме исследования. Вопросы могут быть самыми различными. К наиболее часто задаваемым можно отнести следующие вопросы:

а) по терминологии, уточняющие определения используемых в работе понятий, причём как по математике, так и по методике обучения математике;

б) по использованной литературе (по разделам, указанным в параграфе 10 настоящей работы);

в) по отдельным положениям исследования с целью детализации наиболее интересных фактов, рассматриваемых в работе;

г) по решению математических задач, которые приведены в работе;

д) по проведению опытной экспериментальной проверки (или педагогическому эксперименту).

В связи с этим рекомендуем обратить особое внимание на терминологию, определения основных понятий, которые используются в работе, её структуру, основное содержание и список литературы. Если вы не поняли задаваемого вопроса, попросите ещё раз повторить его. Если вам кажется, что этот вопрос не соответствует исследованию или вы уже осветили на него в своём выступлении, не волнуйтесь, не раздражайтесь, не говорите, что вы «уже об этом сказали», а спокойно, в уважительном тоне постарайтесь ответить на него другими словами.

После ответов на заданные вопросы слово предоставляется научному руководителю. В случае отсутствия руководителя зачитывается соответствующий отзыв. Затем зачитывается рецензия на выпускную квалификационную работу и заслушивается заключительное слово соискателя, в котором даются ответы на сделанные в рецензии замечания. Вслед за этим открывается дискуссия, в которой происходит свободный обмен мнениями. В ней могут принять участие все желающие. На этом защита заканчивается.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бабанский Ю.К. Проблемы повышения эффективности педагогических исследований. - М.: Педагогика, 1982.
2. Бережнова Е.В., Краевский В.В. Основы учебно-исследовательской деятельности студентов. – 6-е изд. – М.: Академия, 2010.
3. Грабарь М.И., Краснянская К.А. Применение математической статистики в педагогических исследованиях. Непараметрические методы. - М.: Педагогика, 1977.
4. Ефремова Н.Ф. Компетенции в образовании. Формирование и оценивание. – М.: Национальное образование, 2012.
5. Кожекина Т.В., Клименко И.Ф. Подготовка и защита дипломных работ в педагогических образовательных учреждениях. – М.: Вербум – М, 2002.
6. Кузин Ф.А. Магистерская диссертация. – М.: ОСЬ-89, 1997.
7. Кузнецов И.Н. Рефераты, курсовые и дипломные работы. Методика подготовки и оформления. – 7-е изд. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К^о», 2013.
8. Лапчик М.П. Подготовка педагогических кадров в условиях информатизации образования. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013.
9. Новиков А.М. Как работать над диссертацией: пособие для начинающего педагога-исследователя. – 3-е изд. – М.: Эгвес, 1999.
10. Новиков А.М., Новиков Д.А. Методология научного исследования. – М.: ЛИБРОКОМ, 2010.
11. Новиков Д.А. Статистические методы в педагогических исследованиях. – М.: МЗ-Пресс, 2004.
12. Требования к диссертациям по педагогическим наукам: Научно-методические рекомендации /автор-составитель В.С. Леднёв. – 2-е изд. – М.: Московский психолого-социальный институт; Воронеж: МОДЭК, 2003.

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
ГЛАВА I. Общие вопросы выполнения выпускной квалификационной работы	4
§ 1. Формулировка темы.....	4
§ 2. Определение основных характеристик.....	17
§ 3. Структура исследования.....	31
§ 4. Выбор методов.....	49
ГЛАВА II. Методика написания выпускной квалификационной работы...64	
§ 5. Исторические аспекты выбранной темы.....	64
§ 6. Психолого-педагогические основы исследуемой проблемы.....	75
§ 7. Современные направления развития методической науки.....	87
§ 8. Опыт-экспериментальная проверка.....	104
ГЛАВА III. Представление результатов проведённого исследования.....	121
§ 9. Выводы и рекомендации.....	121
§ 10. Список литературы.....	130
§ 11. Оформление работы.....	152
§ 12. Процедура защиты.....	160
ЛИТЕРАТУРА.....	165

СМИРНОВА ИРИНА МИХАЙЛОВНА

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ)**

Учебное пособие