

И. М. Осирнова, В. Г. Манякина, Т. Б. Захарова
М. С. Мирзоев, А. И. Поклюков

$$\begin{array}{lll} 2 \times 2 = 4 & 6 : 6 = 1 & 46 + 47 = 93 \\ 2 \times 3 = 6 & 8 \times 2 = 16 & 71 - 47 = 24 \\ 2 \times 4 = 8 & 3 = 3 & 27 - 19 = 8 \\ 2 \times 5 = 10 & 3 = 18 & 62 - 35 = 27 \\ 2 \times 6 = 12 & 2 = 30 & 84 - 47 = 37 \\ 2 \times 7 = 14 & 45 & 18 + 23 = 41 \\ 2 \times 8 = 16 & & 86 + 18 = 104 \\ 2 \times 9 = 18 & & 58 + 28 = 86 \end{array}$$

*Актуальные проблемы
обучения математике
и информатике в школе
и педагогическом вузе*



Ирина Смирнова

**Актуальные проблемы
обучения математике и
информатике в школе
и педагогическом вузе**

«Прометей»

2017

УДК 372.851
ББК 74.263.2я73

Смирнова И. М.

Актуальные проблемы обучения математике и информатике
в школе и педагогическом вузе / И. М. Смирнова —
«Прометей», 2017

ISBN 978-5-906879-74-5

В предлагаемой монографии рассмотрены современные вопросы обучения математике и информатике, определённые основными документами об образовании такими, как Фундаментальное ядро содержания общего образования, ФГОС основного общего образования и ФГОС среднего общего образования, ФГОС высшего образования и др.

УДК 372.851
ББК 74.263.2я73

ISBN 978-5-906879-74-5

© Смирнова И. М., 2017
© Прометей, 2017

Содержание

Предисловие	6
Глава 1. Методология научно-методического исследования	8
1.1. Общее понятие методологии научного исследования	8
1.2. Выбор и формулировка темы исследования	10
1.3. Определение основных методологических характеристик исследования	16
1.4. Основные этапы научно-методического исследования	22
1.5. Выбор методов исследования	31
Конец ознакомительного фрагмента.	36

**И. М. Смирнова, Т. Б. Захарова, В. Г.
Маняхина, М. С. Мирзоев, А. П. Нижников**
**Актуальные проблемы обучения
математике и информатике в
школе и педагогическом вузе**
Коллективная монография

Авторский коллектив:

Смирнова Ирина Михайловна, д.п.н., профессор (*1 и 5 главы*)

Маняхина Валентина Геннадьевна, к.п.н., доцент (*2 глава*)

Захарова Татьяна Борисовна, д.п.н., профессор (*3 глава*)

Мирзоев Махмашариф Сайфович, д.п.н., доцент (*4 глава*)

Нижников Александр Иванович, д.п.н., профессор (*4 глава*)

Рецензенты:

Зав. кафедрой высшей алгебры, элементарной математики и методики преподавания математики МГОУ, к.п.н., профессор *М. М. Рассудовская*

Профессор кафедры теоретической информатики и дискретной математики МПГУ, д.п.н., доцент *Е. И. Деца*

© Смирнова И. М., Маняхина В. Г., Захарова Т. Б., Мирзоев М. С, Нижников А. И., 2017

© Издательство «Прометей», 2017

Предисловие

В монографии рассмотрены современные вопросы обучения математике и информатике в педагогическом вузе и школе. Монография содержит пять глав.

Глава 1. Методология научно-методического исследования. Среди компетенций, определённых ФГОС высшего образования (3+), есть и такая, как «Способность руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся» (ПК-12). Формирование такой компетенции является важной составной частью профессиональной подготовки учителя. В этой главе представлены основные методологические аспекты подготовки научного педагогического исследования. Здесь предлагаются требования, которым должна удовлетворять тема такого исследования, его структура, выделяются этапы научного исследования по методике обучения математике. Даются общие вопросы формулировки его основных методологических характеристик, а именно: проблемы, объекта, предмета, цели, гипотезы, конкретных, или частных, задач. Особо рассмотрены методы исследования. Большое внимание в главе уделено литературе по различным аспектам и направлениям методики обучения математике, в том числе по истории отечественного математического образования и его современным вопросам. Приводится много примеров для иллюстрации выдвигаемых теоретических положений.

Глава 2. Смешанное обучение в школе и вузе. В течение последнего десятилетия в разных странах мира с разной степенью интенсивности идёт процесс интеграции традиционных методов и технологий обучения с технологиями электронного обучения – так называемое смешанное обучение (*blended learning*), которое позволяет повысить эффективность и качество обучения. И эта тенденция наблюдается во всём мире как в высшем, так и в школьном образовании. В этой главе рассматриваются различные подходы к организации смешанного обучения как в вузах, так и школах.

Глава 3. Реализация межпредметных связей в обучении информатике в современной общеобразовательной школе. Возможности реализации межпредметных связей школьного курса информатики с другими учебными предметами. Выделены особенности школьной информатики, при этом обоснование роли и места информатики в системе общего образования приводится в контексте, с одной стороны, общих проблем содержания школьного образования в целом и, с другой стороны, основ информатики как науки. Обсуждение этого аспекта ведётся с позиции рассмотрения необходимости формирования представлений у школьников об области действительности, связанной с информационными процессами, изучаемой фундаментальной наукой «Информатика», существенности изучения информатики с точки зрения реализации основных задач школьного образования. В статье рассмотрены важнейшие педагогические функции общеобразовательного курса «Информатика» в условиях новой идеологии построения современного общего образования. С учётом этого продемонстрирована специфика школьной информатики в реализации межпредметных связей ее с другими учебными предметами, широкое использование понятийного аппарата, методов и средств, присущих этой отрасли знания, при изучении практически всех предметов, что показывает необходимость и возможность реализации межпредметных связей информатики с другими дисциплинами.

Глава 4. Информационно-математическая подготовка бакалавров педагогического образования гуманитарного направления. В условиях современной школы увеличиваются педагогические функции учителя, где каждому предстоит иметь дело с обработкой большого массива данных, направленных на выявление качества учебного процесса. В связи с этим, возрастают требования к формированию ИКТ компетенций у будущих учителей на основе

их фундаментальной, математической подготовки в педагогических и классических университетах.

В формировании общекультурных (ОК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций бакалавров педагогического образования – будущих учителей, важное место отводится формированию умения применять методы и средства математики, информатики при обработке информации в своей профессиональной деятельности. В связи с этим происходят существенные изменения в структуре, содержании и формах обучения учебным дисциплинам в системе непрерывного педагогического образования.

Глава 5. Исторические аспекты профильного обучения математике. Успех проводимой в нашей стране модернизации общего образования во многом зависит от правильного определения роли и места каждого школьного предмета в новых, быстро изменяющихся условиях. Приняты основополагающие документы, определяющие политику в области образования, а именно, Концепция профильного обучения на старшей ступени общего образования, Фундаментальное ядро содержания общего образования, ФГОС начального, основного и среднего общего образования, Закон «Об образовании в Российской Федерации» и др. При этом определены приоритетные направления развития школы, среди которых выделяются принципы гуманизации, гуманитаризации, личностно-ориентированного обучения, направленные на формирование личности школьников, реализацию их задатков, склонностей, способностей, интересов и других индивидуальных особенностей. В этом большую роль играет профильное обучение, в частности математике. В этой главе представлен богатый накопленный опыт школы в решении данной проблемы в различные исторические периоды становления и развития отечественного математического образования.

Глава 1. Методология научно-методического исследования

1.1. Общее понятие методологии научного исследования

Термин «методология» имеет греческое происхождение и означает «дорога или путь за чем-либо». Дословно, «*methodos*» – метод, «*logos*» – учение. Таким образом, «методология» переводится как «учение о методе» или «теория методов». Различают два типа методологии: методология в «широком» смысле; методология в «узком» смысле. Первая предназначена для всех научных дисциплин, в ней рассматриваются исходные позиции, принципы научного познания, познавательной деятельности. Второй выделенный тип методологии – это теория познания в конкретных научных дисциплинах.

Здесь мы рассмотрим педагогическую науку. Если обобщить сказанное в специальных исследованиях [1, 2, 3, 4] о методологии педагогической науки, то под ней понимается система знаний об исходных положениях, структуре педагогической теории, о принципах и подходах к исследованию педагогических явлений, о способах получения знаний, отражающих постоянно изменяющиеся педагогические процессы, связанные с развитием окружающей действительности и общества.

В связи с этим выделим соответствующую последовательность *ключевых слов*: методология, методология педагогической науки, методология научно-педагогического исследования, методология научно-методического 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.

Важнейшей частью педагогики, как известно, является «Дидактика». Этот термин происходит от греческого слова «*didaktikos*», означающее «поучение». Таким образом, дидактика – это общая теория обучения. А в ней уже особо выделяется «Методика обучения», причём конкретной дисциплины, например, математики. В методике обучения, в свою очередь, выделяется две составные части. Это общая методика обучения и частная методика обучения. Представим их более подробно, ориентируясь на методику обучения математике.

Общая методика обучения посвящена исследованию основных компонентов методической системы. Среди них: цели; содержание; методы; формы; средства обучения.

Цели обучения. Среди них традиционно выделяются: образовательные; воспитательные; развивающие. *Образовательные*: знания, умения, навыки, компетенции. *Воспитательные*: воспитание научного мировоззрения; нравственное воспитание; эстетического воспитание. *Развивающие*: для обучения математике, это развитие логического мышления

учащихся, развитие пространственных представлений школьников, их интереса и мотивации к изучению математики.

Содержание обучения определено, прежде всего, в Фундаментальном ядре содержания общего образования и во ФГОС: 1) начального; 2) основного; 3) среднего общего образования. Затем в Примерных программах по учебным предметам и, наконец, в учебниках и УМК к ним.

Методы обучения. Существуют различные классификации методов обучения. Здесь, в качестве примера, приведём наиболее популярную в практике школьного преподавания. Это классификация И. Я. Лернера, М. Н. Скаткина. Основанием является степень самостоятельности обучающихся в учебной деятельности. Представим соответствующие методы обучения, причём, расположим их в последовательности увеличения степени самостоятельности учебной деятельности учащихся. Итак, метод: 1) объяснительно-иллюстративный; 2) репродуктивный; 3) проблемный; 4) эвристический, или частично-поисковый; 5) исследовательский. В первом учитель всё сам объясняет, а во втором – учащиеся воспроизводят это объяснение. Проблемный метод предполагает, что учитель сам ставит проблему и вместе с учениками разрешает её. В эвристическом методе учитель сам ставит проблему, разбивает её на подпроблемы, которые разрешают ученики уже самостоятельно, без помощи учителя. В исследовательском методе всё выполняют сами ученики – и сами ставят задачу, и сами её решают.

Формы обучения. Их три, и различаются они по количеству учащихся, занятых в учебной деятельности, а именно: 1) коллективная (фронтальная); 2) групповая; 3) индивидуальная. Коллективную деятельность иногда называют также фронтальной. Это не совсем верно. Их всё-таки надо различать. Так, например, при устной работе в классе мы используем фронтальную форму обучения, а при письменной работе с одинаковым заданием для всего класса – коллективную. Суть этих форм одинаковая – работаем со всеми учащимися вместе и одновременно. При групповой форме выделяется только некоторая часть класса, например, даём контрольную работу на несколько вариантов или работаем в бригадах и т. п. При индивидуальной форме обучения работаем с одним учеником. Это может быть как очная, так и заочная работа.

Средства обучения. *Печатные:* учебники, дидактические материалы рабочие тетради, сборники задач, методические рекомендации, учебно-методические пособия и т. п. *Наглядные:* модели, иллюстрации, рисунки, схемы, чертежи, плакаты и т. п. *Технические:* проектор, интерактивная доска, компьютер, кодоскоп и др. *Электронные:* учебники, пособия, программы и т. д.

Научно-методическое исследование, как и любое другое педагогическое исследование, предполагает определение некоторых общепринятых *методологических характеристик*. К ним относятся: проблема; объект; предмет; цель; гипотеза; конкретные, или частные, задачи; методы; основные авторские результаты (положения, выносимые на защиту). При этом критериями качества полученных результатов являются следующие: актуальность исследования; научная новизна; теоретическая значимость; практическая значимость. Заметим, что для студенческих исследования (выпускных квалификационных работ бакалавров или магистров), конечно, научная новизна необязательный критерий, достаточно «ученической» новизны. Представим эти характеристики, но сначала остановимся на выборе темы научного исследования по методике обучения математике.

1.2. Выбор и формулировка темы исследования

Любое научное исследование, в частности по методике обучения математике, начинается с выбора темы. Направление исследования, как правило, выбирается в соответствии с индивидуальными склонностями, особенностями, запросами, интересами автора, его сложившимися представлениями о теории и методике обучения математике. Выскажем некоторые рекомендации [8], которыми можно руководствоваться при этом. Нужно выбрать:

1) *возраст обучаемых*: 5–6 классы, младшие подростки; 7–9 классы, подростки, основная школа; 10–11 классы, старшеклассники;

2) *раздел школьной математики*: арифметика; алгебра; планиметрия; стереометрия; начала математического анализа; тригонометрия; элементы теории вероятностей и статистики; комбинаторика;

3) *форму занятий*: основные уроки; курсы по выбору; дополнительные занятия; внеурочная работа (кружки, олимпиады, конкурсы, турниры, математические недели и т. п.);

4) *уровень освоения учебного материала*: выравнивания, или компенсирующий; обязательный; продвинутый; творческий;

5) *профиль обучения*: гуманитарный; социально-экономический; информационно-технологический; естественно-математический и др.

Теперь, исходя из общего направления методической работы, нужно сформулировать конкретную тему исследования. Выделим следующие основные требования к её формулировке.

1. Тема должна быть актуальной. Значит, она должна быть посвящена современному, приоритетному направлению, в данном случае методике обучения математике. К таким направлениям относятся:

1) стандартизация образования;

2) требования к результатам освоения образовательных программ (личностные, метапредметные, предметные);

3) педагогические инновационные технологии, в том числе информационно-коммуникационные технологии (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 и др.

2. 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*». Бесспорно, очень эффектное и красивое название, в нём есть своеобразная изюминка. Это хорошее название, но не для научного исследования, скорее для статьи, книги, учебника. Какую

актуальную проблему методики предлагается разрешить в этой работе? Есть прекрасные книги, в частности: 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 научно-методических исследований.

Развитие логического мышления учащихся на уроках математики.

Формирование познавательного интереса школьников при обучении математике.

Обучение элементам наглядной геометрии.

Преподавание темы «Прогрессии».

Курс по выбору «Теорема Эйлера и её приложения» и т. п.

III. Тема не должна быть «широкой», она не должна носить общий характер.

Приведём конкретные примеры.

1. *Формирование универсальных учебных действий при обучении в основной школе.*

Что здесь имеется в виду? Этой теме посвящена известная книга «Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли» (под ред. А. Г. Асмолова. – 2-е изд. – М.: Просвещение, 2011). Это фундаментальное исследование авторского коллектива, в котором изложены методология и модель программы развития универсальных учебных действий. На основе этого определены функции, содержание универсальных учебных действий, дана их общая характеристика и способы их формирования в образовательном процессе.

2. *Основы личностно-ориентированного образования.*

Существуют разные модели формирования личностно-ориентированного обучения, в том числе и по математике. Что предлагается исследовать? Возможно, структуру развивающейся личности обучающихся, или организацию индивидуальной траектории развития, или ценности, цели, задачи личностно-ориентированного образования. Имеется серьёзная 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.?»

4. *Интеллектуальное воспитание на уроках геометрии.*

Это название скорее подходит для фундаментального труда. Имеется, например, монография Л. И. Боженковой «Интеллектуальное воспитание учащихся при обучении геометрии» (Калуга: Изд. КГПУ им. К. Э. Циолковского, 2007).

5. *Деятельностный подход в обучении математике.*

Это название тоже больше соответствует монографическому труду, например: Епифеева, 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 невоз-

можно провести на должном уровне положенные этапы методического исследования. Таким образом, возникает ещё одно важное требование к формулировке темы исследования.

IV. Тема должна иметь конкретный характер.

В определении «конкретного характера» подразумевается включение в тему трёх следующих важных компонентов, о которых речь шла выше. Напомним их: 1) возрастная группа учащихся; 2) предмет; 3) форма занятий; 4) уровень освоения; 5) профиль обучения.

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 одного исследования. 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 ИКТ.

Приведём примеры тем исследований по методике обучения математике, отвечающих выдвинутому требованию.

– *Методика формирования познавательных универсальных учебных действий при обучении алгебре в основной школе.*

– *Методика преподавания темы «Многоугольники» в условиях уровневой дифференциации обучения.*

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

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

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

– *Методика решения уравнений с параметрами на занятиях математического курса по выбору на старшей ступени общего образования.*

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

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

– *Методика организации проектной деятельности учащихся при обучении геометрии в 10–11 классах.*

– *Методика преподавания темы «Окружность и круг» систематического курса геометрии в условиях реализации компетентностного подхода к обучению.*

Хотя в этом последнем названии прямо не указаны представленные компоненты, они легко определяются из явного указания темы школьного курса, которая изучается в 7–9 клас-

сах 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 системно-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, исследование с таким названием не предполагает методику преподавания данной темы только на курсах по выбору или внеурочных занятиях по математике.

Таким образом, в формулировке названия 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 поставленной 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.

Приведём 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 неверно 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 педагогиче-

ская 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», первое издание которой вышло в 1988 году в издательстве «Педагогика».

Таким образом, совершенно необходимо чётко знать определения всех понятий, входящих в название исследовательской работы, сознавать и понимать употребляемую терминологию. В содержании, в одном из первых пунктов, нужно специально остановиться на разъяснении основных используемых терминов. 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 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 общего образования (2012), в настоящее время, помимо базового курса, в частности математики, 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; 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 «Решение планиметрических задач повышенной трудности» для старшеклассников.

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

Из такого названия следует, что в исследовании рассматривается изучение конкретной темы в классах различной профильной ориентации: гуманитарных, экономических, физико-математических и др. Казалось бы, логика исследования этой проблемы предполагает рассмотрение концепции профильного обучения на старшей ступени общего образования 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.

Помимо этого, обратим внимание на термин «изучение» в формулировке представленной темы. Необходимо различать следующие понятия: «изучение» – имеется в виду деятель-

ность обучающихся, и преподавание – деятельность обучающихся. Если мы хотим рассмотреть обе неразрывно связанные эти деятельности, то употребим понятие «обучение». Таким образом, в методических исследованиях предпочтительнее употребление терминов «преподавание» или более общего «обучение». Это зависит от уровня самого исследования. В студенческих выпускных квалификационных работах бакалавров и магистров лучше использовать первый термин, а в диссертационных работах – второй.

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 основных методологических характеристик исследования, которые были перечислены выше и о которых более подробно пойдёт речь в следующем пункте.

Конечно, полные формулировки тем исследовательских 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 методических исследований.

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

– *Методика решения планиметрических задач с использованием элементов электронного обучения.*

– *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 преподавании систематического курса алгебры.*

– *Организация эвристической деятельности старшеклассников на углублённом уровне обучения математике.*

– *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.*

1.3. Определение основных методологических характеристик исследования

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 её характеристик. К ним относятся: проблема; объект; предмет; основная цель; гипотеза; конкретные, или 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 (общеобразовательной или высшей), например, почему предлагаемый им учебный материал полезен и интересен для обучающихся. 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 преподавания 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 запросами, задачами дальнейшего перспективного развития школьной учебной системы, а с другой – внутренними потребностями развития науки – методики обучения, в частности математики. 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 и обновления 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 математиче-

ского анализа на примере темы «Функции» углублённого курса математики старших классов.

Представим ещё две работы, проблемы которых сформулированы из явно представленных противоречий.

5. *Устная работа по геометрии как средство организации коммуникативной деятельности старшеклассников.*

Выявлены противоречия между: 1) требованиями ФГОС среднего общего образования в вопросах организации коммуникативной деятельности учащихся общеобразовательной школы и низким уровнем сформированности соответствующих компетенций у старшеклассников; 2) потенциалом устной работы как средства организации коммуникативной деятельности учащихся старших классов и недостаточным использованием устной работы в практической деятельности учителей при обучении геометрии на старшей ступени общего образования; 3) важностью саморазвития, самореализации личности обучающегося в процессе обучения геометрии и отсутствием соответствующей методики проведения устной работы по геометрии как средства организации коммуникативной деятельности старшеклассников.

Проблема исследования состоит в разрешении названных противоречий.

6. *Дивергентные задачи по математике как средство развития вариативного мышления старшеклассников.*

Выявлены противоречия между: 1) декларируемой требованиями ФГОС среднего общего образования необходимостью создания возможностей самореализации учащихся с разными типами мышления и недостатком методических рекомендаций, разработок, конкретного учебного математического материала, позволяющих осуществлять эти требования; 2) наличием у многих математических задач большого дидактического потенциала по развитию вариативного мышления и недостаточным использованием этого потенциала в учебном процессе на старшей ступени общего образования, отсутствием какой-либо системы, единого подхода к использованию дивергентных задач по математике на разных уровнях обучения.

В разрешении этих противоречий заключается проблема исследования.

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 объективной реальности, практики, с которой имеет дело исследователь. *Предмет* исследования – это сторона, аспект, часть, элемент, точка зрения, «проекция» и т. п., с которыми 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 исследовательских 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.

4. Объект – процесс обучения математике на углублённом уровне.

Предмет – использование электронного обучения в преподавании углублённого курса алгебры и начал математического анализа.

На третьем приведённом 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.

5. Объект – процесс обучения геометрии на старшей ступени общего образования в условиях реализации ФГОС среднего общего образования.

Предмет исследования – организация коммуникативной деятельности старшеклассников в процессе проведения устной работы при обучении геометрии.

6. Объект исследования – процесс обучения математике в старших классах.

Предмет исследования – процесс обучения математике в старших классах с использованием дивергентных задач для развития вариативного мышления обучающихся.

Следующим элементом структуры научного исследования является его *основная цель*, которая состоит в том, чтобы разрешить поставленную проблему. Кратко говоря, цель – это желаемый конечный результат исследования. Для приведённых исследований цель может быть сформулирована таким образом.

1. Выявление 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.

4. Создание методики обучения старшеклассников алгебре и началам математического анализа в условиях использования электронного учебника (на примере темы «Функции» углублённого уровня обучения).

5. Цель исследования состоит в теоретическом обосновании и разработке дидактической модели организации коммуникативной деятельности старшеклассников и методики реализации этой модели в процессе проведения устной работы при обучении геометрии.

6. Цель исследования состоит в теоретическом обосновании и разработке модели развития вариативного мышления старшеклассников с использованием дивергентных задач и методики её реализации в процессе обучения математике на старшей ступени общего образования.

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

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

После определения цели исследования формулируется его общая *гипотеза* 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, допущение, истинное значение которого неопределённо» [2, с. 173].

Выделяются два основных типа гипотез: описательные и объяснительные. Первые содержат описание причины и возможных следствий из неё, предположение о связях между исследуемыми объектами. Вторые, помимо указания возможных следствий, дают ещё гипотетическое объяснение им. При этом научная гипотеза отличается от простой догадки тем, что должна удовлетворять ряду требований. Среди них: 1) *состоятельность*; 2) *проверяемость*; 3) *приложимость*; 4) *простота* гипотезы [там же, с. 174].

Первое условие означает, что гипотеза исследования должна объяснять все стороны явления, связанные с ним процессы, для анализа которых она и выдвигается. Второе предполагает, что она может быть подтверждена или опровергнута на основании опытной проверки. Третье условие связано с тем, что гипотеза должна быть приложима к более широкому кругу явлений, чем одно явление, которое исследуется. Наконец, четвёртое условие заключается в том, что гипотеза, исходя из единых начал, оснований, должна разъяснить, по возможности, широкий круг явлений, связанных с решаемой в исследовании проблемой.

Конкретнее говоря, гипотезы в педагогических, в частности методических, 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 пункте.

1. Систематическое решение задач комбинаторного характера будет способствовать более целенаправленному формированию у школьников младших классов основных компонентов теоретического мышления: анализа, рефлексии, 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.

5. Коммуникативная деятельность учащихся старших классов при обучении геометрии, организованная с помощью устной работы, на основе применения методологических подходов (системно-деятельностного и компетентностного), будет способствовать достижению личностных, метапредметных и предметных результатов общего образования.

6. Развитие вариативного мышления старшеклассников в процессе обучения математике может достигаться при регулярном использовании дивергентных задач. Разработка соответствующей методики обучения математике позволит повысить уровень знаний и умений учащихся по предмету, будет способствовать формированию у них осознанного, неформального понимания изучаемых фактов.

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 была сформулирована общая *гипотеза* 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.

Цель и гипотеза исследования определяют *конкретные, или частные, задачи* исследования. Возможны два варианта формулировки задач исследования.

1. Задачи формулируются как последовательные этапы исследовательской деятельности. При этом каждая следующая задача непосредственно вытекает из решения предыдущей задачи.

2. Каждая задача формулируется как самостоятельное исследование, входящее составной частью в основное исследование, т. е. как подпроблема поставленной в исследовании общей проблемы.

Конечно, первый названный вариант более простой, а второй – более сложный. В студенческих выпускных квалификационных работах бакалавров или магистров достаточно использовать первый вариант, а в диссертационных работах предпочтителен второй вариант.

Назовём наиболее типичные задачи научно-методических исследований (безотносительно их тем).

1) Сформулировать понятийный аппарат исследования на основе проведения анализа соответствующей литературы (методологической, исторической, психолого-педагогической, 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 (вузу) (по возможности, как прошлых периодов, так и современного этапа).

4) Представить теоретическую модель изучаемого явления.

5) Обосновать и разработать методику реализации предложенной теоретической модели обучения (преподавания) конкретного учебного материала.

6) Провести педагогический эксперимент с целью проверки полученных результатов.

Сформулированные конкретные задачи исследования позволяют разбить его на определённые этапы. Они подробно представлены в следующем пункте.

1.4. Основные этапы научно-методического исследования

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. Опираясь на понимание существенных особенностей методического исследования, выделим следующие его структурные элементы [7].

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 теоретических и практических результатов.
7. Проведение педагогического эксперимента по проверке полученных результатов (или опытной проверки полученных результатов).
8. Выводы, рекомендации.
9. Оформление работы.
10. Защита 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 в. 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».

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 обучения. Во многих трудах представлен богатый опыт по преподаванию различных тем школьного курса математики, много дидактических находок и методических приёмов. С удовольствием представим некоторые интересные, поучительные, серьёзные работы.

– Колягин, Ю. М. Русская школа и математическое образование. – М.: Просвещение, 2001. – 318 с.

– Левитин, Е. С. Математическое образование и математика в современной цивилизации. Часть I. Математическое образование. – М.: КРАСАНД, 2012. – 512 с.

– Полякова, Т. С. История математического образования в России. – М.: МГУ, 2002. – 624 с.

– Российское математическое образование / редакторы-составители А. Карп, Б. Вогели. – М.: МПГУ, 2017. – 576 с.

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. С. Якиманской и мн. др.

Анализ содержания научно-методических исследований показывает, что существует некое противоречие. С одной стороны, практически, все авторы убеждены в необходимости психолого-педагогических основ, а с другой стороны, многие не используют их в должной мере, недооценивают или даже полностью игнорируют. А ведь может так случиться, что предлагаемая автором методика противоречит основным законам, положениям психологии и педагогики. Более того, эта новая методика способна нанести даже вред общему развитию и воспитанию учащихся. При этом автор, по своему незнанию или 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 значимых 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 и др.).

4) Теория общего развития в обучении (Л. С. Выготский, Л. В. Занков, М. В. Зверев и др.).

5) Личностно-ориентированное обучение (И. С. Якиманская и др.).

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 др.) и т. д.

В научных исследованиях, в том числе и по методике обучения математике, чрезвычайно важным является преемственность исследования, его место и роль в общей научной системе. В методических исследованиях общие научные методы применяются для решения проблем в области обучения. Значит, содержание методического исследования должно опираться на разработанные модели процесса обучения. Напомним ещё раз, что в дидактике обучением называется система педагогических воздействий, определяемая целью, содержанием, методами, формами и средствами предъявления учебного материала. При этом выделяют два основных аспекта: процессуально-функциональный и содержательный. На рисунке 1 представлена одна из возможных моделей структуры процесса обучения, предложенная Н. В. Метельским.

Рисунок 1 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 (или вузовской) 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.



Рис. 1. Структура процесса обучения

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 прошлых лет: 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. Воробьёва, У. Глассера, А. Н. Джурина, 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 об этом мы рассмотрим ниже, в пункте 1.5 настоящей работы.

В соответствии с рассмотренными структурными элементами научного исследования по методике обучения математике строится и структура работы, из которой должна быть чётко видна логика раскрытия автором исследуемой проблемы. Ниже приведены примеры структур выпускных квалификационных работ по конкретным темам.

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

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ...

ГЛАВА 1. Исторические и психолого-педагогические основы темы «Положительные и отрицательные числа»...

1.1. История возникновения и развития понятий положительного и отрицательного чисел...

1.2. Возрастные особенности младших подростков...

1.3. Анализ школьных учебников (прошлых периодов и современных), с точки зрения исследуемой проблемы...

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

ГЛАВА 2. Методика преподавания темы «Положительные и отрицательные числа»...

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

2.2. Пропедевтика действий с отрицательными числами...

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

2.4. Материалы для внеурочной (кружковой) работы по данной теме...

2.5. Результаты опытной проверки (педагогического эксперимента)...

ЗАКЛЮЧЕНИЕ...

ЛИТЕРАТУРА...

ПРИЛОЖЕНИЯ (если они есть)...

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

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ...

ГЛАВА 1. Психолого-педагогические основы теории нестандартных задач в школьном обучении...

1.1. Различные подходы к определению нестандартной задачи...

1.2. Дидактические функции нестандартных задач...

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

1.4. Анализ школьных учебников по алгебре, с точки зрения исследуемой проблемы...

ГЛАВА 2. Система нестандартных задач по некоторым темам курса алгебры 7–9 классов...

2.1. Многочлены...

2.2. Квадратные уравнения...

2.3. Последовательности...

2.4. Результаты опытной проверки (педагогического эксперимента)...

ЗАКЛЮЧЕНИЕ...

ЛИТЕРАТУРА...

3. Методика составления блоков взаимосвязанных задач в базовом курсе геометрии 10–11 классов.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ...

ГЛАВА 1. Психолого-педагогические аспекты составления блоков (циклов) задач...

1.1. Дидактические функции математических задач...

1.2. Идея укрупнения дидактических единиц в обучении математике...

1.3. Различные основы составления блоков учебных задач...

1.4. Составление блока опорных (базисных) взаимосвязанных задач по некоторой теме базового курса геометрии старших классов...

ГЛАВА 2. Блоки задач по отдельным темам школьного курса геометрии

2.1. Элементарные задачи по стереометрии...

2.2. Скрещивающиеся прямые...

2.3. Сечения многогранников...

2.4. Комбинации стереометрических тел...

2.5. Результаты опытной проверки (педагогического эксперимента)...

ЗАКЛЮЧЕНИЕ...

ЛИТЕРАТУРА...

ПРИЛОЖЕНИЕ...

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

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ...

ГЛАВА 1. Психолого-педагогические основы обучения решению текстовых задач...

1.1. Дидактические функции текстовых задач...

1.2. Классификация текстовых задач...

1.3. Методы и этапы решения текстовых задач...

1.4. Принципы отбора текстовых задач...

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

ГЛАВА 2. Система текстовых задач для уроков алгебры основной школы.

2.1. Сравнительный анализ учебников по алгебре для учащихся 7–9 классов Федерального Перечня учебной литературы...

2.2. Функции и графики...

2.3. Уравнения и системы уравнений...

2.4. Последовательности...

2.5. Опытная проверка разработанных материалов...

ЗАКЛЮЧЕНИЕ...

ЛИТЕРАТУРА...

ПРИЛОЖЕНИЯ...

5. Методика преподавания темы «Окружность и круг» в условиях уровневой дифференциации обучения.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ...

ГЛАВА 1. Психолого-педагогические основы дифференциации обучения математике в общеобразовательной школе...

1.1. Возникновение и развитие идеи дифференциации в школьном образовании...

1.2. Дифференциация и индивидуальные различия учащихся...

1.3. Уровневая и профильная виды дифференциации...

1.4. Основные уровни дифференциации...

1.5. Анализ учебников по геометрии для основной школы, с точки зрения исследуемой проблемы...

ГЛАВА 2. Преподавание темы «Окружность и круг» в условиях уровневой дифференциации обучения...

2.1. Роль и место темы «Окружность и круг» в систематическом курсе геометрии 7–9 классов...

2.2. Формирование понятий окружности и круга...

2.3. Взаимное расположение прямой и окружности...

2.4. Взаимное расположение двух окружностей...

2.5. Окружность и углы...

2.6. Описанные окружности...

2.7. Вписанные окружности...

2.8. Длина окружности, площадь круга и его частей...

ГЛАВА 3. Дополнительные учебные материалы по теме «Окружность и круг»...

3.1. Внеписанные окружности...

3.2. Окружность Эйлера...

3.3. Окружность Аполлония...

- 3.4. Дополнительная окружность...
- 3.5. Результаты экспериментальной проверки...
- ЗАКЛЮЧЕНИЕ...
- ЛИТЕРАТУРА...

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

- ОГЛАВЛЕНИЕ
- ВВЕДЕНИЕ...

ГЛАВА 1. Психолого-педагогические основы профильного обучения в средней школе...

- 1.1. Исторические аспекты профильной дифференциации обучения...
- 1.2. Различные подходы к определению индивидуализации и дифференциации обучения...
- 1.3. Формы современной дифференциации обучения (уровневая и профильная)...
- 1.4. Возрастные особенности старшеклассников...
- 1.5. Особенности преподавания математики в классах различной профильной направленности...

ГЛАВА 2. Методические аспекты преподавания темы «Правильные многогранники» в условиях профильного обучения...

- 2.1. Определение понятия правильного многогранника.
- 2.2. Теорема о том, что существует не более пяти типов правильных многогранников...
- 2.3. Построение правильных многогранников...
- 2.4. Сферы, вписанные в правильные многогранники и описанные около них...
- 2.5. Элементы симметрии правильных многогранников...
- 2.6. Результаты экспериментальной проверки...

- ЗАКЛЮЧЕНИЕ
- ЛИТЕРАТУРА
- ПРИЛОЖЕНИЯ...

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

- ОГЛАВЛЕНИЕ
- ВВЕДЕНИЕ...

ГЛАВА 1. Психолого-педагогические основы обучения геометрии в основной школе...

- 1.1. Возрастные особенности подростков...
- 1.2. Уровневая дифференциация обучения в основной школе...
- 1.3. Формирование готовности учащихся к изучению систематического курса геометрии основной школы...
- 1.4. Анализ учебников по геометрии, с точки зрения исследуемой проблемы...
- 1.5. Трудности, возникающие у школьников при изучении темы «Начала геометрии» в 7 классе...

ГЛАВА 2. Первые уроки геометрии в 7 классе...

- 2.1. Историческая справка о возникновении и развитии геометрии...
- 2.2. Беседа «Зачем нужно изучать геометрию?»...
- 2.3. Математические диктанты по теме «Начала геометрии»...
- 2.4. Самостоятельные работы по рассматриваемой теме...
- 2.5. Устные упражнения для первых уроков геометрии в 7 классе...
- 2.6. Тесты по теме «Начала геометрии»...

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

2.8. Результаты экспериментальной проверки полученных учебных материалов...

ЗАКЛЮЧЕНИЕ...

ЛИТЕРАТУРА...

ПРИЛОЖЕНИЯ...

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

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ...

ГЛАВА 1. Общие вопросы постановки дидактического момента «Устная работа» с учащимися старших классов...

1.1. Цели проведения устной работы по математике...

1.2. Формы проведения устной работы со старшеклассниками...

1.3. Оценка устной работы по математике...

1.4. Преподавание геометрии в условиях профильной дифференциации обучения...

1.5. Особенности гуманитарного профиля обучения...

ГЛАВА 2. Содержание устной работы по некоторым темам базового курса геометрии...

2.1. Основные понятия и аксиомы стереометрии...

2.2. Следствия из аксиом стереометрии...

2.3. Пространственные фигуры...

2.4. Параллельные прямые в пространстве...

2.5. Скрещивающиеся прямые...

2.6. Параллельность прямой и плоскости...

2.7. Параллельность двух плоскостей...

2.8. Результаты экспериментальной проверки...

ЗАКЛЮЧЕНИЕ...

ЛИТЕРАТУРА...

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

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ...

ГЛАВА 1. Психолого-педагогические основы постановки математических курсов по выбору...

1.1. Исторические аспекты факультативной формы обучения...

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

1.3. Виды курсов по выбору для учащихся основной школы...

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

ГЛАВА 2. Методическое обеспечение курса по выбору «Многоугольники» для учащихся 9 класса...

2.1. 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 выпуклого многоугольника...

- Занятие 4. Замечательные точки и линии в треугольнике...
- Занятие 5. Теоремы Менелая и Чевы...
- 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*».
- 2.2. Результаты экспериментальной проверки...
- ЗАКЛЮЧЕНИЕ...
- ЛИТЕРАТУРА...
- ПРИЛОЖЕНИЯ...

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

- ОГЛАВЛЕНИЕ
- ВВЕДЕНИЕ...

ГЛАВА 1. Общие вопросы организации и проведения курсов по выбору со старшеклассниками...

- 1.1. История возникновения и развития школьных факультативов...
- 1.2. Цели проведения современных курсов по выбору...
- 1.3. Виды курсов по выбору...
- 1.4. Отбор содержания, методов и форм проведения предметных курсов по выбору...

ГЛАВА 2. Разработка курса по выбору «Золотое сечение» для учащихся старших классов...

2.1. 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»...

2.2. Результаты педагогического эксперимента (опытной проверки)...

ЗАКЛЮЧЕНИЕ...

ЛИТЕРАТУРА...

ПРИЛОЖЕНИЯ...

Ещё одной важной методологической характеристикой выполняемой работы являются методы исследования. Им посвящён следующий пункт.

1.5. Выбор методов исследования

Метод, как известно, в самом общем смысле – это способ осуществления некоторой деятельности. Среди всего многообразия различных методов выделяют следующие: 1) воспитания; 2) обучения; 3) научного исследования. Первые означают общие способы решения воспитательных задач и осуществления воспитательных взаимодействий. К воспитательным задачам можно отнести, например, методы организации воспитывающей среды, воспитывающей деятельности, взаимодействия воспитанников со средой и т. п. Система методов педагогического воздействия включает в себя методы убеждения, оценки и др.

Методы обучения – это, прежде всего, способы взаимодействия учащихся и педагогов. При этом происходит освоение нужных знаний, умений, навыков, компетенций учащимися. Существуют различные классификации методов обучения по различным основаниям. Напомним, что наиболее распространённой является классификация И. Я. Лернера, М. Н. Скаткина, основанием которой является степень самостоятельности учащихся в их учебно-познавательной деятельности. В этой классификации выделено пять следующих методов: объяснительно-иллюстративный; репродуктивный; проблемный; эвристический, или частично-поисковый; исследовательский.

Методы научного исследования, в частности педагогического – это приёмы, процедуры, операции теоретического и эмпирического характеров, которые используются для изучения явлений действительности. Среди методов исследования выделяются такие: общенаучные; методы исследуемой науки; педагогические.

Напомним, что к общенаучным методам относят: сравнение; аналогию; обобщение; абстрагирование; конкретизацию; индукцию; дедукцию; синтез; анализ. Среди методов науки, например геометрии, рассматривают следующие: аксиоматический; геометрических построений; координатный; векторный; площадей; объёмов; дополнительных построений; построение математической модели и др.

Методы педагогического исследования подразделяют на: эмпирические и теоретические. Представим их более подробно.

Эмпирические методы: наблюдение; беседа; интервьюирование; анкетирование; тестирование; педагогический консилиум – экспертные оценки коллектива учителей; самооценка; рейтинг; мониторинг; диагностирующие контрольные работы; опытная экспериментальная проверка или педагогический эксперимент.

Теоретические методы: изучение и анализ литературных источников; моделирование. Моделирование, в свою очередь, подразделяется на: 1) наглядно-образное; 2) логико-символическое. К первому типу относятся: схемы; таблицы; диаграммы; рисунки; презентации; словесные характеристики; описания. Ко второму – математические формулы, матрицы, символы.

Заметим, что 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, с. 69]:

- 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. пункт 1.4).

I. История математики.

II. История математического образования.

III. Психология.

IV. Педагогика.

V. Методика обучения математике.

VI. Математика.

VII. Учебная литература (программы по математике; учебники и учебные пособия по математике для общеобразовательных учреждений).

VIII. Основные документы об образовании в общеобразовательной школе и высшей школе.

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. 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 просмотра к глубокому изучению и анализу 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 обратим 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 по рассматриваемой проблеме.

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 (наблюдение, беседа, интервью и т. п., они перечислены выше).

В методике использования каждого из названных методов нужно выделить следующие этапы:

- 1) чёткое осознание и продумывание цели применения метода;
- 2) оставление плана использования;
- 3) подбор и формулировка конкретных вопросов, задач, различных упражнений и другой информации;
- 4) форма организации проведения;
- 5) обеспечение объективности применения метода.
- 6) обработка полученных данных.

Помимо этих общих этапов, выскажем некоторые частные замечания и рекомендации. Например, при проведении *наблюдения, беседы, интервью* следует 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 лиц 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 (для студентов математического факультета педагогического вуза): «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 (табл. 1), которая составлена для четырёх закрытых вопросов (они обозначены римскими цифрами), каждый из которых имеет 6 вариантов ответов.

Таблица 1. Данные закрытого анкетирования

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, а наибольшая сумма – 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).

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.