МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ УССР

КИЕВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
им. А.М.ГОРЬКОГО

На правах рукописи

РАУХМАН Альберт Семенович

ФОРМИРОВАНИЕ МЕТОДИЧЕСКИХ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ У СТУДЕНТОВ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СПЕЦИАЛЬНОСТИ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА

/13.0002 - методика преподавания математики/

Диссертация написана на русском языке

А в т о р е ф е р а т

диссертации на соискание ученой степени кандидата педагогических наук

Киев - 1975

НБ НПУ
імені М.П. Драгоманова
100310480

Работа выполнена на кафедре математики и методики преподавания математики Киевского педагогического института имени А.М.Горького и Ровенского педагогического института имени Д.З.Мануильского.

Научный руководитель - кандидат педагогических наук, доцент КУХАРЬ В.М.

Официальные оппоненты:

Доктор физико-математических наук, профессор ШЕНКО Е.Л.
Кандидат педагогических наук, доцент СКРЫПНИК Д.А.

Ведущее научное учреждение - Николаевский государственный педагогический институт имени В.Г.Белинского.

Автореферат разослан " " _____ 197 г.

Защита состоится " " _____ 197 г. на заседании Ученого Совета физико-математического факультета Киевского государственного педагогического института имени А.М.Горького /14 час., ауд.431 /, Киев -30, ул.Пирогова,9.

С диссертацией можно ознакомиться в читальном зале института.

Ученый секретарь Совета

Среди задач, поставленных XXIУ съездом КПСС перед советской школой, исключительную роль играет задача совершенствования подготовки учителя математики в педагогическом вузе. От правильного решения этой проблемы во многом зависят все основные результаты работы средней школы как в расширении масштабов среднего образования, так и в улучшении качества обучения и воспитания подрастающих поколений.

Проблема подготовки будущего учителя математики сложна и многоаспектна. Различные ее стороны активно разрабатываются большой группой отечественных и зарубежных специалистов /А.Н.Колмогоров, И.Ф.Тесленко, И.Е.Шиманский, Г.П.Бевз, Б.Н.Белый, Н.И.Бородин, Н.Я.Виленкин, А.А.Деев, П.Л.Касярум, Ю.М.Колягин, В.М.Кухарь, В.И.Левин, С.Е.Ляпин, М.В.Потоцкий, А.А.Столяр, И.М.Яглом, Д.Пойа, С.Крыговская, Дж.Брунер и др./.

Данная диссертация посвящена исследованию проблемы формирования у студентов-математиков методических умений и навыков.

Проблема эта весьма актуальна. Требования к методической квалификации выпускника педагогического вуза непрерывно растут. В современных условиях от него ожидается не только совершенное владение основами математической науки. Он должен глубоко понимать основные идеи проводимой реформы преподавания математики /отраженные в новых программах и учебниках/; владеть современными методами преподавания; быть в курсе новых идей и результатов экспериментальных исследований /проводимых в школах нашей страны и за рубежом/; уметь ставить методический эксперимент - словом, современный выпускник должен быть способен творчески участвовать в процессе модернизации школьного математического образования.

Вопросы совершенствования методического мастерства учителя математики рассматриваются во многих методических исследованиях: в докторских /И.Ф.Тесленко, А.А.Столяр/ и кандидатских диссертациях /П.Л.Касярум, Н.И.Бородин, В.В.Мадер, Д.А.Скрыпник/, монографиях /Н.В.Кузьмина, Е.Н.Кабанова-Меллер, П.Я.Гальперин/, проблемных статьях /Г.П.Бевз, Ю.М.Колягин/, в статьях, обобщающих и систематизирующих опыт работы. Мы находим здесь ценные идеи, интересные постановки задач и описание способов их решения.

Вместе с тем следует отметить, что исследований, специально посвященных проблеме формирования методических умений и навыков

у студентов-математиков педагогического института имеется еще мало. До сих пор не создана научно обоснованная профессиограмма учителя математики; нет перечня методических умений и навыков, которыми должен овладеть студент пединститута; не разработана методика формирования важных классов методических умений и навыков.

В данной работе исследуются некоторые из указанных проблем.

Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения и библиографии / 258 названий /.

Во в в е д е н и и аргументируется актуальность рассматриваемых вопросов, формулируются задачи и намечаются методы их решения.

Методические умения и навыки учителя математики весьма разнообразны. Целесообразно различать:

а/ Конкретные умения и навыки. Сюда относятся, например, умение изготовить и использовать на уроке диапозитив, перфокарту, модель к задаче; умение правильно расположить материал на классной доске и т.д.

б/ Специальные умения и навыки: умение спланировать и провести уроки различных типов, заседание математического кружка, математический вечер или встречу КВН; умение правильно построит работу с учащимися над математической задачей и т.п.

в/ Общие умения и навыки: умение найти и правильно поставить учебную математическую проблему; способность к "сцеплению", то есть к методической увязке нового знания с уже имеющимся; цельность восприятия, то есть умение видеть и показывать математический предмет в целом, а не мозаику фактов; способность к переносу знаний, методов, приемов обучения в новые условия; гибкость мышления: умение во-время отказаться от неудачной методической гипотезы или переключиться с одного класса явлений на другой; способность к оценочным действиям, то есть к выбору одной из многих методических альтернатив до ее проверки; беглость речи, умение выбрать целесообразный уровень строгости изложения, способ кодирования информации /зрительный, буквенный, словесный/; легкость генерирования идей на элементарно-математическом уровне и др.

Педагогические институты накопили большой опыт формирования конкретных и специальных методических умений и навыков у студентов математической специальности. По этой проблеме имеются опре-

деленные достижения /отработана тематика и методика проведения практических занятий, лабораторных работ, педагогической практики студентов в школе и др./.

Значительно сложнее обстоит дело с общими методическими умениями и навыками.

Анализ учебной, теоретической, научно-популярной и методической литературы, вузовских программ, письменной документации на кафедрах пединститутов, в средних школах, институте усовершенствования квалификации учителей, материалов государственных экзаменов в Ровенском педагогическом институте, изучение и обобщение опыта отдельных преподавателей математических дисциплин, а также дисциплин психолого-педагогического цикла, опросы выпускников математического отделения института и учителей математики средних школ, опыт личного преподавания /более 20 лет/ в средней школе и педагогическом институте позволяют сформулировать следующие выводы:

а/ Проблема формирования общих методических умений и навыков у студентов-математиков еще не заняла достойного места в системе вузовской подготовки учителя математики. В ряде случаев наблюдается недооценка роли этих умений и навыков со стороны вузовских преподавателей.

б/ Между тем, многие студенты и учителя математики владеют общими методическими умениями и навыками совершенно недостаточно, что серьезно отражается на уровне их работы с учащимися. Это становится особенно наглядным сейчас, когда совершается переход школ на новые программы и когда возникает острая потребность в активных методах преподавания /проблемное и программированное обучение, факультативные занятия, тематический учет знаний и т.п./.

в/ Методика формирования общих методических умений у студентов-математиков пока еще разработана недостаточно. В учебных пособиях для пединститутов и в методических руководствах для студентов данной проблеме уделяется мало внимания.

Во в в е д е н и и анализируется роль и значение общих методических умений в формировании личности молодого учителя математики, изучается специфика и структура этих умений, рассматриваются основные недостатки в работе по формированию указанных умений и навыков.

В частности, подчеркивается то первостепенное значение, кото-

рое имеет здесь методология научного познания. Проводится анализ методологической подготовки студента-математика пединститута, в результате которого сделан вывод о необходимости включения в учебные планы математической специальности пединститута обобщающего методологического курса "Логика математического познания".

Наш опыт преподавания показывает, что по своему содержанию этот курс мог бы состоять из трех взаимосвязанных разделов.

Язык математической науки. Здесь излагаются общие методологические вопросы, связанные со структурой языков математической науки и принципами их построения: основы семантической теории; методы формализации научных знаний; типы, возможности и пределы формализации в математике; методологический анализ дедуктивного метода построения научных теорий.

Структура научного знания. В этом разделе математика рассматривается как готовый комплекс сформировавшихся знаний. Изучаются: природа эмпирического и теоретического знания в математике; соотношение теоретического и эмпирического уровней; структурные зависимости между различными уровнями теории; методологический анализ исходных научных категорий /предмет, объект познания; существование объекта; факт; метод; точность; адекватность и др./.

Методология открытия и подтверждения. Проводится анализ возникновения и развития математических знаний: методы эмпирического и теоретического познания /моделирование, абстракция, аналогия, обобщение и др./; проблема описания и объяснения в математике; природа индуктивных обобщений; гипотеза как форма развития математического знания; принципы верификации математических знаний; эвристические методы и приемы познания в математике.

В диссертации анализируются три основные метода формирования методических умений и навыков у студентов.

а/ Метод прямого обучения. Суть метода состоит в том, что то или иное умение /или комплекс умений/ рассматривается, отрабатывается и при необходимости доводится до навыка путем явного преподавания на специально организованных занятиях со студентами.

б/ Метод косвенного обучения. Этот метод характеризуется тем, что методическое умение /навык/ формируется попутно с изучением математического материала или в ходе отработки других методических умений.

в/ Смешанный метод, состоящий в целесообразном комбинирова-

нии прямого и косвенного методов.

Мы поставили перед собой следующие задачи:

I. Проанализировать состояние знаний и общих методических умений и навыков выпускников математической специальности пединститутов, а также учителей математики средней школы.

2. Отобрать те умения и навыки, которые наиболее важны для работы в современной школе.

3. Разработать методику прямого обучения тем основным умениям и навыкам, для которых это возможно и целесообразно.

4. Для тех умений и навыков, для которых прямое обучение в настоящее время не может быть реализовано:

а/ изучить возможности смешанного обучения, выявить специфику и методические особенности такой работы;

б/ исследовать эффективность систематического косвенного обучения. Наметить целесообразную систему задач и упражнений, способствующую сознательному и глубокому овладению указанными умениями.

Поставленная проблема по своему содержанию достаточно широка, поэтому в диссертации мы ограничились раскрытием сущности предлагаемой методики лишь на нескольких наиболее типичных классах умений и навыков.

В п е р в о й главе "Обучение студентов математической специальности общим методическим умениям и навыкам, связанным с математическим абстрагированием" экспериментально изучается возможность и эффективность прямого метода формирования общих методических умений и навыков у студентов-математиков пединститута.

Выбор экспериментального материала не случаен. Умение абстрагировать, умение работать с математическими моделями, применять метод моделирования в решении математических задач - важнейшие умения из числа тех, которые учащиеся получают при изучении математики в средней школе. Естественно, что здесь от учителя математики требуется большое мастерство, серьезные методические знания, умения, навыки, позволяющие обеспечить тот уровень работы с учащимися, который необходим в современных условиях. К сожалению, традиционное косвенное обучение указанному кругу умений и навыков не дает в условиях пединститута должных результатов.

В первом параграфе данной главы на основе анкетного опроса и бесед с выпускниками пединститута и учителями математики средних школ выясняется уровень понимания ими терминов "абстракция" и "абстрагирование".

Общее заключение состоит в том, что выпускник-математик педагогического института не получает в настоящее время знаний об абстракции, которые можно было бы считать достаточными:

I. Большинство выпускников не различают процесс абстракции и результат абстракции.

2. Нет четкого представления о характеристических свойствах абстракции и абстрагирования.

3. Многие рассматривают математическую абстракцию и абстрагирование лишь в гносеологическом плане. Ни один из участников опроса не привел никаких логических характеристик процесса абстракции, не указал на наличие различных типов абстракций и абстрагирования. Никто из опрошенных не может обнаружить результатов абстрагирования в математическом тексте, не способен оценить, хорошо ли они изложены и т.д.

4. Проблема обучения учащихся средней школы умению абстрагировать находится еще в стороне от методических интересов многих учителей математики, не осознана ими.

В диссертации анализируется указанное положение, выясняются причины его возникновения. Обосновывается необходимость разработки более совершенной методики обучения студентов-математиков элементам теории абстрагирования и абстракции, и в следующих параграфах излагаются экспериментальные материалы обучения нами студентов Ровенского пединститута в 1969-1971 годах.

Не имея возможности подробно остановиться на этом, приведем здесь лишь программу экспериментального курса.

Модель. Примеры математических моделей на различных уровнях /уровень отдельных задач; уровень теорий, математических приемов, способов, методов; уровень тем школьного курса математики/. Типология моделей. Использование метода моделирования в практике школьного обучения математике.

Структура процесса математического моделирования. Абстракция. Абстрагирование.

Логическая структура процесса абстракции. Оценка факторов. Операция замещения. Психологические аспекты абстракции. Изолирующая, подчеркивающая, противопоставляющая, отвлекающая абстракция.

Основные математические методы, связанные с абстрагированием /методы обнаружения независимости /зависимости/, методы замещения/.

Основные характеристики процесса абстракции. Безразличные, влияющие и затемняющие факторы. Утвердительная и условная оценка факторов. Тип и характер замещения. Уровни замещения.

Проявление абстрагирования в практике научного и учебного изложения математического материала. Каноническая форма изложения абстракции. Основные случаи отступления от канонической формы, их причины и следствия.

Общие методические умения и навыки, связанные с абстрагированием. Задача реконструкции процесса абстракции.

В диссертации подробно излагается указанный выше материал. При этом большое внимание уделено не только сообщению студентам необходимых теоретических знаний, но и формированию у них важных методических умений и навыков.

Нами выделены следующие общие методические умения, овладение которыми крайне необходимо для успешной работы в современной школе

I. Умение решать математические задачи методом моделирования, сопровождающимся абстрагированием на категориальном уровне.

2. Умение вычленить абстрагирование из ткани математического рассуждения, в частности, обнаружить абстрагирование и его результаты в математическом тексте /письменном или устном/.

3. Умение в каждом конкретном случае дать логико-методологическую характеристику процесса абстрагирования.

4. Умение оформить результаты абстрагирования в канонической форме, а также педагогически обоснованно отойти от этой формы /свертка рассуждений/.

5. Умение найти и исправить ошибку в процессе математического абстрагирования или в оформлении его результатов.

Формирование общих методических умений и навыков тесно связано с отработкой большой группы специальных и конкретных умений и навыков.

В математической науке известно значительное число типичных абстрагирующих рассуждений и способов их оформления в тексте: абстракция отождествления, идеализация, факторизация множества по данному отношению эквивалентности, обобщение термина, экспликация термина и др. Мы старались добиться такого положения, чтобы студенты не только знали эти способы, но и овладели ими на уровне методических приемов.

В диссертации /§§2-7/ значительное внимание уделено разработ-

ке системы методических задач и упражнений, способствующих успешному формированию рассматриваемых умений и навыков. Упражнения эти достаточно разнообразны: решение и составление задач школьного и вузовского уровней; специальный анализ научных, научно-популярных и учебных математических текстов; методическая разработка фрагментов уроков математики, заседаний математического кружка; анализ реальных уроков математики и др.

Результаты обучающего эксперимента позволяют утверждать, что формирование у студентов-математиков методических умений и навыков методом прямого обучения в условиях педагогического института является весьма целесообразным и эффективным. За сравнительно короткий промежуток времени удалось добиться значительных результатов:

а/ большинство участников эксперимента в достаточной степени овладело основными методическими умениями и навыками, связанными с абстрагированием и абстракцией;

б/ повысился интерес к методологическим, философским и логическим аспектам математики;

в/ появилось понимание "тонкости" и интеллектуальной привлекательности учительского труда;

г/ наметилась тенденция к переносу полученных знаний, умений и навыков на другие познавательные операции;

д/ появилась характерная для учителя привычка к самопознанию и самовоспитанию;

е/ возрос интерес к изучению различных проявлений творческого мышления, к "механизму" такого мышления.

Метод прямого обучения позволяет на практике осуществить укрупнение единиц усвоения материала: методические умения и навыки естественным образом сводятся в законченные системные единицы, представляющие собой логически завершенные конструкции, состоящие из достаточно большой группы взаимосвязанных понятий, отношений и операций.

В т о р а я глава "Методологические вопросы методики работы над математическими ошибками" посвящена решению задачи формирования у студентов методических умений и навыков методом смешанного обучения.

Давно известно, что работа над ошибками является отличным средством обучения и воспитания. Поэтому формирование соответствую-

щих методических умений и навыков у студентов-математиков пединститута составляет важный раздел учебно-воспитательной работы в вузе.

Наблюдение за работой начинающих учителей математики показывает, что не все из них в достаточной степени владеют методикой работы над математическими ошибками:

I. Нередки случаи, когда учитель видит ошибку, но не может объяснить причину ее возникновения. Отсюда затруднения в определении степени грубости ошибки, в составлении плана работы по ее исправлению, в оценке знаний ученика.

2. Учитель не предвидит возможность ошибки, поэтому не ведет профилактической работы. Поучительные ошибки используются для обучения и воспитания учащихся лишь эпизодически.

3. Учитель слабо знаком с типологией ошибок, а поэтому на уроках отмечает только наиболее грубые ошибки; ряд ошибок вообще не замечается.

4. Учитель недостаточно знаком с методами исправления и предупреждения ошибок учащихся. В связи с этим работа над ошибками проходит однообразно, невыразительно и часто неэффективно.

Некоторые из отмеченных недостатков являются следствием неопытности, что преодолевается учителем в процессе практической работы в школе. Другие- свидетельствуют о необходимости улучшения подготовки учителя математики в педагогическом вузе.

В диссертации рассматриваются следующие основные умения и навыки, необходимые учителю для успешной работы в школе:

а/ Умение обнаружить, исправить, прогнозировать и предупредить математические ошибки учащихся.

б/ Умение правильно оценить знания учащегося.

в/ Умение использовать фактические и возможные ошибки учащихся в целях проблемного и развивающего обучения.

г/ Умение эффективно использовать программированные пособия по математике, самостоятельно составлять доброкачественные программированные материалы.

В первом параграфе данной главы обсуждается ряд теоретических вопросов, связанных с математическими ошибками.

Прежде всего, уточняется определение самого термина "математическая ошибка".

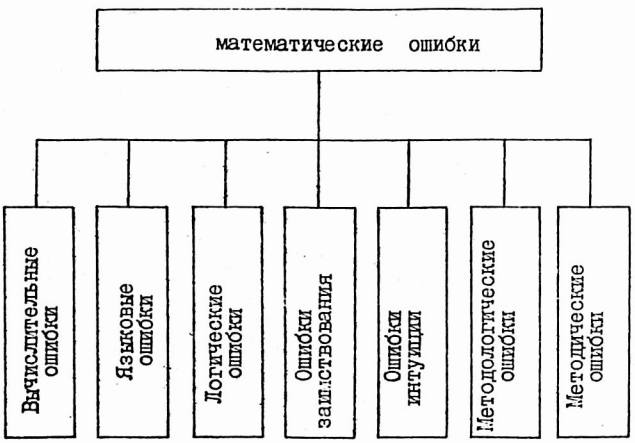
Анализ научной литературы и сложившейся практики преподавания

Анализ показывает приводит к выводу о том, что объем понятия "математическая ошибка" следует расширить. Под математической ошибкой мы понимаем:

1. Нарушение /извращение / адекватного соответствия между математическим объектом и мыслью об этом объекте.

2. Действия, которые сами по себе не содержат такого нарушения, но затрудняют установление адекватного соответствия или способствуют появлению неадекватности.

На основе этого определения мы различаем следующие основные типы математических ошибок:



Некоторые из указанных здесь типов /вычислительные, логические, языковые ошибки/ хорошо известны и сравнительно полно изучены, другие - требуют пояснений. В диссертации подробно рассматриваются характеристики и достаточное число примеров ошибок различных типов, а также обосновывается целесообразность отнесения указанных ошибок к числу математических. Выделены и охарактеризованы некоторые подтипы математических ошибок. Так, мы различаем следующие виды методологических ошибок: ошибки методологического решения; ошибки бесконтрольного применения метода; ошибки необоснованного эмпирического правила; ошибки рефлексии; ошибки выбора уровня. В диссертации рассматривается три разновидности методи-

ческих ошибок /ошибки в организации материала; ошибки преподавания; ошибки усвоения/, две группы ошибок заимствования /ошибки авторитета и ошибки шума/ и т.д. Мы не претендуем, естественно, на исчерпывающее описание математических ошибок /вряд ли это возможно вообще/, однако приведенная систематизация, как показывает опыт, может быть принята за основу в работе со студентами.

Формирование общих методических умений и навыков немыслимо без одновременной и скоординированной работы над специальными и конкретными умениями и навыками. Для осуществления этой связи нами была разработана следующая программа обучения.

I. Метод контрпримеров. Использование контрпримеров при анализе ошибок в толковании понятий и для подрыва ошибочных гипотез. Роль контрпримеров как средства обучения и профилактики ошибок.

2. Метод диаграмм Эйлера-Венна. Использование диаграмм Эйлера-Венна при анализе ошибок теоретико-множественного и логического характера. Ошибки деления и классификации.

3. Метод приведения к абсурду. Абсурдность оснований и абсурдность следствий.

4. Метод логического анализа формальной структуры математических предложений и рассуждений.

5. Обучение способам проверки как средство борьбы с математическими ошибками. Прикидка. Проверка по здравому смыслу. Проверка с помощью специализаций.

6. Обучение путем анализа ошибок. Софизмы.

Основным средством формирования указанных умений и навыков является решение студентами системы целесообразно подобранных упражнений и задач, а также наблюдение за работой опытных учителей.

Во втором параграфе данной главы изучаются формы и методические особенности обучения студентов-математиков умению работать над математической ошибкой.

Нами разработан цикл лекций и бесед со студентами I-4 курсов физико-математического факультета, посвященных проблеме математических ошибок.

I курс. I. "Вольности речи" и языковые ошибки.
2. Математическая интуиция: польза и вред. Можно ли верить интуиции?

2 курс. I. Ошибки "великих" и "великие" ошибки /из истории математики/.

2. Как избежать математических ошибок? /о простейших способах проверки решения/.

3 курс. I. Как писать математические тексты? /о типичных ошибках начинающих авторов/.

2. Логические ошибки: методическая проблема обнаружения, исправления и предупреждения.

4 курс. I. Ошибки, которые трудно увидеть /о преодолении психологических барьеров/.

2. О типичных ошибках в постановке вопросов.

Помимо выполнения основной функции, эти лекции призваны решить также и важную вспомогательную задачу. Дело в том, что многие студенты слишком долго "засиживаются" на уровне "ученического" отношения к ошибкам: лишь на педагогической практике происходит переориентация их взглядов /причем не всегда гладко и безболезненно/. Это серьезно тормозит формирование у данной категории студентов необходимых методических умений и навыков.

Важной формой работы со студентами является организация специальных конференций, обсуждений, диспутов.

В частности, в диссертации рассматривается: обсуждение со студентами 2-4 курсов итогов вступительных экзаменов в институт с разбором наиболее типичных ошибок абитуриентов, итогов городской и областной математических олимпиад, критический анализ пособий по математике для поступающих в вузы.

Одной из полезных форм работы является организация обсуждений пробных учебников по математике для средней школы. В диссертации разработана методика проведения указанных мероприятий.

Важно на практических и семинарских занятиях по всем без исключения математическим предметам систематически решать задачи и упражнения, связанные с отысканием и анализом ошибок. В диссертации намечено примерное содержание подобных упражнений.

Целесообразно также включать задания на анализ ошибок в экзаменационные билеты по математическим предметам.

В заключение главы описывается опыт организации работы со студентами-математиками I-3 курсов, которая включает в себя элементы научно-исследовательской деятельности студентов.

В диссертации отмечается, что успех смешанного обучения студентов во многом зависит от того, удалось ли создать в студенческой группе оптимальный методический микроклимат. Мы имеем в виду

ряд требований, невыполнение которых часто сводит на-нет самые хорошие мероприятия.

а/ Принцип научного равенства: свободное высказывание методических идей, причем их ценность, значимость, применимость оценивается независимо от того, кем и при каких обстоятельствах она высказана. Идея оценивается сама по себе в ее отношении к методической задаче.

б/ Право на методическое творчество. Никто не должен быть только исполнителем методических указаний, высказанных более авторитетным или опытным, чем они, специалистом.

в/ Право на методическую ошибку. Если отсутствует право на ошибку, то, значит, отсутствует и право на ее исправление. Это лишь внешне дисциплинирует, а в действительности приводит к пассивности и бездействию.

г/ Право на научную критику. Отсутствие критики - топтание месте. Упражнения в критике воспитывают тактичность, умение четко квалифицировать ошибку, умение видеть не только плохое, но и хорошее, указывать пути исправления ошибки, умение найти извиняющие обстоятельства, умение не затрагивать личность со стороны способностей, умение быть выше самолюбия в ответах на критику.

д/ Принцип подогрева. Важно замечать и выделять любой успех в овладении студентом общими методическими умениями и навыками.

е/ Отделение проблем от псевдопроблем. На каждом этапе обучения перед студентами должны стоять четкие цели и задачи в области овладения общими методическими умениями и навыками. Эти задачи должны быть ясными и интересными. Студенту следует знать, решены ли они к определенному сроку.

В диссертации обсуждаются и другие вопросы методики смешанного обучения: роль и структура программы такого обучения, координация работы различных математических кафедр и отдельных преподавателей, сочетание теории и практики.

В т р е т ь е й главе "Формирование у студентов-математиков умений и навыков принятия и реализации методического решения" рассматриваются проблемы косвенного обучения студентов общим методическим умениям и навыкам.

В качестве экспериментального материала мы избрали группу умений и навыков, связанных с принятием и реализацией учителем математики нетривиального методического решения.

В первом параграфе рассматриваются элементы теории принятия методического решения. Здесь уточняются термины "методическое решение", "методическая проблема", "целевая проблема", "структурная проблема" и др.

Описываются основные элементы процесса принятия методического решения: цель, альтернативы, условия реализации, критерии предпочтения, качественные и количественные характеристики результатов реализации. Раскрываются некоторые методологические и психологические аспекты процесса принятия методического решения: формы осознания учителем методической проблемы, трудности принятия методического решения, ошибки, возникающие при этом.

В заключение параграфа излагается модель процесса принятия и реализации методического решения.

I. Формулировка методической проблемы. Этот этап включает в себя осознание необходимости принятия методического решения, уяснение его существа и тех конечных целей, ради которых оно принимается.

2. Априорный анализ проблемы и выработка альтернатив. На этом этапе происходит уяснение наиболее трудных аспектов проблемы и формируются первоначальные концепции.

3. Оценка альтернатив. Производится на основе имеющейся информации с учетом условий реализации по определенным критериям предпочтения.

4. Выбор альтернатив. Наиболее важный и наиболее трудный для студента этап работы. Он труден также и для преподавателя, так как большое значение здесь имеют психологические особенности студента и особенности его поведения в проблемной ситуации.

5. Реализация решения. На основе принятого решения предпринимаются определенные методические действия, направленные на достижения поставленной цели.

Из многочисленных ситуаций, требующих от учителя принятия и реализации методического решения, наиболее просты и отчетливы ситуации, связанные с методической разработкой и объяснением учащимся математического материала.

Хороший учитель всегда нацелен на рассказывание: любой факт, эпизод, материал и т.п., как правило, рассматривается и оценивается им с точки зрения преподавания /Можно ли это рассказать? Кому? Когда? Как? Что это может дать?/. В этом проявляется одна из форм

творчества в работе учителя. Однако для успешного осуществления подобной деятельности от учителя требуется владение широкой гаммой методических умений и навыков. Такие умения не приходят сами по себе. Их надо вырабатывать и шлифовать на специальных упражнениях.

По нашему мнению, одной из лучших форм организации косвенного обучения студентов пединститута методическим умениям и навыкам являются специальные системы дидактических мероприятий.

Описанию одной из таких систем, получившей название "Как это рассказать?", посвящен второй параграф третьей главы.

Указанная система включает в себя:

I. Комплекс индивидуальных семестровых заданий. Каждый студент получает в течение семестра одно индивидуальное задание на разработку лекции, беседы, занятия с учащимися средней школы. Как правило, задание "ново", во всяком случае, прямых публикаций по данному вопросу не имеется. Задача формулируется достаточно общо, без конкретизации и точных указаний на способ решения. При этом учитываются индивидуальные возможности студента. Комплекс расчитан на всех студентов, начиная с первого курса и кончая выпускным.

Выполненная работа рецензируется одним из студентов старшего курса и преподавателем, после чего принимается решение о возможном ее использовании /выступление на семинаре, на математическом кружке, в КИШ и т.п./.

Сказанное иллюстрируется в диссертации материалами проведенного эксперимента.

При подборе и постановке перед студентами методических задач мы исходили из трех основных принципов. Во-первых, всемерная индивидуализация заданий. Следует учитывать уровень знаний студента, его субъективные возможности, особенности личности в целом. Во-вторых, важно поставить задачу так, чтобы создать для студента условия наиболее глубокой проблемной ситуации, требующей принятия и реализации нетривиального методического решения. В-третьих, проблема должна осознаваться студентом не просто как упражнение, но как задача, представляющая определенный теоретический и практический интерес.

В зависимости от индивидуальных возможностей студентов задание ставилось в одной из следующих форм: а/ путем четкой постановки проблемы самим преподавателем; б/ путем предъявления таких условий, анализируя которые студент должен понять и самостоятельно

сформулировать содержащиеся в них методические проблемы; в/ путем постановки более или менее четко обозначенной проблемы, по логике поиска решения которой студент должен выявить новую, дополнительную методическую проблему / предусмотренную при конструировании проблемной ситуации/.

2. Научно-методический семинар по теме "Как это рассказать?"

Семинар работает в течение 4 лет по следующей программе.

I курс. Тема I. Постановка вопросов: наука и искусство /идеи Д.Пойа/.

Тема 2. Язык науки. Как построены математические тексты?

2 курс. Тема 3. Психология математического мышления.

Тема 4. Методы создания и введения математических объектов.

3 курс. Тема 5. Проблемные математические ситуации. Пути и способы их создания и разрешения.

Тема 6. Методы и формы научного мышления.

4 курс. Тема 7. Основные вопросы логики и методологии математики.

Тема 8. Основы ораторского искусства.

Каждая тема рассчитана на 6-8 занятий и прорабатывается в течение семестра. Предусмотрено проведение итоговых конференций по каждой теме.

3. Внеаудиторная работа. Описывается опыт проведения конкурсов решения математических и методических задач, конкурса "Как это рассказать?, организации рукописных журналов. Все эти виды работы естественным образом входят в единую систему дидактических мероприятий.

Наш опыт реализации системы "Как это рассказать?" в течение 4 лет в Ровенском педагогическом институте показал, что она жизнеспособна и весьма целесообразна:

а/ удается осуществить определенную концентрацию и систематизацию усилий, создающих профессионально-педагогическую направленность в преподавании математических курсов;

б/ студенты полнее осознают специфику учительского труда и особенности научно-методической работы учителя математики. В процессе обучения студенты знакомятся как с психолого-педагогическим

так и онтодидактическим аспектами методики, постигают "кухню" работы учителя математики;

в/ система способствует повышению качества методических курсовых работ, а также более успешному прохождению студентами педагогической практики в школе;

г/ улучшается самостоятельная работа студентов в области методики математики, заметно возрастает уровень интереса и культура этой деятельности;

д/ оживляется внеаудиторная работа на факультете.

Заключительный параграф третьей главы посвящен рассмотрению некоторых особенностей методики косвенного обучения студентов: подбор и постановка методических задач; стратегия руководства творческой работой студента; учет психологических факторов и др.

В з а к л ю ч е н и и диссертации на основе полученных результатов делаются выводы и рекомендации, содержание которых сводится к следующему:

I. Мастерство учителя математики во многом зависит от уровня овладения им методическими умениями и навыками, в первую очередь, общими методическими умениями.

2. С помощью наблюдений, бесед, анкетирования и анализа документации установлено, что, хотя за годы обучения в вузе студенты и преобретают ряд ценных методических умений и навыков, общая постановка работы в этом направлении требует серьезного усовершенствования.

3. Экспериментально подтверждено, что формирование методических умений и навыков является наиболее эффективным, если эти умения становятся предметом специального обучения в процессе всех видов учебных занятий и внеаудиторной учебно-воспитательной работы, начиная с I курса. Особо важную роль здесь призваны играть основные математические курсы /алгебра и теория чисел, математический анализ, геометрия, научные основы школьного курса математики/.

4. Показано, что формирование методических умений и навыков протекает более успешно при соблюдении ряда условий:

а/ насыщение математических лекций и особенно практических занятий методологическими сведениями, задачами и соображениями;

б/ всемерная активизация мыслительной деятельности студентов, применение проблемного преподавания, воспитание творческих способностей, критического мышления;

в/ создание в студенческой аудитории оптимального "методического микроклимата";

г/ разгрузка курсов алгебры, геометрии, математического анализа от второстепенных деталей.

5. Намечены основные этапы работы по формированию методических умений:

а/ выяснение сущности умения;

б/ создание позитивной мотивации;

в/ введение ориентировочной основы /в виде типичного примера или предписаний алгоритмического типа/;

г/ практические действия обучающегося;

д/ перенос умения и установление связи с другими умениями в общей методической деятельности учителя.

6. Выявлены основные критерии для проверки уровня овладения студентом методическим умением:

а/ уверенность в действии /при работе с учащимися, выступлении перед товарищами и т.д./;

б/ развернутость действия /полнота, логичность, последовательность, убедительность/;

в/ организованность действия /умение составить план, конспект, подготовить выступление, доклад/;

г/ устойчивость действия /способность к переносу умения в новые условия/;

д/ обобщенность действия /способность кратко и четко описать сущность умения, а также проанализировать результаты своей деятельности, усовершенствовать ее/.

7. В диссертации разработана и экспериментально проверена методика формирования общих умений и навыков, связанных с обучением учащихся математическому абстрагированию и использованию абстракции в математике. Эксперимент показал целесообразность применения здесь прямого метода обучения.

8. Исследована эффективность смешанного метода обучения при формировании методических умений анализа, исправления и предупреждения математических ошибок учащихся. Показано, что при использовании смешанного метода исключительную важность имеет система упражнений и задач, предлагаемых студентам.

9. Разработана и проверена на практике система упражнений и заданий под общим названием "Как это рассказать?" Эта система

предназначена для формирования и закрепления умений и навыков, связанных с методической обработкой и объяснением математического материала. Эксперимент показал эффективность применения здесь косвенного метода обучения.

I0. Показано, что работа по формированию общих методических умений и навыков у студентов-математиков, помимо решения основной задачи, позволяет:

а/ повысить эффективность выработки специальных и конкретных умений и навыков, ибо овладение общим умением предопределяет также и овладение совокупностью специальных и конкретных умений;

б/ оживить учебную, научную студенческую и внеаудиторную работу на факультете.

Основные результаты исследования отражены в следующих публикациях:

I/ Методологическая подготовка учителя математики /на украинском языке/. "Проблеми вищої школи ", вип.I4. Фізико-математична підготовка студентів /математика/, Київ, I973.

2/ К методике формирования методических умений и навыков у студентов-математиков. - В кн.: "Проблемы совершенствования методической подготовки учителя математики в педагогическом вузе" /Материалы Всесоюзной научной конференции/, Минск, I975.

3/ Формирование умений и навыков обобщения и специализации при изучении математики. - В кн.: "Формирование умений и навыков в области познавательной деятельности в процессе изучения основ наук" /Тезисы материалов Всесоюзной научной конференции/, ч.I, Славянск, I974.

4/ О возможности использования метода обобщения в школьном курсе математики. "Тези доповідей і повідомлень звітно-наукової конференції кафедр інституту", Ровно, I965.

5/ О типичных ошибках в постановке вопросов /на украинском языке/. -В кн.: "Методика викладання математики", вип.9, Київ, I974.

6/ Обучение студентов анализу математических ошибок. - В кн, "Проблемы совершенствования методической подготовки учителя математики в педагогическом вузе" /Материалы Всесоюзной научной конференции", Минск, I975.

7/ Формирование у студентов любви к профессии учителя в процессе изучения математики /на украинском языке/. -В кн.: "Пробле-

ма удосконалення навчального процесу в педагогічному вузі" /матеріали Республіканської наукової конференції /, Київ, 1975.

8/ Первая областная заочная олимпиада юных математиков. Ровно, 1972.

9/ Беседы с учащимися старших классов об общих методах решения математических задач /на украинском языке/. - В кн.: "Методика викладання математики", вип.II, Київ, 1976 /в печати/.

10/ К вопросу о создании сборника задач по проективной геометрии. "Доповіді і повідомлення звітно-наукової конференції кафедр інституту", Ровно, 1961.

11/ Давайте решать сориты! /на украинском языке/. -В кн.: "У світі математики", вип.5, Київ, 1975 / в печати/.

12/ Задачи по арифметике на материалах современности. методическое пособие для учителей /на украинском языке/, Ровно, 1962.