

На правах рукописи

АРДУВАНОВА Флюза Фанисовна

**НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ЗАДАЧНОГО ПОДХОДА В ОБУЧЕНИИ**

13.00.01 – общая педагогика, история педагогики и образования

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук



Екатеринбург - 2006

Работа выполнена на кафедре педагогики ГОУ ВПО «Российский государственный профессионально-педагогический университет»

Научный руководитель

доктор педагогических наук, профессор
Штейнберг Валерий Эмануилович

Официальные оппоненты

доктор педагогических наук, профессор
Тулькибаева Надежда Николаевна

кандидат физико-математических наук, доцент
Матвеева Татьяна Анатольевна

Ведущая организация

ГОУ ВПО «Оренбургский государственный педагогический университет»

Защита состоится «20» апреле 2006 г. в 10-00 ч. в конференц-зале на заседании диссертационного совета Д 212.284.01 по присуждению ученой степени доктора педагогических наук по специальности 13.00.01 – общая педагогика, история педагогики и образования при ГОУ ВПО «Российский государственный профессионально-педагогический университет» по адресу: 620012, г. Екатеринбург, ул. Машиностроителей, 11.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке РГПУ.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования. Социально-экономические преобразования сопровождаются изменениями в организации и содержании образования: в учебных планах общеобразовательных школ прослеживается тенденция сокращения количества часов, отводимых, в частности, на естественно-математические дисциплины, происходит снижение мотивации учащихся к приобретению глубоких и разносторонних знаний, ухудшаются познавательные навыки усвоения и применения знаний.

Задача системы образования - сохранить подготовку специалистов, обладающих фундаментальными знаниями, творчески относящихся к своей деятельности, критически мыслящих и принимающих необходимые решения.

В данных условиях необходим поиск дидактических средств и методов, понижающих познавательные затруднения учащихся, повышающих мотивацию и интенсифицирующих обучение. Одним из главных направлений научного поиска является научно-методическое обеспечение задачного подхода в обучении, однако, несмотря на безусловные заслуги и достижения отечественной педагогической науки и практики, до настоящего времени соответствующих исследований выполняется недостаточно. При подборе задачного материала на практике мало учитываются представления о прямых, обратных, ключевых учебных задачах, неэффективно осваиваются обобщенные способы их решения, нередко имеет место экстенсивное решение больших объемов задач без глубокого осмысливания опыта решения, недостаточно используются методы моделирования знаний. Возрастают психологические нагрузки на педагога, которому необходимо самостоятельно осуществлять поиск новых педагогических идей и решений для реализации задачного подхода в обучении.

Таким образом, в новых условиях функционирования образования перед педагогической наукой встает задача поиска и применения новых дидактических средств и методов, направленных на уменьшение познавательных затруднений учащихся, повышение мотивации и активизации при освоении общих методов решения задач. Одним из важных направлений поиска является исследование и обоснование понятия прямой и обратной учебной задачи, ключевой учебной задачи, подходов к структурированию задачного материала, что обеспечивает обоснованность и осознанность поиска решения.

В преподавании предметов школьного курса чувственно-образный и вербально-логический компоненты мышления из-за содержания абстрактных элементов в учебном материале требуют поддержки отображения его в материализованной форме. То есть познавательная учебная деятельность должна проходить в условиях специально разработанной среды обучения -

дидактической моделирующей среды, что является важнейшем компонентом научно-методического обеспечения задачного подхода в обучении.

Реализационной основой разрабатываемых дидактических средств для работы с учебными задачами является инструментальная дидактика и проектно-моделирующий подход, позволяющие педагогу создавать в процессе обучения необходимые условия для достижения учебных целей, которые сводятся к овладению учащимися общими методами анализа задачных ситуаций.

Изучение психолого-педагогической и философской литературы показывает, что различные аспекты рассматриваемой проблемы изучались педагогами, психологами и другими учеными. Для выполняемого исследования большое значение имеют следующие научные работы:

- исследования общедидактических принципов организации обучения (А.С.Белкин, В.Л.Бенин, Э.Ф.Зеер, Л.Я.Зорина, Е.В.Ткаченко и др.);
- работы, посвященные дидактическим условиям формирования познавательной самостоятельности учащегося (В.В.Белич, Т.В.Габай, П.И.Пидкасистый, И.Г.Пустильник, Н.Ф.Галызина, Г.И.Щукина и др.);
- исследования концепции построения системы учебных задач (Г.Д.Бухарова, Л.Л.Гурова, Е.И.Машбиц, Н.Н.Тулькибаева и др.);
- работы, посвящённые теории и методике повышения эффективности обучения посредством самоорганизации познавательной активности личности (Т.Л.Александрова, А.В.Коржуев, Н.А.Менчинская, В.В.Столин, Н.К.Чапаев, Н.Е.Эрганова и др.);
- исследования по теории и практике педагогического проектирования и инструментальной дидактики (В.В.Белич, В.П.Беспалько, Ю.В.Громыко, В.В.Гузеев, В.М.Монахов, В.Э.Штейнберг, Н.Н.Манько, С.А.Арсланбекова, А.Ю.Шурупов и др.);
- труды, в которых анализировались педагогические условия и факторы творческого развития учащихся (А.С.Белкин, К.Я.Вазина, А.К.Маркова, Г.И.Щукина и др.);
- исследования по различным аспектам работы с учебными задачами в обучении (А.У.Арзикулов, С.С.Бакулевская, Г.А.Балл, М.И.Башмаков, А.О.Бурдин, Ж.Вернье, В.И.Громов, О.Б.Епишева, Ю.М.Колягин, В.И.Крупич, Е.В.Оспенникова, Г.И.Саранцев, М.В.Таранова, А.Тоом, Л.М.Фридман, И.Ф.Шарыгин, П.М.Эрдниев и др.).

Анализ теоретических исследований и образовательной практики работы с учебными задачами показывает, что основные направления совершенствования обучения предметам школьного курса заданы на создание разнообразных наглядных средств, методическую проработку способов решения базовых типов задач, использование знаково-

символического моделирования в учебных познавательных действиях, укрупнения дидактических единиц.

В педагогической литературе накоплен достаточный материал, позволяющий теоретически обосновать существующую в школьном образовании проблемную ситуацию. Однако далеко не в полной мере на практике реализуется научно-методическое обеспечение задачного подхода, которое подкреплялось бы адекватными дидактическими средствами и методами, обладающими расширенными функциями ориентировочных основ действий по восприятию, осознанию, анализу и применению знаний.

Данное противоречие, суть которого заключается в значительной потребности реализовать научно-методическое обеспечение задачного подхода в обучении при неопределенности способов решения данного вопроса, и порождает **проблему** исследования.

Необходимость разрешения указанного противоречия, актуальность и теоретическая неразработанность проблемы определили выбор **темы исследования**: «Научно-методическое обеспечение задачного подхода в обучении».

Цель исследования – предложить концепцию и обосновать педагогические условия научно-методического обеспечения задачного подхода в обучении, разработать пути и способы его дидактической реализации, выполнить опытно-поисковую работу.

Объект исследования - процесс обучения дисциплинам естественно-математического и гуманитарного циклов в общеобразовательной и профессиональной школе.

Предмет исследования – дидактические средства модельного типа для работы с учебными задачами, их проектирование и освоение в учебном процессе.

Гипотеза исследования – научно-методическое обеспечение задачного подхода может быть успешно реализовано, если в обучении используются определенные типы учебных задач и модели их представления, а формирование познавательных навыков учащихся при решении задач опирается на спроектированные элементы дидактической моделирующей среды.

В соответствии с целью и предметом исследования определены следующие **задачи**:

1. Изучить состояние исследуемой проблемы в педагогической теории и практике, уточнить понятийный аппарат исследования.
2. Обосновать концепцию, определить педагогические условия реализации научно-методического обеспечения задачного подхода в обучении, спроектировать необходимые для этого дидактические методы и средства.

3. Провести опытно-поисковую работу по определению эффективности сформированных педагогических условий.

Методологической основой исследования являются теория деятельности и положения о ее роли в развитии личности (В.В.Давыдов, Э.Ф.Зеер, Е.Н.Кабанова-Меллер, М.С.Каган, А.Н.Леонтьев, С.Л.Рубинштейн, Е.В.Ткаченко, Г.И.Щукина, Д.Б.Эльконин); теоретические исследования творческой деятельности в процессе обучения (Д.Б.Боговяленская, Г.Г.Гранатов, В.И.Загвязинский, В.Я.Ляудис, А.В.Усова); положения педагогической теории поэтапного формирования умственных действий (Б.Г.Ананьев, П.Я.Гальперин, Н.Ф.Талызина и др.); теории технологизации обучения (В.В.Гузев, Т.В.Ильина, М.В.Кларин, В.М.Монахов и др.); работы по инструментальной дидактике и технологической компетентности педагога (В.Э.Штейнберг, Н.Н.Манько и др.).

Методы исследования: изучение философской, психологической и педагогической литературы, раскрывающей сущность обучения; общенаучные методы теоретического исследования (анализ, синтез, классификация, моделирование, абстрагирование, идеализация и др.); проективно-экспериментальные методы (проектирование и моделирование педагогических объектов, экспериментальные занятия); диагностические (анкетирование, опрос и др.) и эмпирические (изучение нормативной и методической литературы) методы; методы сбора, обработки и представления результатов опытно-экспериментальной работы.

Опытно-экспериментальной базой исследования явился Башкирский институт развития образования, Башкирский государственный педагогический университет и лицей № 62 г. Уфы. В опытно-экспериментальной работе принимали участие слушатели курсов повышения квалификации работников образования, учителя математики и других предметов, студенты БГПУ, учащиеся 8-11 классов школ республики. Кроме того, анализировался и обобщался опыт обучения математике в инновационных школах республики (СИ №№ 41, 105 г. Уфы и др.).

Исследование по выбранной проблеме осуществлялось в три этапа с 1999 по 2005 гг.

Первый этап (1999-2001 гг.) – поисково-исследовательский - связан с выбором и теоретическим осмыслением темы исследования, с определением ее методологических и теоретических аспектов, уточнением понятий, анализом их определений. Проанализирован опыт работы учащихся с учебными задачами, опыт моделирования и проектирования учебного материала, сформулирована гипотеза исследования, определено направление разработки новых дидактических средств и методов инструментального типа.

Основные методы исследования на данном этапе: изучение философской и психолого-педагогической литературы; изучение, обобщение

и анализ педагогического опыта; теоретическое моделирование дидактических средств для работы с учебными задачами.

На втором этапе (2001-2003 гг.) - проектировочном – выполнялись систематизация и обобщение материала по проблеме исследования; разрабатывались и обосновывались концепция, педагогические условия и проектировались необходимые дидактические средства инструментального типа для работы с учебными задачами; в ходе опытно-экспериментальной работы выявлялись особенности формирования познавательных навыков учащихся в условиях дидактической моделирующей среды.

Основные методы исследования на данном этапе: педагогический эксперимент, наблюдение, опрос, экспертная оценка, методы математической статистики, понятийно-образное моделирование знаний.

На третьем этапе (2003-2005 гг.) – завершающе-практическом - выполнены анализ, систематизация и обобщение результатов исследования; сформулированы основные выводы; разработаны и внедрены практические рекомендации; оформлена диссертационная работа.

Используемые методы: анализ теоретических и практических результатов исследования, прогнозирование изменений требований к субъектам образовательного процесса, к деятельности педагога.

Научная новизна выполненного исследования заключается в следующем:

- предложена концепция и обоснованы педагогические условия реализации научно-методического обеспечения задачного подхода в обучении на основе структурирования задачного материала, введении в сценарий познавательной учебной деятельности специфических учебных действий, поддерживаемых дидактическими средствами модельного типа;

- раскрыта сущность и обогащено содержание таких понятий, как «прямая учебная задача», «обратная учебная задача», «ключевая учебная задача», «модели представления знаний и умений», «трансформер» образно-модельного представления математических объектов и «дидактическая моделирующая среда» в контексте построения пространства учебных задач посредством модельного представления познавательной учебной деятельности;

- обоснованы и предложены дидактические средства, образующие дидактическую моделирующую среду для формирования навыков продуктивного мышления.

Теоретическая значимость диссертационной работы заключается в обогащении теории развития учебно-познавательных способностей личности на основе дополнения традиционных форм отражения учебного материала его модельными отображениями, обосновании путей и способов обеспечения задачного подхода в обучении в контексте раскрытия дидактического

потенциала понятия «обратная учебная задача», интеграции прямой и обратной учебных задач, комплексирования ключевых задач.

Практическая значимость исследования связана с разработкой комплекса дидактических средств модельного типа для реализации задачного подхода в обучении, с построением сценария познавательной учебной деятельности учащихся с учебными задачами, с созданием методических материалов и рекомендаций по их использованию, которые отвечают инновационным требованиям (воспроизводимость, доступность использования, универсальность и т.п.).

Достоверность и обоснованность результатов и основных выводов исследования обеспечивается методологической обоснованностью теоретических положений; соотношением выводов и результатов исследования с научными позициями ученых-педагогов; воспроизводимостью в педагогической практике.

На защиту выносятся следующие положения:

1. Научно-методическое обеспечение задачного подхода в обучении реализуется при выполнении комплекса педагогических условий:

- структурирование задачного материала: разделение учебных задач на прямые и обратные задачи, выделение среди них ключевых задач - для выявления дидактических оснований формирования способов решения: отбора задачного материала и учебных действий учащихся, ведущих к усвоению методов решения задач;

- построение сценария познавательной учебной деятельности на основе логической и временной последовательности отобранного задачного материала;

- выделение, в качестве основных, следующих учебных действий: анализ известных и неизвестных элементов условия и требования задачи, построение связей, отношений между ними, выявление множественности условий для обратной задачи, выбор траектории решения, проверка на устойчивость и др., что позволяет осуществлять преобразование форм представления изучаемых объектов;

- проектирование дидактических средств модельного типа для поддержки выделенных учебных действий.

2. Уточнение содержания основных понятий:

- «прямая учебная задача» и «обратная учебная задача» - опирается на выявление множественности траекторий поиска условий или результата;

- «ключевая учебная задача» - опирается на степень востребованности той или иной задачи в предлагаемой системе задач;

- «модели представления знаний и умений», «трансформер образно-модельного представления изучаемых объектов» - опирается на материализованное представление процесса решения учебной задачи;

- «дидактическая моделирующая среда» - опирается на совокупность дидактических модельных средств, поддерживающих решение задачи.

3. Дидактические средства модельного типа, выполняя функции и наглядности, и ориентировочных основ действий при решении задач, обеспечивают пошаговое выполнение учебных действий, повышают обоснованность и осознанность поиска решения задачи.

4. Подготовительная и обучающая деятельность педагога приобретает инновационный характер, что выражается в повышении продуктивности деятельности педагога, включении в профессиональную культуру учителя элементов технологической компетентности, в уменьшении познавательных затруднений учащихся, а значит, повышении мотивации и активизации при освоении общих методов решения задач, благодаря освоению и применению предложенного научно-методического обеспечения задачного подхода в обучении.

Апробация и внедрение результатов исследования. Основные положения и выводы исследования обсуждались на республиканских межвузовских, региональных и международных научно-практических конференциях в городах Стерлитамак (1998), Уфа (1997, 2000, 2005), Бирск (2002), Екатеринбург (2004), Волгоград (2004), Казань (2005), Пенза (2005); на заседаниях кафедр научных основ управления школой, педагогических теорий и технологий Башкирского государственного педагогического университета; на курсах повышения квалификации Башкирского института развития образования; в лицее № 62 г. Уфы. Результаты исследования апробировались в практике обучения математике инновационных школ г. Уфы и Республики Башкортостан и получили одобрение; тема диссертационного исследования входит в научное направление педагогических исследований, одобренное Уральским отделением РАО (решение № 3 от 24.10.2001, опублик. Образование и наука, № 6 (12), 2001) и включена в план научно-исследовательских работ Уральского отделения РАО (тема П.27 - «Теоретико-методологические основы дидактических многомерных инструментов для технологий обучения») и Башкирского государственного научно-образовательного центра УрО РАО.

Структура диссертации. Диссертация состоит из введения, двух глав, заключения, библиографии и приложений.

Основное содержание диссертации

Во введении обоснованы актуальность, проблема, цель, объект, предмет, задачи, гипотеза, методология и методы исследования, а также научная новизна, теоретическое и практическое значение выбранной для исследования темы; изложены основные положения, выносимые на защиту.

В первой главе «Теоретические предпосылки к обеспечению задачного подхода в обучении») рассматриваются состояние исследуемой проблемы в педагогической науке и практике, анализируются различные подходы к раскрытию в научно-педагогической литературе сущности важных для исследования понятий «учебная задача», «прямая учебная задача», «обратная учебная задача», «ключевая учебная задача», «модели представления знаний и умений», «дидактическая моделирующая среда», рассматриваются дидактические основания использования задач в процессе обучения, формируется концепция и обосновываются педагогические условия научно-методического обеспечения задачного подхода в обучении, определяются необходимые для этого дидактические средства и методы модельного типа.

Выполненный в данной главе теоретический анализ философской и педагогической литературы показал, что происходящие социально-экономические изменения сопровождаются сокращением времени изучения естественно-математических дисциплин, падением мотивации учащихся к учению, снижением эффективности познавательной деятельности учащихся в ходе работы с учебными задачами, и соответственно, уровня усвоения и применения знаний.

Следовательно, возрастает потребность в дидактических средствах и методах, совершенствующих работу с учебными задачами в процессе изучения математики и других дисциплин, составляющих научный фундамент образования и образованности.

Основными аспектами обозначенной проблемы являются: ключевые вопросы и тенденции совершенствования обучения предметам школьного курса, в частности, математике (В.И.Арнольд, К.А.Краснянская, С.С.Минаева, Л.О.Рослова, Г.И.Саранцев, Л.М.Фридман и др.), положения педагогической теории поэтапного формирования умственных действий (Б.Г.Ананьев, П.Я.Гальперин, Н.Ф.Гальзина и др.), теоретические основы педагогических технологий (В.В.Гузев, В.М.Монахов, В.Э.Штейнберг и др.).

Концепция научно-методического обеспечения задачного подхода в обучении основывается на принципах интеграции прямых и обратных учебных задач, комплексирования ключевых учебных задач, дидактической поддержки различных форм представления изучаемых объектов.

Первый принцип предопределяет структуру условного пространства учебных задач, обладающего свойствами компактности, полноты и логической упорядоченности. второй принцип вытекает из необходимости выделения т.н. «ядра» знаний в каждом разделе учебного предмета и обеспечения его усвоения на активно-деятельностной основе, третий принцип направлен на повышение продуктивности восприятия, переработки

и усвоения знаний в процессе обучения, что достигается применением дидактических средств, основанных на сочетании образного и словесного представления учебной информации.

Важнейшим видом учебной деятельности, в процессе которого учащимися усваивается теория учебного предмета, развиваются их творческие способности и самостоятельность мышления, является решение задач. В основе реализации задачного подхода в процессе обучения предметам школьного курса лежит методика решения математических задач, которая имеет определяющую значимость в формировании мыслительных умений. Различные аспекты задачного подхода в обучении математике и другим предметам рассматривались в работах А.У.Арзидулова, С.С.Бакулевской, Г.А.Балла, Ж.Вернье, Г.И.Саранцева, А.Тоом, Л.М.Фридмана, И.Ф.Шарыгина, П.М.Эрдниева и других ученых.

При этом теория и практика использования обратных задач исследовались недостаточно, в то время как обратная задача содержит в себе нереализованный дидактический потенциал - решение обратной задачи способствует более интенсивному и глубокому формированию мыслительной деятельности учащегося, приобретению им исследовательского и творческого опыта.

Определение учебной задачи как системы, состоящей из трех обязательных компонентов: условие, требование, решение - позволяет разбить учебные задачи на два непересекающихся класса прямых и обратных учебных задач. Характеристикой прямой учебной задачи является наличие причинно-следственной цепочки: «известное условие – процесс решения – неизвестный результат», а для обратной учебной задачи - «неизвестное условие - процесс решения - известный результат». Под решением прямой задачи понимается реализация некоторой программы действий по поиску ответа на вопрос «Что будет, если ...?», а под решением обратной задачи - реконструкция условия прямой задачи при известном результате, поиск ответа на вопрос «При каких условиях реализуется требуемый ответ?».

Успешное решение учебных задач учащимися предполагает понимание ими причинно-следственных связей между компонентами прямой и обратной задач, которое в свою очередь, приводит к усвоению общего метода анализа ситуации, применимого не только к задачам, например, вычислительного типа. Матричная форма структуры прямой и обратной задачи позволяет наглядно представить множественность траекторий поиска условия для обратной задачи, наличие ограничений на неизвестные условия различных типов, на действия в процессе решения, степень востребованности задачи (рис. 1, 2).

Проектирование моделей учебных задач – матрицы решения прямой и обратной задачи базируется на выделении известных и неизвестных элементов задачи и на анализе их отношений, связей.

Матрица для прямой задачи (рис. 1) представляет собой двумерную решетку с координатными осями: по горизонтальной, ориентированной слева направо, прослеживается ход решения, а по другой, вертикальной, располагаются компоненты условия и требования.

Ход решения разбивается на следующие основные этапы: исходное состояние, которое характеризуется наличием известных и неизвестных элементов; нахождение отношений, связывающих известные и неизвестные элементы (определение, свойства, законы, формулы и т.д.); и непосредственно, сам результат с определенными значениями требуемых элементов.

Матрица прямой задачи позволяет показать «скелет» задачи, его составные части, логику построения рассуждения по решению задачи, показать, что явления, найденные при решении этой задачи, присутствуют и в других задачах, тем самым, вооружить учащихся методологией поиска решения.

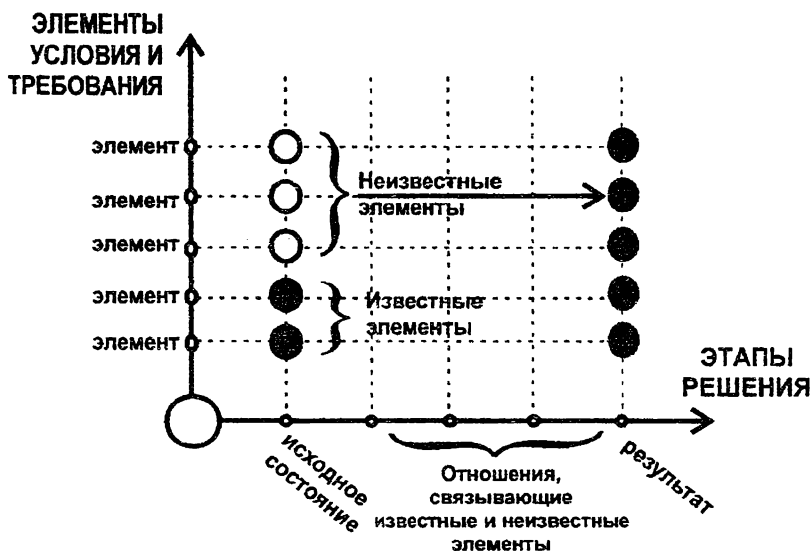


Рис. 1. Матрица решения прямой задачи

Матрица для решения обратной задачи (рис. 2) представляет собой двумерную решетку с координатными осями, на вертикальной из которых располагается известный результат прямой задачи, а по другой, горизонтальной, прослеживается прохождение отбора условий задачи. Горизонтальная ось ориентирована справа налево, что обусловлено самим характером обратной задачи – поиском необходимых условий для известного результата. То есть, рассматривая на временной оси решение обратной задачи, известный результат наблюдается раньше, чем найденное неизвестное условие. Условия задачи разделяются по типам, например, тип фигуры, тип используемой формулы, тип функции, и т.п., каждый из которых, в свою очередь, имеет определенные значения. Выстраивание траектории решения обратной задачи есть выбор условий внутри каждого из типов условий, который приводит к некоторой определенной комбинации условий, которая может совпадать с условиями прямой задачи, а может не совпадать, что определяется учебными целями урока.

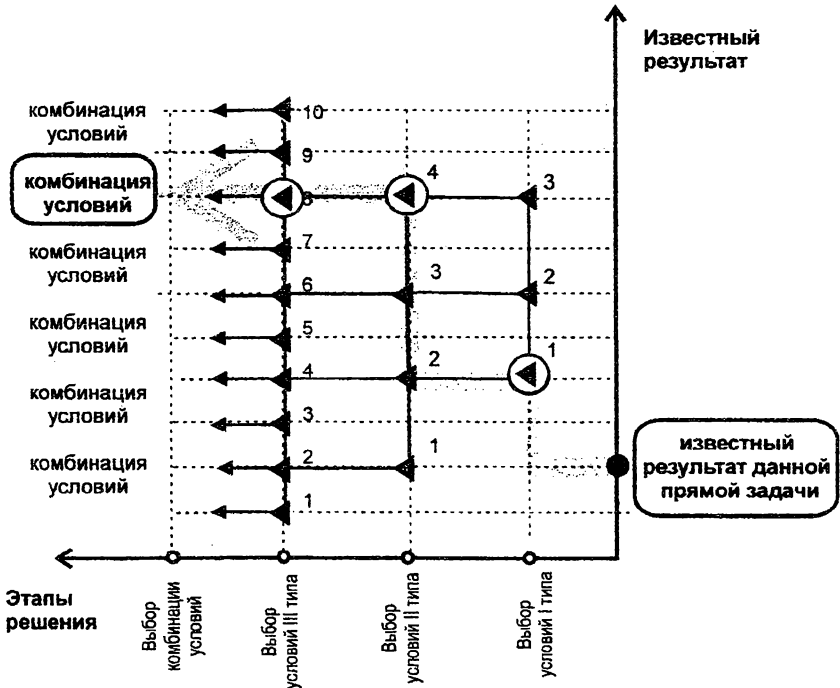


Рис. 2. Матрица решения обратной задачи

Например, выделенная траектория решения обратной задачи (на рис. 13) проходит через узловые моменты: известный результат данной прямой задачи - выбор условий I-го типа (условие 1) - выбор условий II-го типа (условие 4) - выбор условий III-го типа (условие 8) – выбранная комбинация условий. Варьируя выбор условий на каждом из этапов, можно проследить за построением других траекторий решения обратной задачи, каждая из которых приводит к некоторой прямой задаче. Матрица решения обратной задачи является своего рода материализованной формой системы учебных задач, позволяет наглядно представлять связи между задачами, отбирать наиболее важные, ключевые моменты содержания учебного материала и служить ориентировочной основой действий.

Выявленный дидактический потенциал обратной задачи позволяет реализовать более эффективное структурирование задачного материала в виде пространства учебных задач, т.к. решение обратной задачи, по сути представляет процесс построения дидактической системы задач, обладающей целостностью, взаимосвязями, иерархичностью и многоуровневостью (Г.Д.Бухарова). Соответственно логической и временной последовательности отобранного задачного материала разрабатывается сценарий познавательной учебной деятельности.

Логическая структура учебного материала (например, по геометрии) предполагает последовательное наращивание объема изучаемых понятий, фактов. При этом учащиеся, владея понятиями теории и содержанием основных положений, испытывают затруднения в соотношении своих знаний со структурой теории в целом. С целью разрешения данных затруднений выделяется определенный набор «ключевых» задач, которые представляют формулировку факта или метода, часто используемых для решения других задач (Г.И.Саранцев, М.С.Якир). Решение ключевых задач позволяет упростить решение задач более сложной структуры; поэлементно формировать сложные умения, например, проводить дополнительные построения для решения задачи; систематизировать и структурировать знания о множестве теоретических фактов, методов решения и т.д.

Для поддержки учебных действий, выполняемых учащимися при решении учебных задач, нами предложены дидактические средства модельного типа: модели представления «знаний» и модели представления «умений». Поскольку учащимся необходимо применять при решении учебных задач как теоретические знания, так и практические умения, проектируемые дидактические средства различаются по типу использования. Модели первого типа (представления «знаний») выполняют функцию ориентировочных основ действий при использовании знаний, необходимых для решения учебной задачи, или вербального знаниевого контекста решения задачи, а модели второго типа (представление «умений») выполняют

функцию ориентировочных основ действий учащегося по решению учебной задачи.

Анализ работ в области инструментальной дидактики (В.Э. Штейнберг) показал, что в них освещаются теоретические и практические результаты моделирования различных педагогических объектов одним и теми же логико-смысловыми моделями координатного типа, пригодными для представления «знаний» (рис.3). Нами установлено, что для представления «умений» логико-смысловые модели должны включать матричный компонент, позволяющий моделировать решение учебной задачи в виде пошаговых учебных действий с соответствующими элементами знаний (рис.4).

Отметим, что в обычных (линейных) текстах и гипертекстах логика организации знаний представлена в неявной форме, что затрудняет освоение учащимися знаний и способов решения учебных задач. В данных моделях реализованы элементы трех уровней восприятия учебного материала: чувственно-образного, вербально-логического, модельного - благодаря лучеобразному характеру графики моделей и семантически связанных систем ключевых слов. Именно третий - модельный уровень отображения обеспечивает аналитическую переработку учебной информации, представление логики ее организации в явной, материализованной форме и как результат, усвоение знаний.

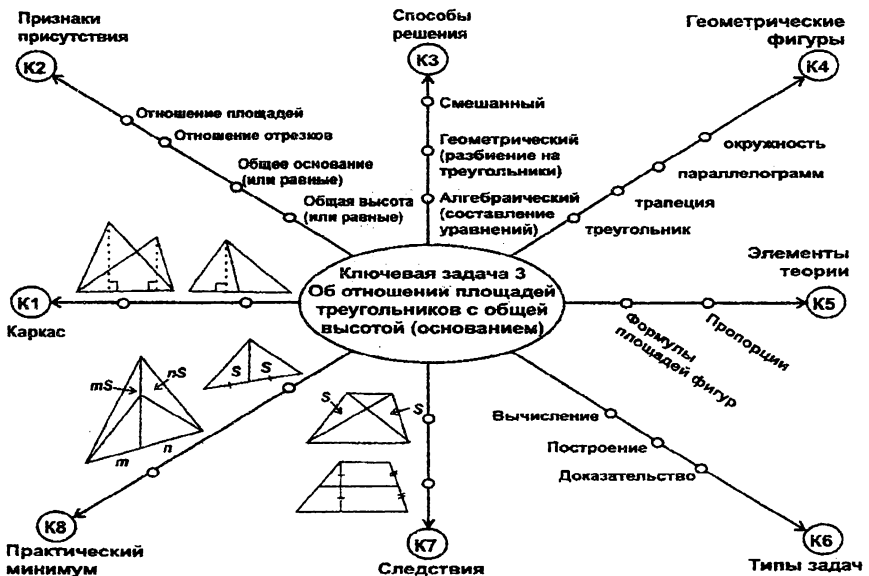


Рис. 3. Модель первого типа - представления «знаний»

включает уровень пиктограммы (условного символа) и уровень знаково-символической модели (рис. 5).

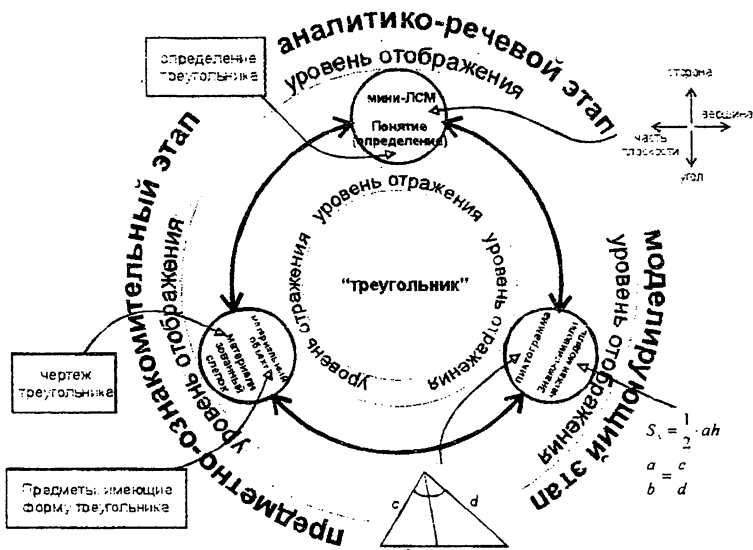


Рис. 5. «Трансформер» образно-модельного представления изучаемых объектов

Понятие «дидактическая моделирующая среда» определяется нами как комплексный компонент современного образовательного пространства, обеспечивающий содержательную и контекстную поддержку выполнения учебных действий и включающий три иерархических уровня: уровень обязательного минимума знаний, уровень текстовых (линейных) ориентировочных основ действий алгоритмоподобного типа и уровень моделей различного типа и назначения (матрицы представления прямых и обратных задач, модели представления «знаний» и «умений», модели типа «трансформер» и т.п.).

Выполненные в первой главе, в соответствии с поставленными задачами, исследования и разработки позволили: выявить сущность и взаимосвязь между прямыми и обратными учебными задачами; конкретизировать и развести модельные формы представления знаний и умений по изучаемой теме; дополнить теорию развития учебно-познавательных способностей личности в плане поддержки учебной познавательной деятельности как традиционными формами отражения учебного материала, так и его модельными отображениями; обосновать

необходимость создания дидактической моделирующей среды для обеспечения задачного подхода в обучении.

Во второй главе «Проектная и опытно-поисковая работа по научно-методическому обеспечению задачного подхода в обучении» выполнено проектирование и апробация педагогических условий, в том числе элементов дидактической моделирующей среды.

Проектный подход на основе инструментальной дидактики является новым уровнем культуры педагогической деятельности, о котором у большей части педагогов отсутствуют четкие представления о его значимости, содержании, методах выполнения (В.Э.Штейнберг). Важным достоинством проектного подхода является повышение эффективности основных видов деятельности педагога, уменьшение зависимости результатов проектирования и обучения от субъективных факторов.

В соответствии с задачами исследования был спроектирован комплекс моделей математических объектов: «Матрица прямой задачи» и «Матрица обратной задачи»; модели первого типа (представление «знаний»): «Конструирование задачи», «Уравнения с модулями», «Ключевые задачи по курсу планиметрии», «Расстояние от точки до плоскости»; модели второго типа (представление «умений»): «Уравнения с модулями», «Ключевые задачи по курсу планиметрии». Кроме того, за период выполнения исследования было спроектировано свыше 30 экспериментальных и учебных моделей для обеспечения задачного подхода в обучении предметам школьного курса математики, физики, химии, русского языка и литературы, изобразительного искусства.

Опытно-поисковая работа показала, что разработанные дидактические средства оказывают на мышление и познавательную деятельность учащихся формирующее воздействие: улучшается структурированность мышления и речи, формируются полезные стереотипы репродуктивной и продуктивной деятельности, координируются эмоционально-образный и аналитико-речевой компоненты мышления. Как следствие, повышается творческая активность учащихся и продуктивность их учебной деятельности.

Для оценки результатов опытно-поисковой работы использовались критерии сформированности учебных действий с задачами: полнота, рациональность последовательности и осознанность (А.В. Усова). В данных критериях учитываются использование дидактических модельных средств, различные формы представления изучаемых объектов, продуктивное мышление и творческая активность. Дополнительно оценивались работа учащихся и учителей с дидактическими средствами модельного типа: моделями представления «знаний» и «умений», матрицами решения задач, «трансформерами» с помощью вышеприведенных критериев по трем видам деятельности: использование готовых моделей, построение моделей по

образцу, конструирование новых моделей. Также было выявлено, что дидактические средства модельного типа, являясь обучающими средствами, несут в себе и контрольно-диагностические функции.

Уровни выраженности критериев сформированности учебных действий с задачами различаются качеством мышления и деятельности (В.А.Попков, А.В.Коржув): низкий уровень – выполнение отдельных операций решения с неупорядоченной последовательностью и низкой осознанностью; средний - выполнение всех необходимых операций с частично упорядоченной последовательностью и осознанностью; высокий - выполнение всех операций с предписанной логической последовательностью и достаточностью осознанностью (табл. 1), а уровни деятельности с новыми дидактическими средствами модельного типа включали уровни использования, построения по образцу, конструирования (табл. 2).

Результаты опытно-поисковой работы обрабатывались по критерию согласия χ^2 и позволяют сделать вывод о неслучайном характере изменения результатов выполнения действий по решению учебных задач. Данные результаты обусловлены воздействием элементов дидактической моделирующей среды, выполняющих функции ориентировочных основ действий и повышающих управляемость и произвольность учебной деятельности.

Таблица 1

Критерии и уровни сформированности учебных действий с задачами

Критерии	уровни	начальный этап (1999 г.)		завершающий этап (2005 г.)		наблюдаемое значение статистики критерия $T_{набл}$
		чел.	%	чел.	%	
полнота выполнения	высокий	16	13,3	27	18,9	13,29 $T_{набл} > T_{крит}$ (13,29 > 5,9)
	средний	67	55,8	98	68,5	
	низкий	37	30,8	18	12,6	
	всего	120	100,0	143	100,0	
рациональности последовательности	высокий	6	5,0	18	12,6	12,25 $T_{набл} > T_{крит}$ (12,25 > 5,9)
	средний	39	32,5	65	45,5	
	низкий	75	62,5	60	42,0	
	всего	120	100,0	143	100,0	
степень осознанности	высокий	12	10,0	24	16,8	12,84 $T_{набл} > T_{крит}$ (12,84 > 5,9)
	средний	27	22,5	54	37,8	
	низкий	81	67,5	65	45,5	
	всего	120	100,0	143	100,0	

Таблица 2

Критерии и уровни деятельности с дидактическими средствами

Критерии	уровни	начальный этап (1999 г.)		завершающий этап (2005 г.)		наблюдаемое значение статистики критерия $T_{набл}$
		чел.	%	чел.	%	
использование	высокий	11	9,2	21	15,8	$T_{набл} > T_{крит}$ (15,81 > 5,9),
	средний	56	46,7	84	63,2	
	низкий	53	44,2	28	21,1	
	всего	120	100,0	133	100,0	
построение по образцу	высокий	10	8,3	30	22,6	$T_{набл} > T_{крит}$ (23,31 > 5,9),
	средний	64	53,3	84	63,2	
	низкий	46	38,3	19	14,3	
	всего	120	100,0	133	100,0	
конструирование	высокий	19	15,8	27	20,3	$T_{набл} > T_{крит}$ (26,04 > 5,9),
	средний	46	38,3	84	63,2	
	низкий	55	45,8	22	16,5	
	всего	120	100,0	133	100,0	

В ходе проводимых экспериментальных занятий и подготовки к ним выявлялись и преодолевались трудности, связанные с освоением педагогом предварительного проектирования и последующего использования в учебном процессе новых дидактических средств и методов. По мере формирования новых навыков профессиональной деятельности улучшались и результаты обучения учащихся.

Положительные результаты опытно-поисковой работы подтвердили гипотезу исследования, достоверность основных результатов исследования и эффективность предложенных педагогических условий, направленных на научно-методическое обеспечение задачного подхода в обучении.

Разработанные на основе выполненного исследования комплексы дидактических средств модельного типа, методические материалы и рекомендации по проектированию и реализации элементов дидактической моделирующей среды для обеспечения задачного подхода в обучении представляются достаточно универсальными и воспроизводимыми, они могут использоваться в учебных заведениях различного типа (лицей, гимназии, педагогические училища, колледжи, вузы).

В заключении обобщены теоретические и практические результаты исследования, сформулированы основные выводы, намечены перспективы дальнейших научных исследований.

Проведенное исследование подтверждает корректность гипотезы и позволяет сделать **выводы**:

1. Разработка педагогических условий задачного подхода в обучении опирается на дидактический потенциал феномена «обратная задача», на логику построения дидактических систем задач, обладающих целостностью, взаимосвязями, иерархичностью и многоуровневостью, на дополнение традиционных форм отражения учебного материала его конкретизированными модельными отображениями, образующими совместно с другими необходимыми наглядными средствами дидактическую моделирующую среду.

2. Структурирование учебного материала на основе прямых и обратных задач, ключевых задач, построение сценария познавательной учебной деятельности на основе логической и временной последовательности отобранного задачного материала позволяет сформировать у учащихся всестороннее видение изучаемых явлений и объектов, связей и отношений между ними, что ведет к улучшению качества знаний, более глубокому их пониманию и осмыслению.

3. Комплексное представление и отражение знаний с помощью адекватных дидактических средств позволяет повысить управляемость и творческий уровень работы с учебными задачами; уточнить и обогатить содержание основных понятий: «обратная учебная задача», «ключевая учебная задача», «модели представления знаний и умений», «трансформер» образно-модельного представления изучаемых объектов, «дидактическая моделирующая среда».

4. Познавательная активность и продуктивная учебная деятельность учащихся активизируются при дополнении традиционных чувственно-образных и вербально-логических форм отражения учебного материала его модельными отображениями с помощью инструментальных дидактических средств.

5. В научно-методическое обеспечение задачного подхода целесообразно включать учебную деятельность с использованием нормативных материалов (стандарты образования, обязательный минимум знаний, характеристики учебных задач и т.п.), ориентировочных основ действий с учебными задачами, моделей представления знаний и умений изучаемого предмета, средств, поддерживающих формирование образов объектов изучения.

6. Опытно-поисковая работа подтвердила эффективность предложенных в работе дидактических средств модельного типа, которые в значительной степени определяют логику анализа и решения учебных задач, позволяют представлять изучаемые объекты наглядно, целостно и детально одновременно, в соответствии с творческим замыслом педагога.

Деятельность педагога по реализации задачного подхода в обучении в рамках предложенной технологии подтверждает, что совмещение строгой логики содержания с авторским, вариативным стилем педагога является продуктивным, а значит, целесообразным. Следовательно, полученные результаты могут служить основой для дальнейшего совершенствования обучения предметам школьного курса на этапе интеграции тенденций гуманизации и технологизации в образовании.

Проведенное исследование показало его общепедагогическую значимость и целесообразность внедрения полученных результатов, отвечающих инновационным требованиям: воспроизводимости, исходной деперсонифицированности, повышении продуктивности деятельности учащегося и педагога. В то же время оно не претендует на исчерпывающий анализ проблемы, исследование которой может быть продолжено в следующих направлениях: разработка и накопление дидактических материалов по постановке и решению обратных задач, проектирование комплексов дидактических средств модельного типа к различным разделам и темам курса математики и других предметов, использование полученных результатов при подготовке будущих учителей и в системе повышения квалификации работников образования.

Основные концептуальные положения диссертационного исследования отражены в следующих публикациях:

Статьи в сборниках научных трудов

1. *Ардуванова Ф.Ф., Штейнберг В.Э.* Дидактическая модель трансформации представления геометрических объектов // Образование и наука: Известия Уральского отделения РАН. – 2005. – №3(33) – С.85–89.

2. *Ардуванова Ф.Ф., Манько Н.Н.* Ключевые задачи планиметрии: модели представления знаний и умений // Образование в современной школе. – 2005. – №10. – С.44–47.

3. *Ардуванова Ф.Ф., Цыганов Ш.И.* Особенности ЕГЭ по математике 2005 года (из опыта составителей КИМов для ЕГЭ) // Учитель Башкортостана. – 2005. – №4 – С.75–77.

4. *Ардуванова Ф.Ф.* Предисловие к учебно-методическим материалам Арсланбековой С.А. «Реализация развивающего потенциала математики на основе проектно-технологического подхода» // Арсланбекова С.А. «Реализация развивающего потенциала математики на основе проектно-технологического подхода» / Библиотечка инноватики и технологизации образования (Серия «Образовательные технологии – проектирование и реализация». вып. 8). – Уфа: БИРО, БГПУ, 2002. – 28 с. – С.3.

5. Ардуванова Ф.Ф., Галин Э.Х. Система ключевых задач планиметрии //Математика, приложение к газете «Первое сентября». – 2002. - № 8–11.
6. Ардуванова Ф.Ф., Галин Э.Х. Основные акценты в повышении квалификации учителей математики в современных условиях//Учитель Башкортостана. – 1999. – №2. – С.71.
7. Ардуванова Ф.Ф., Галин Э.Х. Некоторые рекомендации по теме “Производная и первообразная”//Учитель Башкортостана. – 1999. – №12. – С.68-69.
8. Ардуванова Ф.Ф., Галин Э.Х. О соответствии заданий на вступительных экзаменах по математике в вузы Башкортостана уровню реальных знаний школьников//Учитель Башкортостана. – 2000. – №3. – С.66-67.
9. Ардуванова Ф.Ф., Галин Э.Х. О кратных корнях многочлена (уравнения) // Математика, приложение к газете «Первое сентября». – 2001. - № 13. -С.28.

Тезисы докладов и выступлений на научно-практических конференциях

10. Ардуванова Ф.Ф. Дидактическое отображение пространства геометрических фактов и задач // Школьная геометрия: реальность и перспективы: Матер. регион. науч.-практ. конф. – Казань: КГПУ, 2005. – С. 38-39.
11. Ардуванова Ф.Ф. Совершенствование деятельности учащихся с учебными задачами на основе инструментальной дидактики // Современный образовательный процесс: опыт, проблемы, и перспективы: Ежегодный бюллетень. Вып.3. Матер. республ. науч.-практ. конф. – Уфа: БИРО, 2005. – С. 232-233.
12. Ардуванова Ф.Ф., Манько Н.Н. Дидактическая моделирующая среда как педагогическая основа повышения роли моделирования и модели в учебной деятельности//Личностно-ориентированное профессиональное образование: Матер. IV Всерос. научн.-практ. конф. – Ч.2 – Екатеринбург: Рос.гос.проф.-пед.ун-т, 2004. – С. 46-50.
13. Ардуванова Ф.Ф. Творческое саморазвитие учителя математики на основе моделирующе-проектной деятельности // Университетское образование: IX Междунар. науч.-метод. конф.: Сб. ст. – Пенза, 2005. – С. 179-181.
14. Ардуванова Ф.Ф. Контрольно-диагностические функции моделей //Тенденции и инновации в школьном химическом образовании: Сб. матер. междунар. науч.-метод. конф. - Ч.2. – Уфа: РИО РУНМЦ РБ, 2004. – С.49-50.
15. Ардуванова Ф.Ф., Манько Н.Н. Причинно-следственные связи в структуре прямой и обратной задачи // Совершенствование процесса

обучения математике в условиях модернизации российского образования: Матер. Всерос. науч.-практ. конф. – Волгоград: Перемена, 2004. – 356 с. - С.94-95.

16. *Ардуванова Ф.Ф.* Становление личности при обучении математике // Проблемы физико-математического образования в педагогических вузах России на современном этапе. Матер. науч.-практ. конф. - Уфа, 1997. – С. 39.

17. *Ардуванова Ф.Ф.* Интерактивные компьютерные технологии в развитии пространственного мышления // Психология на службе республики Башкортостан: Сб. матер. регион. науч.-практ. конф. – Стерлитамак, 1998. – С. 172.

18. *Ардуванова Ф.Ф.* Некоторые стороны профессиональной деятельности учителя математики // Психолого-педагогические проблемы модернизации общего среднего, вузовского и послевузовского образования: Матер. Всерос. науч.-практ. конф.. - Бирск, 2002.- С.119-120.

19. *Ардуванова Ф.Ф.* Экология дидактической моделирующей среды // Тенденции и инновации в школьном химическом образовании: Сб. матер. междунар. науч.-метод. конф.. - Ч.2. – Уфа: РИО РУНМЦ РБ, 2004. – С. 65-66.

Учебно-методические пособия, рекомендации и рабочие программы

20. *Ардуванова Ф.Ф.* Практикум моделирования решения геометрической задачи /Библиотечка инноватики и технологизации образования (Серия «Образовательные технологии – проектирование и реализация») – Уфа: БИРО, 2005. Вып.16. – 69 с.

21. *Ардуванова Ф.Ф., Мазанова Г.А.* Векторы и координаты на плоскости и пространстве. – Уфа: БИРО, 2004. - 112 с.

22. *Ардуванова Ф.Ф., Галин Э.Х.* Ключевые задачи планиметрии. Рабочая тетрадь. – Уфа: БИРО, 1999. - 40 с.

23. *Ардуванова Ф.Ф., Мазанова Г.А.* Тесты по стереометрии. – Уфа: БИРО, 2003. - 49 с.

24. *Ардуванова Ф.Ф.* Тесты по математике для аттестации учителей общеобразовательных учреждений РБ. – Уфа: БИРО, 2004. - 28 с.