

Учреждение образования
«Белорусский государственный педагогический университет
имени Максима Танка»

УДК 373.545.016:512(043)

Ананченко Константин Онуфриевич

**МЕТОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА
РАЗВИВАЮЩЕГО ОБУЧЕНИЯ УЧАЩИХСЯ
АЛГЕБРЕ И НАЧАЛАМ АНАЛИЗА
В УСЛОВИЯХ УГЛУБЛЕННОГО ИЗУЧЕНИЯ ПРЕДМЕТА**

13.00.02 – теория и методика обучения и воспитания
(математика)

**Автореферат диссертации
на соискание ученой степени
доктора педагогических наук**

Навукова-
бібліяграфічны
а д д з е л

Минск – 2004

Установа адукацыі
«Віцебскі дзяржаўны ўнівер-
сімя П.М.Машэрава»
БІБЛІЯТЭКА

Работа выполнена в учреждении образо-
«Белорусский государственный педагогиче-
ский университет имени Максима Танка»

Научный консультант: доктор педагогических наук, профессор
И.А. Новик (учреждение образования «Бе-
лорусский государственный педагогический
университет имени Максима Танка», кафед-
ра прикладной математики и информатики)

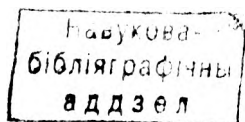
Официальные оппоненты: доктор педагогических наук, профессор
А.М. Радьков (Министерство образования
Республики Беларусь);
доктор педагогических наук, профессор
В.Г. Скатецкий (Белорусский государст-
венный университет общей мате-

математических наук,
(учреждение
образования «Белорусский
государственный педагогический
университет имени Максима Танка»), кафедра

педагогических наук,

Министерство образования
Республики Беларусь, ул. Советская,
д. 220-95-62.

учреждения образования
«Белорусский государственный
педагогический университет имени
Максима Танка»



М. Федорков

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы диссертации

В настоящее время общеобразовательная школа Республики Беларусь находится в состоянии реформирования: изменяется социальный заказ общества, обновляются цели, содержание, методы, средства обучения, создаются благоприятные условия для выбора учащимися дифференцированных форм обучения. В общеобразовательной школе математика преподается на трех уровнях: базовом, повышенном и углубленном. В теории и практике обучения математике на базовом уровне накоплен значительный опыт, чего нельзя утверждать относительно повышенного и углубленного уровней преподавания этого предмета в школе.

Школы (классы) с углубленным изучением математики - важное звено в системе образования. Они призваны обеспечить получение учащимися полноценного математического образования, которое является составной частью общечеловеческой культуры, ключом к овладению информационными и компьютерными технологиями, необходимым средством для продолжения образования, подготовки к будущей профессиональной деятельности, базой научно-технического прогресса. Основной задачей таких школ (классов) является создание максимально благоприятных условий для развития учащихся в соответствии с их интересами, наклонностями, способностями, целями и потребностями, что особенно важно для современного и будущего периодов развития общества. В становлении и развитии школ (классов) с углубленным изучением математики представляется возможным выделить три этапа:

1) этап углубленного изучения курса математики лишь в старших классах (X-XI классы в нынешней нумерации) и приобретение, как правило, специальности «Вычислитель-программист»;

2) этап, связанный с введением углубленного изучения курсов алгебры и геометрии с VIII по XI классы;

3) этап, предусматривающий углубленное изучение математики в реформируемой общеобразовательной школе Республики Беларусь.

Научно-педагогическое обоснование содержания и методики преподавания углубленного курса математики в X-XI классах на первом этапе развития школ (классов) с математической специализацией дано в работах известного педагога-математика С.И. Шварцбурда. Проблемам совершенствования преподавания математики в таких школах и классах посвятили свои исследования Б.А. Викола, В.Д. Головина, Г.В. Дидык, А.Н. Земляков, М. Мирзоахмедов, В.М. Монахов, В.В. Фирсов и др. Для обеспечения преподавания профилирующих предметов «Алгебра» и «Математический анализ» были подготовлены и изданы учебные пособия

На втором этапе развития школ с углубленным изучением математики перед педагогической наукой и практикой возник ряд существенных проблем, среди которых основополагающая роль принадлежит проблеме разработки научно обоснованной методической системы развивающего обучения углубленному

курсу алгебры и началам анализа с VIII по XI классы. К началу нашего исследования (1985 г.) Министерством образования была утверждена лишь программа для школ (классов) с углубленным теоретическим и практическим изучением математики. Учителя в практике работы с детьми использовали лишь отдельные российские учебные пособия. Однако анализ педагогической практики показал, что без комплекса средств обучения, включающего учебники, дидактические материалы, сборники задач, методические пособия, экзаменационные материалы, и обоснованных методик развивающего обучения невозможно качественно обеспечить учебный процесс в условиях углубленного изучения предмета с VIII по XI классы (5 часов в неделю). Это ограничивает не только возможности интеллектуального развития учащихся, но и существенно снижает уровень усвоения содержания образования, вызывает снижение познавательного интереса у учащихся, значительно затрудняет работу педагога.

Актуальной является проблема обоснования, отбора и структурирования содержания обучения для его реализации в учебно-методическом комплексе средств развивающего обучения углубленному курсу алгебры и началам анализа. В настоящее время в педагогической теории наиболее признанной является четырехкомпонентная структура содержания образования, предложенная дидактами И.Я. Лернером, В.В. Краевским, М.Н. Скаткиным. Согласно этой дидактической концепции, содержание образования – педагогически адаптированная система знаний, умений и навыков, опыта творческой деятельности и эмоционально-ценностного отношения к миру, усвоение которой обеспечивает развитие личности. Данная структура содержания образования носит методологический характер и, на наш взгляд, может быть использована для совершенствования методической системы развивающего обучения углубленному курсу алгебры и началам анализа в общеобразовательной школе.

В условиях углубленного изучения предмета возрастает роль методов и приемов развивающего обучения. Возникает проблема совершенствования, развития и модернизации методов и приемов обучения, направленных на формирование не только знаний, умений и навыков, но и опыта творческой деятельности, опыта эмоционально-ценностного отношения к математическим знаниям, процессу познания, профессиональной деятельности в области математики.

Процесс обучения углубленному курсу алгебры и началам анализа в общеобразовательной школе нуждается в коренном изменении в связи со следующими существующими противоречиями:

- между социальным заказом общества в сфере обучения в школах (классах) с углубленным изучением математики и его реализацией на практике;
- между уровнем достижений психолого-педагогических наук и их отражением в целях, содержании, методах и формах развивающего обучения в условиях углубленного изучения предмета;
- между представлением содержания обучения на теоретическом уровне и в практике преподавания конкретного учебного предмета;

– между необходимостью глубокого усвоения содержания образования и разработкой соответствующих методик развивающего обучения, направленных на формирование опыта творческой деятельности и эмоционально-ценностного отношения к учебному материалу;

– между необходимостью использовать учебно-методический комплекс средств развивающего обучения углубленному курсу алгебры и началам анализа и отсутствием такого комплекса;

– между требованием высокого уровня математического развития учащихся и прагматической ориентацией обучения только на усвоение знаний, выработку умений и навыков и т.д.

Для устранения этих возникших противоречий необходима разработка научно обоснованной теоретической концепции, а на ее основе – уточнение целей, содержания, методов, форм организации учебной деятельности учащихся, создание учебно-методического комплекса средств и методики развивающего обучения алгебре и началам анализа в школах с углубленным изучением математики с VIII по XI классы.

Все вышесказанное определяет актуальность темы исследования.

Связь работы с крупными научными программами, темами

Исследуемая проблема ориентирована на процесс реформирования системы школьного математического образования в Республике Беларусь и тесно связана с крупными научными программами, темами, выполняемыми Белорусским государственным педагогическим университетом имени М. Танка, Витебским государственным университетом имени П.М. Машерова. Отдельные результаты нашли свое отражение в научно-исследовательской теме Национального института образования: «Научно-педагогические основы содержания и методики обучения в 12-летней общеобразовательной школе» (номер государственной регистрации 19973869).

Цели и задачи исследования

Цель исследования – теоретически обосновать и разработать методическую систему развивающего обучения алгебре и началам анализа в условиях углубленного изучения предмета.

Достижение поставленной цели потребовало решения следующих групп задач.

Первая группа задач посвящена разработке научно обоснованной концепции построения методической системы развивающего обучения учащихся углубленному курсу алгебры и началам анализа в VIII–XI классах общеобразовательной школы и состоит в следующем:

– определить основополагающие теоретические положения построения методической системы развивающего обучения углубленному курсу алгебры и началам анализа;

– разработать методические принципы отбора содержания учебного материала для углубленного изучения курса алгебры и начал анализа;

– раскрыть основные направления углубления и расширения объема учебного материала посредством подбора задач и методических приемов.

Вторая группа задач исследования связана с проблемой разработки учебно-методического комплекса средств развивающего обучения углубленному курсу алгебры и началам анализа и предполагает:

– разработать структуру и содержание учебно-методического комплекса средств развивающего обучения углубленному курсу алгебры и началам анализа, состоящего из учебников, учебных пособий, сборников задач, методических пособий для учителей;

– определить основные направления реализации специальных функций учебно-методического комплекса средств развивающего обучения.

Третья группа задач связана с разработкой компонентов методики реализации содержания развивающего обучения углубленному курсу алгебры и началам анализа в средней общеобразовательной школе и предусматривает следующие подзадачи:

– разработать методику формирования понятий средствами учебно-методического комплекса;

– раскрыть методические основы изучения теорем и формирования умения доказывать и рассуждать;

– разработать основные подходы к обучению учащихся решению задач в условиях углубленного изучения предмета;

– выявить содержание и основные направления формирования опыта творческой деятельности и эмоционально-ценностного отношения к математическим знаниям, процессу познания, профессиональной деятельности в области математики;

– проанализировать результаты внедрения учебно-методического комплекса средств обучения в практику работы школ (классов) с углубленным изучением математики.

Объект и предмет исследования

Объект исследования – процесс обучения алгебре и началам анализа в школах (классах) с углубленным изучением математики.

Предмет исследования – методическая система развивающего обучения учащихся алгебре и началам анализа в условиях углубленного изучения предмета.

Гипотеза

Методическая система развивающего обучения учащихся алгебре и началам анализа может быть теоретически обоснована, разработана и адекватна целям и задачам преподавания предмета на углубленном уровне, если:

– определить основополагающие теоретические положения методической системы, выявить структуру, содержание и особенности ее элементов;

– дополнить содержание обучения такими важными компонентами, как опыт творческой деятельности и опыт эмоционально-ценностного отношения

к усваиваемому материалу для усиления развивающего потенциала данного учебного предмета:

- создать учебно-методический комплекс средств развивающего обучения углубленному курсу алгебры и началам анализа с VIII по XI классы, включающий учебники и учебные пособия, сборники задач и экзаменационных материалов, методические пособия с определенными педагогическими и специальными функциями;

- разработать методику реализации целей, содержания, методов, средств и форм учебной деятельности и внедрить в практику обучения учащихся алгебре и началам анализа в условиях углубленного изучения предмета.

Методология и методы проведенного исследования

Общая методология исследования строилась на основе таких подходов, как системный, деятельностный, культурологический, личностный, этнопедагогический, антропологический. Важное значение для определения теоретических основ исследуемой проблемы имеют: теория учебной деятельности (В.В. Давыдов, С.Л. Рубинштейн, П.Ф. Тальзина, Д.Б. Эльконин и др.), концептуальные подходы к разработке содержания общего среднего образования (В.В. Краевский, И.Я. Лернер, М.Н. Скаткин и др.).

Конкретно-научная методология разрабатывалась с опорой на исследования, посвященные проблемам совершенствования математического образования (В.Г. Болтянский, А.Б. Василевский, В.А. Гусев, В.А. Далингер, Г.В. Дорофеев, Ю.М. Колягин, В.И. Крупич, И.А. Новик, А.М. Радьков, Н.М. Rogановский, З.И. Слепкань, А.А. Столяр, С.И. Шварцбурд, П.М. Эрднев и др.). Содержание и процессуальные аспекты методики обучения углубленному курсу алгебры и началам анализа через задачи осуществлялись с ориентацией на работы В.Г. Болтянского, М.Б. Воловича, Я.М. Груденова, Ю.М. Колягина, Д. Пойа, Г.И. Саранцева, С.Б. Суворовой, Л.М. Фридмана и др.

В основу исследования реализации развивающей функции процесса обучения углубленному курсу алгебры и началам анализа положены работы Л.С. Выготского, В.В. Давыдова, Л.В. Занкова, Д.Б. Эльконина, И.С. Якиманской и др., а проблема взаимосвязи обучения и воспитания разрабатывалась с опорой на работы Ю.К. Бабанского, Б.В. Гнеденко, А.Л. Жохова, И.Я. Лернера, А.П. Сманцера, Н.К. Степаненкова, Л.М. Фридмана, И.Ф. Харламова, А.Я. Хинчин и др.

Для проверки гипотезы и решения поставленных задач исследования использовались следующие методы: теоретический анализ математической, психологической, педагогической, методической литературы по проблеме исследования; изучение и обобщение опыта работы учителей в условиях дифференциации обучения математике; экспертная оценка разработанных учебников по алгебре для школ с углубленным изучением математики; педагогический эксперимент по проверке разработанной методической системы развивающего обучения учащихся алгебре и началам анализа в школах (классах) с углубленным изучением математики.

Научная новизна и значимость полученных результатов

Впервые теоретически обоснована и разработана концепция построения методической системы развивающего обучения учащихся алгебре и началам анализа в условиях углубленного изучения предмета, включающая: новый методический подход к определению содержания обучения углубленному курсу алгебры и началам анализа как четырехкомпонентной системы (знания; умения и навыки; опыт творческой деятельности; опыт эмоционально-ценностного отношения к знаниям, процессу познания, профессиональной деятельности в области математики); методические принципы отбора содержания учебного материала; новые средства развивающего обучения; методику реализации целей, содержания, методов, средств и форм организации учебной деятельности в практику развивающего обучения.

Реализована новая структура теоретического и задачного материала в оригинальном учебно-методическом комплексе средств развивающего обучения учащихся углубленному курсу алгебры и началам анализа с VIII по XI классы, состоящего из учебников и учебных пособий, сборников задач и экзаменационных материалов, методических пособий. Впервые в учебниках для VIII, IX, X, XI классов, кроме традиционных, представлены такие разделы, как «Практикум по решению задач», «Математическая мозаика», содержание которых направлено на формирование опыта творческой деятельности и эмоционально-ценностного отношения к усваиваемому материалу.

Разработана целостная методика обучения углубленному курсу алгебры и началам анализа в VIII–XI классах общеобразовательной школы, включающая методические основы формирования математических и логических понятий, изучения теорем и выработки умения проводить доказательные рассуждения, обучения решению задач, формирования опыта творческой деятельности и эмоционально-ценностного отношения к усваиваемым знаниям.

Дальнейшее развитие получила методика формирования понятий углубленного курса алгебры и начал анализа с VIII по XI классы общеобразовательной школы. Впервые в школьных учебниках алгебры введены логические понятия (высказывание, предикат и логические операции над ними; логическое следование, равносильность, необходимые и достаточные условия; умозаключение, дедуктивное умозаключение, правила вывода; виды теорем и их структура, математические доказательства и их виды), создана методика их изучения, что приводит к повышению уровня интеллектуального развития учащихся.

Разработана и апробирована методика преемственного обучения учащихся решению задач по всему курсу алгебры и начал анализа в условиях углубленного изучения предмета. Созданы оригинальные модульные учебные программы по темам «Действительные числа», «Функции, их свойства и графики», «Уравнения и неравенства с модулями» как важнейшее средство самообучения, саморазвития, самоконтроля учащихся школ (классов) с углубленным изучением математики.

Дополнение традиционного содержания обучения углубленному курсу алгебры и началам анализа такими важными компонентами, как опыт творческой деятельности и опыт эмоционально-ценностного отношения к знаниям, процессу познания, профессиональной деятельности в области математики, позволило разработать методику, способствующую наиболее полному воплощению идей развивающего обучения в практику работы школ (классов) с углубленным изучением математики.

Практическая (экономическая, социальная) значимость полученных результатов

Практическая значимость исследования состоит в разработке учебно-методического комплекса средств развивающего обучения углубленному курсу алгебры и началам анализа, состоящего из:

а) учебников для VIII, IX, X классов и учебных пособий для X и XI классов с грифом «Утверждено (допущено) Министерством образования Республики Беларусь», широко применяемых в общеобразовательных школах и ориентированных на повышенный и углубленный уровни изучения этого курса [41, 42, 43, 44, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55];

б) методических пособий для учителей с грифом «Рекомендовано Научно-методическим центром учебной книги и средств обучения Министерства образования», раскрывающих основные вопросы методики преподавания углубленного курса алгебры [69, 78, 79, 85, 92, 93, 94];

в) дидактических материалов с грифом «Рекомендовано Научно-методическим центром учебной книги и средств обучения Министерства образования», обеспечивающих эффективную организацию самостоятельной деятельности учащихся [73, 74, 75, 76, 81, 82];

г) сборников экзаменационных материалов по математике, используемых Министерством образования для организации и проведения письменных выпускных экзаменов за курс базовой школы [88, 89, 90, 91, 95, 96, 101, 102];

д) сборников задач, содержание которых направлено на развитие математических способностей и творческого потенциала личности школьника, на целенаправленную подготовку учащихся к участию в математических олимпиадах различного уровня [64, 65, 66, 67, 68, 71, 72, 83, 84, 87].

В социальном плане опыт широкого внедрения учебно-методического комплекса в практику работы общеобразовательной школы показал, что он оказывает значительное влияние на развитие личности учащихся в соответствии с их интересами, наклонностями, способностями, целями и потребностями.

Учебно-методический комплекс средств развивающего обучения, включающий более 70 учебников, учебных и методических пособий, является коммерческим продуктом для организаций и лиц, занимающихся разработкой и внедрением новых технологий обучения, и может принести определенный экономический эффект.

Полученные результаты исследования могут быть использованы для научного решения вопросов повышения качества профессиональной подготовки компетентного учителя математики на педагогических специальностях вузов Республики Беларусь и на республиканских и областных курсах повышения квалификации и переподготовки руководящих работников и специалистов образования.

Основные положения диссертации, выносимые на защиту:

1. Концепция построения методической системы развивающего обучения учащихся углубленному курсу алгебры и началам анализа в VIII–XI классах состоит в том, что развивающий характер учебной деятельности обеспечивается:

- методической системой обучения, состоящей из таких элементов, как цели, содержание, методы, средства и формы организации учебной деятельности, направленных на достижение высокого уровня математической подготовки и развития школьника;

- новым методическим подходом к определению содержания углубленного курса алгебры и начал анализа как четырехкомпонентной системы, включающей знания, умения и навыки, опыт творческой деятельности и опыт эмоционально-ценностного отношения к знаниям, процессу познания, профессиональной деятельности в области математики;

- ведущими методическими принципами отбора содержания углубленного материала курса алгебры и начал анализа: принципом культурологического подхода; принципом построения углубленного курса по основным содержательным линиям; принципом профессиональной направленности; принципом учета традиций в обучении математике; принципом полноты и вариативности; принципом реализации внутрипредметных и межпредметных связей; принципом общекультурной ценности; принципом обучения и воспитания посредством историко-математического материала и занимательности; принципом усиления прикладной и практической направленности обучения алгебре;

- использованием целостного учебно-методического комплекса новых средств развивающего обучения, включающего учебники и учебные пособия, сборники задач и экзаменационных материалов, методические пособия и предусматривающего увеличение роли и места в учебном процессе проблемного изложения, частично-поискового и исследовательского методов обучения; сочетание репродуктивной и продуктивной учебной деятельности с постепенным нарастанием последней; увеличение объема самостоятельной работы учащихся в процессе изучения теоретического материала и решения нестандартных задач.

2. Научно-методическое обеспечение процесса развивающего обучения алгебре и началам анализа в условиях углубленного изучения предмета с VIII по XI классы общеобразовательной школы состоит из учебно-методического комплекса, включающего учебники и учебные пособия, сборники задач и экзаменационных материалов, методические пособия. Все его составляющие отвечают одному характерному свойству – целостности: пособия обладают единой уста-

новкой на развитие личности школьника и усвоение всех компонентов содержания обучения: одна и та же система содержательно-методических линий построения курса: общий понятийно-терминологический аппарат. Учебно-методический комплекс средств развивающего обучения выполняет основные педагогические функции (обучающую, информационную, трансформационную, систематизирующую, интегрирующую, развивающе-воспитательную) и специальные (пропедевтика изучения углубленного курса алгебры в IV–VIII классах; организация корректирующей и самостоятельной работы по усвоению содержания обучения; формирование математической культуры; развитие математических способностей; итоговый контроль результатов учебной деятельности учащихся).

3. Методические основы формирования таких логических понятий, как высказывание, предикат, логическое следование, равносильность, необходимые и достаточные условия, умозаключение с использованием теоретико-множественных понятий, широких возможностей алгебраического материала и специально разработанной системы задач, способствуют интеллектуальному развитию учащихся. Основными компонентами методики обучения учащихся индуктивным и дедуктивным умозаключениям являются: ознакомление с понятием умозаключения; формирование умения находить общее в отдельных частных примерах, строить индуктивные умозаключения; воспитание критического отношения к индуктивному заключению; формирование понятия дедуктивного умозаключения; ознакомление с правилами вывода: выработка умения отличать правильные умозаключения от неправильных, индуктивные умозаключения от дедуктивных; формирование умения строить цепочку умозаключений.

4. Методика изучения теорем и формирования умения проводить доказательные рассуждения с учетом предметной специфики углубленного курса алгебры и начал анализа обеспечивает решение следующих учебных задач: воспитание потребности в доказательстве средствами алгебраического материала; формирование умения самостоятельного «открытия» теорем; ознакомление учащихся с различными логическими структурами теорем; обучение готовым доказательствам и формирование умения воспроизводить их; формирование общих методов доказательства утверждений (прямых и косвенных) средствами алгебраического материала; выработку умения применять специальные методы доказательства с применением изученного аппарата углубленного курса алгебры и начал анализа.

5. Методические основы обучения учащихся решению задач по основным темам углубленного курса алгебры и начал анализа состоят:

– в разработке совокупности приемов, средств и форм организации учебной деятельности учащихся по выработке умений и навыков, отвечающих таким требованиям, как правильность, осознанность, автоматизм (свернутость), рациональность, обобщенность, прочность;

– в формировании обобщенных приемов решения задач в рамках одной стержневой или нескольких линий, всего курса;

– в конструировании системы разноуровневых задач, представленной в учебниках и учебных пособиях, сборниках задач и экзаменационных материалов.

Модульные учебные программы по темам «Действительные числа», «Функции, их свойства и графики», «Уравнения и неравенства с модулями» являются важнейшим средством самообучения, саморазвития, контроля и самоконтроля ученика в процессе решения задач в условиях углубленного изучения предмета. Их структурные элементы следующие: комплексная педагогическая цель; модули: учебные элементы, включающие частные дидактические цели, входную информацию, практические задания, методическое руководство по достижению поставленных целей.

6. Опыт творческой деятельности как важнейший компонент содержания развивающего обучения углубленному курсу алгебры и началам анализа формируется по таким направлениям, как развитие процессуальных черт творческой деятельности: ознакомление учащихся с методами научного познания; обучение эвристическим приемам; формирование умения подмечать закономерности.

Особая роль в формировании опыта творческой деятельности отводится нестандартным задачам, которые подбираются в соответствии с предметным содержанием каждой темы, строятся с учетом принципа «от простого к сложному», многообразны и различны по содержанию и форме, направлены на поэтапное приобретение опыта творческой деятельности.

7. Формирование опыта эмоционально-ценностного отношения к знаниям, процессу познания, профессиональной деятельности в области математики является важнейшим условием развивающего обучения углубленному курсу алгебры и началам анализа. Его усвоение обеспечивается следующими содержательными и процессуальными средствами: исторические экскурсы об открытиях в математике, ученых-математиках; нестандартные задачи; геометрические интерпретации в курсе алгебры и начал анализа; софизмы и парадоксы, математические фокусы; «математические сюжеты» в художественной литературе; красота математических теорем, определений, задач; красота математического поиска, открытия, процесса творчества, разнообразие методов и форм учебной деятельности; использование новейших технологий; обеспечение субъект-субъектных диалоговых отношений; создание условий для самообучения, саморазвития личности ученика; использование эффектов педагогической оценки; убеждение учащихся в социальной и личной значимости математического образования, раскрытие ценностей, функционирующих в научной деятельности, нравственных качеств личности ученого. Все они нашли отражение в учебниках и учебных пособиях по алгебре и началам анализа, методических пособиях для школ (классов) с углубленным изучением математики.

Личный вклад соискателя

Исследование представляет собой результат многолетней работы соискателя. Исследование проводилось на кафедре алгебры и методики преподавания математики УО «ВГУ им. П.М. Машерова» (1985–2003 гг.), на кафедре прикладной мате-

матики и информатики УО «БГПУ им. М. Танка» (1997–2000 гг.), в школах (классах) с углубленным изучением математики Республики Беларусь.

Научные результаты, изложенные в диссертации, получены автором самостоятельно, они нашли отражение в монографии, научных статьях и методических пособиях для учителей, рекомендованных Научно-методическим центром учебной книги и средств обучения Министерства образования Республики Беларусь. Личный вклад соискателя состоит в том, что:

- разработана научная концепция построения методической системы развивающего обучения углубленному курсу алгебры и началам анализа в общеобразовательной школе:

- отобрано содержание теоретического материала и произведено его структурирование в учебно-методическом комплексе средств развивающего обучения, внесен существенный вклад в разработку системы задач;

- разработана и широко внедрена в практику работы общеобразовательных школ комплексная методика развивающего обучения углубленному курсу алгебры и началам анализа.

Диссертант является одним из членов авторского коллектива по разработке концепции, стандартов, новой программы по математике для реформируемой общеобразовательной школы Республики Беларусь. Соискатель является научным руководителем и основным разработчиком учебно-методического комплекса средств развивающего обучения алгебре и началам анализа для школ (классов) с углубленным изучением математики (10 учебников с грифом «Утверждено Министерством образования Республики Беларусь», более 70 учебных пособий для учителей, студентов, учащихся).

Апробация результатов исследования

а) Результаты исследования, теоретические положения получили применение при подготовке учебников и учебных пособий для учащихся, методических пособий, широко используемых в общеобразовательных средних школах по рекомендации Министерства образования Республики Беларусь.

б) Основные результаты исследования докладывались на ежегодных научных сессиях ВГУ им. П.М. Машерова; научно-методической конференции преподавателей математических кафедр, посвященной 75-летию Кировского государственного педагогического института (г. Киров, 1990 г.); Международной конференции «Образование XXI века. Проблемы повышения квалификации работников образования» (г. Минск, 1993 г.); Вторых соросовских педагогических чтениях (г. Минск, 1996 г.); Международной математической конференции «Фругинские чтения IV» (г. Витебск, 1997 г.); Международной конференции «Математическое образование: современное состояние и перспективы» (г. Могилев, 1999 г.); Республиканской научной конференции «Актуальные проблемы высшего педагогического образования в условиях реформы школы» (г. Минск, 1999 г.); Международной конференции «VIII Белорусская математическая кон-

ференция» (г. Минск, 2000 г.); Международной юбилейной научно-практической конференции, посвященной 70-летию МПУ: «Народное образование в XXI веке» (г. Москва, 2001 г.); Международной научно-практической конференции (г. Орехово-Зуево, 2002 г.).

Опубликованность результатов

По теме исследования опубликовано 109 работ: из них 1 монография, 32 статьи и материалы конференций, 5 тезисов, 21 учебник и учебные пособия для учащихся, 50 методических пособий для учителей и студентов. Общее количество страниц опубликованных материалов – 14 935, из них лично соискателем – 7 602.

Структура и объем диссертации

Диссертация состоит из введения, общей характеристики работы, трех глав, заключения, списка использованных источников и приложений. Основной ее текст, включающий 4 рисунка и 3 таблицы, составляет 186 страниц, список использованных источников (284 наименований) – 23 страницы, приложения – 12 страниц, общий объем диссертации – 221 страница.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

В первой главе – *«Концептуальные основы построения методической системы развивающего обучения углубленному курсу алгебры и началам анализа в общеобразовательной школе»* – определены основополагающие теоретические положения методической системы, проанализированы ее структурные элементы, раскрыты методические принципы отбора содержания учебного материала.

Опираясь на исследования И.А. Новик, А.М. Пышкало, З.И. Слепкань, под методической системой будем понимать структуру, состоящую из таких элементов, как цели, содержание, методы, средства и формы обучения.

Первым и основополагающим элементом методической системы обучения углубленному курсу алгебры и началам анализа являются цели изучения этого предмета в школе, поскольку содержание, методы, средства и формы организации учебной деятельности учащихся должны быть подчинены им. Современный этап развития общества характеризуется возникновением принципиально иной социально-экономической системы и новой ее идеологии, поэтому возникла проблема уточнения целей и задач обучения. В ряде педагогических работ (А.В. Петровский, И.П. Подласый, Л.М. Фридман и др.) отмечается, что главной целью школы является развитие личности каждого школьника. Заметим, что такой подход к постановке целей современного образования не является абсолютно новым, но пути, средства и методы их достижения могут и должны быть новыми. Цели и задачи обучения углубленному курсу алгебры и начал анализа обладают рядом особенностей: они включают в себя цели и задачи базового и повышенного курсов математики; предполагают более глубокое усвоение понятий, теорем, приемов решения задач; акцентирование развивающе-воспитательных целей обучения.

Вторым элементом методической системы является содержание обучения углубленному курсу алгебры и началам анализа в общеобразовательной школе. Существуют различные педагогические концепции содержания образования на уровне общего теоретического представления (Ю.К. Бабанский, В.С. Леднев, И.Я. Лернер, М.Н. Скаткин и др.). Наиболее обоснованной и приемлемой мы считаем концепцию содержания общего среднего образования, разработанную И.Я. Лернером, М.Н. Скаткиным, В.В. Краевским. Согласно этой дидактической концепции, содержание образования – это педагогически адаптированная система знаний, умений и навыков, опыта творческой деятельности и опыта эмоционально-ценностного отношения к миру, усвоение которой обеспечивает развитие личности.

В нашем исследовании мы исходили из того, что содержание обучения углубленному курсу алгебры и началам анализа в общеобразовательной школе должно иметь четырехкомпонентную структуру, состоящую из знаний, умений и навыков, опыта творческой деятельности и эмоционально-ценностного отношения к усваиваемому учебному материалу, процессу познания и профессиональной деятельности в области математики.

Анализ программы для школ (классов) с углубленным изучением математики, результатов педагогической практики показал, что содержание обучения насыщено лишь двумя компонентами (знаниями, умениями и навыками) и имеет следующие особенности: выходит за рамки общепринятой программы для базового и повышенного уровней изучения; предполагает более глубокую проработку основных теоретических вопросов; предусматривает расширение и углубление учебного материала в соответствии с познавательными потребностями учащихся; направлено на достижение более высокого уровня усвоения знаний, выработку умений и навыков; требует усложнения учебной деятельности за счет увеличения числа нестандартных задач в общей системе упражнений. Содержание обучения углубленному курсу алгебры и началам анализа нами дополнено такими компонентами, как опыт творческой деятельности и опыт эмоционально-ценностного отношения к знаниям, процессу познания, профессиональной деятельности в области математики, что является важным условием развития школьника.

Третьим элементом методической системы являются методы обучения, которым отводится важная роль в процессе преподавания углубленного курса алгебры и начал анализа. Большой вклад в разработку методов обучения внесли методисты Республики Беларусь: А.Б. Василевский, Н.В. Метельский, И.А. Новик, Н.М. Рогановский, А.А. Столяр и др. Однако важен правильный выбор системы методов обучения для достижения развивающих целей и усвоения всех выделенных компонентов содержания образования в условиях углубленного изучения предмета. Исходя из концепции И.Я. Лернера, мы считаем, что все многообразие действий педагога и учащихся при углубленном изучении курса алгебры и начал анализа может быть охвачено следующими методами обучения: объяснительно-иллюстративным, репродуктивным, проблемного изложения, частично-поисковым, исследовательским. В этих условиях методы приобретают

определенную специфику под влиянием целей, содержания и средств обучения. Они имеют по сравнению с базовыми и профильными классами ряд особенностей. К ним следует отнести: направленность методов обучения на развитие школьника, достижение высокого уровня усвоения всех компонентов содержания обучения; увеличение в учебном процессе роли и места проблемного изложения, частично-поискового и исследовательского методов обучения; сочетание репродуктивной и продуктивной учебной деятельности с постепенным нарастанием последней; постоянное увеличение объема самостоятельной работы учащихся в процессе изучения теоретического материала и в процессе решения стандартных и нестандартных задач; сочетание индивидуальной учебной и исследовательской деятельности с их коллективными формами.

Четвертым элементом методической системы являются средства обучения углубленному курсу алгебры и началам анализа. В дидактической теории отмечается, что система средств обучения состоит из элементов: слово учителя (в различных формах), школьная книга (учебник с учебным книжным комплектом), средства наглядности и технические средства обучения. В нашем исследовании мы рассматривали доминирующий на данном этапе развития школ (классов) с углубленным изучением математики элемент системы средств обучения, а именно: учебно-методический комплекс средств развивающего обучения углубленному курсу алгебры и началам анализа, включающий учебники и учебные пособия, дидактические материалы, сборники задач, методические пособия, экзаменационные материалы.

Основой для разработки учебно-методического комплекса средств развивающего обучения углубленному курсу алгебры и начал анализа являлась ныне действующая программа по математике. Ведущую, центральную роль в этом комплексе мы отводим учебникам, методические особенности которых заключаются в следующем: в логической строгости и доказательности, полноте изложения всех теоретических вопросов; в значительном изменении системы задач: усиливаются обучающая, развивающе-воспитательная функции задач, значительная их часть направлена на приобщение учащихся к опыту творческой деятельности, значительное место отводится нестандартным задачам; в создании предпосылок для углубления и расширения знаний, формировании полноценных умений и навыков, приобщении к опыту творческой деятельности и формировании эмоционально-ценностного отношения; в предоставлении широких возможностей для проявления и развития математических способностей.

Пятым элементом методической системы являются формы организации учебной деятельности учащихся. В диссертации выявлены основные методические требования к процессу организации обучения алгебре и началам анализа в условиях углубленного изучения предмета, вытекающие из основных принципов дидактики. Большинству учащихся классов с углубленным изучением математики доставляет удовольствие процесс усвоения учебного материала, математика для них выступает как предмет, необходимый для развития способностей.

мышления, способов умственной деятельности, и непосредственно с ним они связывают свои профессиональные устремления. Эти особенности следует учитывать при организации учебной деятельности в школах (классах) с углубленным изучением математики.

Во второй главе – «Учебно-методический комплекс средств развивающего обучения углубленному курсу алгебры и началам анализа как основной элемент методической системы» – раскрыты его компонентный состав, содержание, педагогические и специальные функции.

Актуальной задачей педагогической науки и практики является разработка нового учебно-методического комплекса средств развивающего обучения углубленному курсу алгебры и началам анализа для общеобразовательной школы, поскольку он позволяет конкретизировать, дифференцировать и задать содержание обучения на уровне учебного материала, обеспечить полноценное его усвоение, способствует осуществлению индивидуального подхода к учащимся. На протяжении ряда лет под нашим руководством и при непосредственном участии был разработан и издан учебно-методический комплекс средств развивающего обучения углубленному курсу алгебры и началам анализа с VIII по XI классы, включающий следующие группы пособий: 1) учебники и учебные пособия; 2) сборники задач и экзаменационных материалов; 3) методические пособия; 4) пособия, раскрывающие передовой опыт работы учителей.

В состав первой группы учебно-методического комплекса средств развивающего обучения входят учебники «Алгебра-8» [41, 42, 50, 51] и «Алгебра-9» [43, 44, 52, 53], «АиНА-10» [54, 55], учебное пособие «АиНА-11» [48, 49], которые выполняют координирующую функцию в процессе разработки всего комплекса и осуществления учебной деятельности учащихся в школах (классах) с углубленным изучением математики. Содержание и построение учебников определяется задачами преподавания углубленного курса алгебры и начал анализа и спецификой этого предмета. Учебные книги дают систематическое, научно обоснованное, доступное для учащихся данного возраста изложение теоретического материала, предусмотренного программой для школ (классов) с углубленным изучением математики; содержат систему разнообразных задач (стандартных и нестандартных), расположенных в целесообразной с методической точки зрения последовательности и направленных на закрепление знаний, выработку полноценных знаний, умений и навыков, формирование опыта творческой деятельности; предоставляют материал для формирования опыта эмоционально-ценностного отношения к усваиваемому материалу; способствуют формированию математической культуры учащихся, развитию их математических способностей и реализации развивающе-воспитательной функции обучения.

На примере учебника «Алгебра-8» [51] рассмотрим структуру учебного материала, которая представлена на рисунке 1. Анализируя эту диаграмму, можно сделать вывод, что в учебнике по алгебре для VIII классов школ с углубленным изучением математики значительное место отводится изложению теоретического

материала (42%), поскольку он является важным фактором развивающего обучения и компонентом содержания обучения, представляющим систему знаний. На отработку умений и навыков, формирование опыта творческой деятельности направлены учебный материал практикумов по решению задач (13%) и система задач (38%), значительное место в которой отводится подсистеме нестандартных алгебраических задач. Формированию опыта эмоционально-ценностного отношения к знаниям, процессу познания способствует материал раздела «Математическая мозаика», который содержит эмоционально-насыщенные тексты, направленные на формирование познавательного интереса, развитие эмоционально-волевой сферы личности школьника посредством исторических экскурсов, занимательных фактов и задач, ребусов, софизмов, высказываний ученых-математиков и др. Заметим, что аналогичную структуру имеет учебный материал и в других учебниках и учебных пособиях, разработанных нами. В них присутствуют все структурные элементы методической системы обучения углубленному курсу алгебры и началам анализа в целом: содержание этого учебного предмета, методы, средства и элементы организации учебной деятельности учащихся.



Рис. 1. Структура учебного материала учебника «Алгебра-8»

В силу своего назначения учебники в учебно-методическом комплексе являются ядром, вокруг которого группируются другие пособия.

В состав второй группы пособий входят сборники задач, основными специальными функциями которых являются: обеспечение преемственности углубленного изучения курса алгебры и начал анализа в процессе изучения курсов математики в V–VII классах (к ним относятся сборники [64, 72, 83]; проведение корректирующей рабо-

ты по усвоению теоретического материала, выработке умений и навыков (к ним относятся дидактические материалы [73, 74, 75, 76, 77, 78, 81, 82]): создание условий для дальнейшей работы по формированию опыта творческой деятельности учащихся посредством системы нестандартных задач (к ним относятся сборники [57, 67, 68, 84, 86]), осуществление систематической и целенаправленной работы по подготовке учащихся к участию в математических олимпиадах (к ним относятся [65, 66, 71, 87]); организация подготовки и проведения итогового контроля знаний, умений и навыков учащихся (к ним относятся сборники экзаменационных материалов по математике за курс базовой школы [88, 89, 90, 91, 95, 96, 101, 102]).

Третья группа пособий посвящена раскрытию общих и частных вопросов методики обучения углубленному курсу алгебры и началам анализа в общеобразовательной школе. Качество процесса обучения зависит не только от созданных учебников и учебных пособий, но и от наличия у учителя методических пособий, раскрывающих методику усвоения знаний (понятий, теорем, методов решения задач), выработку умений и навыков, формирования опыта творческой деятельности и эмоционально-ценностного отношения к знаниям, процессу познания, профессиональной деятельности в области математики.

На одном из этапов экспериментальной работы диссертантом было разработано и издано на двух языках (белорусском и русском) пособие для учителей «Преподавание углубленного курса алгебры в XVIII–IX классах» [78, 79]. Оно было первым в Республике Беларусь методическим пособием, в котором излагались особенности методической системы развивающего обучения, методика реализации четырехкомпонентной структуры содержания, включающей формирование знаний, умений и навыков, опыта творческой деятельности и эмоционально-ценностного отношения к усваиваемым знаниям, процессу познания, профессиональной деятельности в области математики. Эти пособия широко используются в практике работы учителей, работающих в классах с профильным и углубленным уровнем изучения математики, и получили положительную оценку.

Важное место в серии методических пособий занимают пособия, предназначенные для организации повторения учебного материала. На наш взгляд, процесс развивающего повторения углубленного курса алгебры и начал анализа должен характеризоваться переходом: от функции запоминания к учению как процессу умственного развития; от ориентации на среднего ученика к индивидуальным и дифференцированным программам обучения; от репродуктивных методов к продуктивным; от фронтальных форм работы к индивидуальным, позволяющим осуществлять самообучение, саморазвитие, самоконтроль, регулировать не только темп работы, но и содержание учебного материала. Реализации этих педагогических целей отвечает идея создания специальных пособий: «Действительные числа» [98], «Уравнения и неравенства с модулями» [80, 93], «Функции, их свойства и графики» [97], в основе которых лежат концептуальные положения модульного обучения.

Учебно-методическое пособие «Алгебра и начала анализа» [45] адресовано учащимся VII–XI классов и абитуриентам. Оно предназначено для текущего,

обобщающего и итогового повторения основных вопросов курса (определений, теорем, формул, методов решения задач). В пособии содержатся рубрики: «Карточка-инструкция» (в ней помещены основные учебные приемы решения задач), «В помощь решающему задачи» (здесь указываются полезные факты, которые могут использоваться при решении задач); «Обратите внимание» (она содержит важные теоретические сведения); «Проверьте себя» или «Найдите ошибку» (эта рубрика учит школьников самоконтролю).

Диссертантом разработан и издан ряд методических пособий для студентов (будущих учителей), которые содержат курсы лекций по общей методике преподавания математики [61, 69], методике преподавания алгебры [63].

На протяжении ряда лет изучался, обобщался и распространялся опыт работы лучших учителей Витебской области по таким важным проблемам, как система методических приемов по активизации учебной деятельности, развитие мышления и математических способностей учащихся, осуществление методики дифференцированного подхода в обучении, научная организация педагогического труда учителя математики, что нашло отражение в публикациях [103, 104, 105, 106, 107, 108, 109].

В ходе исследования установлено, что в процессе преподавания углубленного курса алгебры и начал анализа важное значение имеют такие специфические функции учебно-методического комплекса средств обучения, как формирование математической культуры, реализация идей развивающе-воспитательного обучения.

Математическая культура является важнейшей частью общей культуры человека. Известны работы В.Г. Болтянского, Дж. Икрамова, В.В. Фирсова, С.И. Шварцбурда и др., в которых ставится проблема формирования математической культуры школьника. Эта проблема особенно актуальна для школ (классов) с углубленным изучением математики, так как учащиеся готовятся к обучению в вузе, ориентируются на специальности, существенно образом связанные с математикой.

Математическая культура

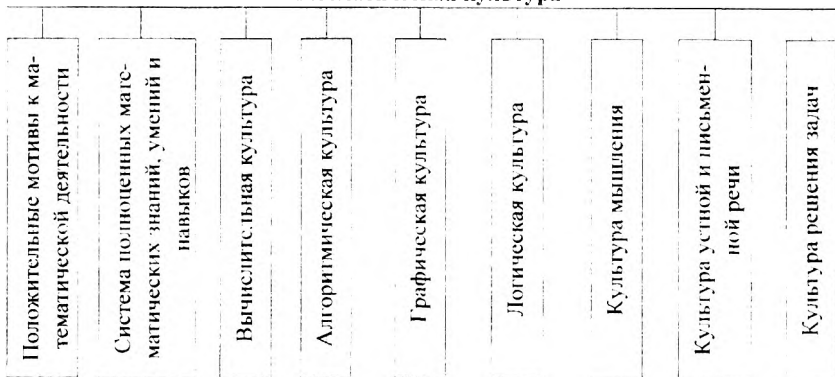


Рис. 2. Основные компоненты математической культуры учащихся

Под культурой личности часто понимают социально обусловленный уровень ее развития в какой-либо сфере деятельности. Поэтому под математической культурой мы понимаем определенный уровень развития личности в сфере математической деятельности. Опираясь на теорию учебной деятельности, мы вычленили основные компоненты математической культуры школьника (рис. 2).

В диссертации раскрыто содержание каждого компонента математической культуры и основные направления их формирования посредством учебно-методического комплекса средств развивающего обучения углубленному курсу алгебры и началам анализа.

Развивающе-воспитательная функция учебно-методического комплекса средств обучения углубленному курсу алгебры и началам анализа состоит в том, чтобы с его помощью обеспечить достижение органической связи между приобретением учащимися знаний, умений и навыков, усвоением опыта творческой деятельности и формированием опыта эмоционально-ценностного отношения к знаниям, процессу познания, профессиональной деятельности в области математики и соотнести эти компоненты содержания обучения с процессами развития и воспитания школьника.

Одним из важнейших направлений реализации развивающе-воспитательной функции обучения углубленному курсу алгебры и началам анализа является развитие математических способностей учащихся, поскольку достижение этой цели предусматривается программой по математике для углубленного уровня изучения. Опираясь на работы В.А. Крутецкого, А.Н. Колмогорова, Н.В. Метельского, А.М. Радькова, С.А. Гуцановича и др., мы выделили основные компоненты математических способностей (алгоритмическая способность, логика рассуждений, математическая память, интуиция, быстрое и широкое обобщение математического материала), в развитие которых может и должен внести существенный вклад углубленный курс алгебры и начал анализа. В ходе исследования установлено, что важнейшим фактором, влияющим на развитие математических способностей учащихся, является систематическая и целенаправленная работа по усвоению всех компонентов содержания обучения углубленному курсу алгебры и началам анализа, а именно: системы полноценных знаний, основными качествами которых являются полнота и глубина, оперативность и гибкость, конкретность и обобщенность, осознанность и прочность: умений и навыков, удовлетворяющих таким требованиям, как правильность, осознанность, автоматизм, рациональность, обобщенность и прочность: опыта творческой деятельности, включающего сформированность основных процессуальных черт творческой деятельности, овладение методами научного познания, общими и частными эвристическими приемами по поиску решения нестандартных задач, наличие умения подмечать закономерности, эмоциональных факторов (увлечение математикой, чувство красоты и гармонии, удивление и любознательность, чувство удовлетворения занятиями математикой).

На протяжении ряда лет с целью развития математических способностей

учащихся разработано и издано учебно-методическое обеспечение, в котором:

- раскрыты основные направления содержательной работы учителя (развитие познавательного интереса учащихся к математике, накопление фонда полных знаний и умения оперировать ими, развитие мышления и речи, ознакомление с общими и специфическими методами доказательств и рассуждений, формирование эвристических приемов по поиску решения нестандартных задач, развитие основных компонентов математических способностей),

- составлены и опубликованы серии творческих задач, направленные на выработку умения применять знания, умения и навыки в нестандартных ситуациях, развитие способности к поиску решения математических задач;

- выявлены и раскрыты эффективные приемы обучения и формы организации учебной деятельности учащихся: устные нестандартные задачи к каждому уроку; составление цикла задач с целью конструирования метода их решения, а затем отработки умения по его применению; подбор задач из различных разделов математики, но решаемых одним методом; непрерывные математические олимпиады; домашние контрольные работы творческого характера; методы самообразования, включающие самостоятельное чтение книг по математике и решение задач, подготовку и проведение занятий с одноклассниками.

Создание учебно-методического комплекса средств обучения углубленному курсу алгебры и началам анализа с VIII по XI классы прошло несколько этапов, из которых наиболее важными являются следующие: изучение и обобщение опыта работы учителей; разработка теоретической концепции построения методической системы развивающего обучения; отбор содержания образования на уровне учебного материала и его структурирование; выбор и обоснование методов и приемов обучения, исходя из специфики математического материала и особенностей учебной деятельности учащихся в условиях углубленного изучения предмета; создание каждого компонента учебно-методического комплекса и их апробация; разработка комплексной методики обучения углубленному курсу алгебры и началам анализа.

В третьей главе – *«Методика реализации содержания обучения углубленному курсу алгебры и началам анализа»* – раскрываются методические основы формирования алгебраических и логических понятий, изучения теорем и выработки умения проводить доказательные рассуждения, обучения учащихся решению задач, формирования опыта творческой деятельности и эмоционально-ценностного отношения к знаниям, процессу познания, профессиональной деятельности в области математики.

Проблема формирования математических и логических понятий у школьников нашла свое отражение в ряде работ ученых-методистов (В.Г. Болтянского, Б.В. Гнеденко, Я.И. Груднева, В.А. Даллингера, Г.В. Дорофеева, А.Н. Колмогорова, Е.И. Лященко, Н.В. Метельского, И.А. Новик, З.И. Слепкань, А.А. Столяра и др.). Однако процесс формирования понятий в условиях углубленного изучения курса алгебры и начал анализа исследован недостаточно.

Овладение системой понятий углубленного курса алгебры и начал анализа является важным средством интеллектуального развития учащихся. Методический аппарат учебно-методического комплекса значительно влияет на результат усвоения понятий, поскольку содержит систему задач для обеспечения их формирования и определяет основные направления работы учителя. В диссертации раскрыты основные аспекты формирования понятий в условиях углубленного изучения предмета по таким направлениям, как: мотивация введения новых понятий; организация усвоения терминологии и символики; овладение приемами учебной работы по их применению в стандартных и нестандартных ситуациях; включение понятия в систему содержательных связей с другими понятиями.

Одной из важнейших задач является мотивация введения того или иного понятия. Для реализации этой цели в учебниках используются различные приемы. Так, например, рассмотрение формулы n -го члена геометрической прогрессии мотивировано следующим образом: зная первый член и разность геометрической прогрессии, можно найти любой ее член; однако для нахождения какого-либо члена прогрессии с достаточно большим номером удобно пользоваться формулой n -го члена. В учебнике понятие может быть введено конкретно-индуктивным, абстрактно-дедуктивным методами и методом целесообразных задач. В диссертации анализируются преимущества и недостатки каждого из методов.

В учебниках ведется планомерная и целенаправленная работа по правильному употреблению терминов, символов и различных словосочетаний, имеющих вполне конкретный математический смысл. Например, в учебнике «Алгебра-8» [51] отмечается: «Запись $a \notin A$, или $a \bar{\in} A$, означает, что a не является элементом множества A . Ее читают: « a не принадлежит множеству A », « a не является элементом множества A », или «Множество A не содержит элемент a ». Заметим, что от понимания учащимися терминов, символов, различных оборотов речи во многом зависит результат изучения учебного материала.

В учебники по алгебре и началам анализа систематически включаются задачи на подведение объектов под то или иное понятие. Примером может служить задача: «Установите, какая из данных функций $y = 3x + 2$, $y = (x - 2)^2$, $y = x^3 - 1$ имеет обратную» [54, с. 33].

Овладеть понятием значит не только знать его определение, но и уметь применять его на практике, уметь оперировать им. Наличие продуманной системы упражнений на применение введенного понятия составляет одно из непременных условий для его успешного усвоения. Обучение применению понятия следует начинать с простейших, но достаточно характерных случаев. Важным фактором формирования осознанного, глубокого и прочного знания, умения применять вводимое понятие является включение его в различные связи и логические отношения с другими понятиями, многократное возвращение к нему в самых разнообразных ситуациях. Например, понятие модуля действительного числа со всей полнотой осознается учащимися при выполнении тождественных преобразований выражений, решении уравнений и неравенств, содержащих не-

ременную под знаком модуля, а также при построении графиков функций, заданных формулами $y = |f(x)|$, $y = f(|x|)$, $y = |f(|x|)|$ и др.

Важнейшим фактором интеллектуального развития школьника является овладение такими логическими понятиями, как высказывание, предикат, логическое следование и равносильность, необходимые и достаточные условия, умозаключение, которые впервые включены в учебники для школ (классов) с углубленным изучением математики, в связи с этим разработана методика их формирования посредством системы логических задач, созданных с учетом предметного содержания: использования жизненного опыта учащихся, теоретико-множественных понятий, возможностей алгебраического материала: широкого применения их при изложении теоретического материала и решении задач.

В ходе исследования разработана методика, позволяющая объединить процесс обучения углубленному курсу алгебры и началам анализа и формирования умения выполнять индуктивные и дедуктивные умозаключения, что является одним из важнейших направлений решения проблемы развития логического мышления в процессе преподавания предмета на углубленном уровне. Для выработки умения выполнять умозаключения разработан целый набор методических приемов: показ образца того или иного умозаключения; ознакомление с некоторыми их конкретными видами: периодическое использование развернутых умозаключений; упражнения на построение рассуждений, в которых сочетаются индуктивные и дедуктивные умозаключения; включение в процесс обучения математических софизмов; анализ логических ошибок учащихся.

На протяжении ряда лет велась работа по исследованию особенностей и возможностей формирования умения проводить доказательные рассуждения в углубленном курсе алгебры и начал анализа, разрабатывалась и апробировалась методика обучения доказательствам на алгебраическом материале, которая нашла свое отражение в учебниках с VIII по XI классы. В них усилено внимание к дедуктивному построению и обоснованности ряда теоретических вопросов, задачи на доказательство занимают надлежащее место в системе упражнений, весьма разнообразны по содержанию и являются важным средством выработки умения проводить доказательные рассуждения. Содержание учебно-методического комплекса средств развивающего обучения углубленному курсу алгебры и началам анализа направлено на решение таких учебных задач, как воспитание потребности в доказательстве на алгебраическом материале; формирование умения подмечать математические закономерности, обучение готовым доказательствам и формирование умений воспроизводить их; формирование приемов поиска доказательства; ознакомление учащихся с различными логическими структурами теорем и выяснение структурных общностей в разных теоремах; формирование общих методов доказательства утверждений (прямых и косвенных) средствами алгебраического материала; формирование специальных алгебраических методов доказательства.

Специфика углубленного курса алгебры и начал анализа выражается в том, что в нем значительное место отводится задачам самого разнообразного

плана: начиная с элементарных задач репродуктивного характера и заканчивая задачами, требующими нестандартных подходов к их решению.

В ходе исследования разработана методика обучения учащихся решению задач в условиях углубленного изучения предмета, включающая: развитие интереса к решению задач; овладение методами и приемами решения основных типов задач; формирование общих и частных эвристических приемов по поиску решения нестандартных задач; приобретение опыта составления задач. В процессе ее разработки особое внимание уделено конструированию системы разноуровневых задач, представленной в учебниках и учебных пособиях, сборниках задач и экзаменационных материалов; формированию обобщенных приемов решения задач в рамках одной стержневой или нескольких содержательных линий, всего курса; выявлению и апробации совокупности приемов, средств и форм организации учебной деятельности учащихся по выработке умений и навыков, отвечающих таким требованиям, как правильность, осознанность, автоматизм (свернутость), рациональность, обобщенность и прочность.

Одним из важных направлений обучения учащихся решению задач в условиях углубленного изучения предмета является разработка и внедрение в практику работы учебных модульных программ. Основными структурными элементами их являются: комплексная дидактическая цель; модули, учебные элементы, включающие частную дидактическую цель, входную информацию, практические задания, методическое руководство по достижению цели. В ходе исследования разработаны и широко внедрены в практику работы школ модульные программы по темам: «Действительные числа», «Функции, их свойства и графики», «Уравнения и неравенства с модулями». Опыт использования их в педагогическом процессе показал, что у учащихся формируется способность к самообучению, саморазвитию, самоконтролю, что особенно важно для школ (классов) с углубленным изучением математики.

Опыт творческой деятельности является одним из важнейших компонентов содержания обучения алгебре и началам анализа в условиях углубленного изучения предмета. В ходе исследования установлено, что основу опыта творческой деятельности, формируемого в процессе обучения средствами углубленного курса алгебры и начал анализа, составляют: развитие процессуальных черт творческой деятельности, ознакомление с методами научного познания, усвоение эвристических приемов, формирование умения подмечать закономерности.

Опыт творческой деятельности в учебно-методическом комплексе средств обучения углубленному курсу алгебры и началам анализа фиксируется в форме нестандартных задач, требующих для своего решения эвристического поиска. К ним, например, относятся:

1. Решите уравнения: $x^2 - x - 2 = 0$, $x^2 + 3x - 4 = 0$, $x^2 - 17x - 16 = 0$, $x^2 - 39x + 38 = 0$. Подметьте и обоснуйте закономерность, позволяющую устно находить корни уравнений такого вида. Нельзя ли подмеченную закономерность обобщить? [51, № 1079].

2. Можно ли любую функцию, определенную на числовом множестве X , симметричном относительно нуля, представить в виде суммы двух функций, каждая из которых определена на множестве X и одна из которых четная, а другая – нечетная? Является ли такое представление единственным? [53, № 102].

Задачи такого характера ставят ученика в позицию ученого; он сам «добывает» знания в посильной самостоятельной работе: подмечает закономерности, высказывает гипотезу, проверяет ее. В этом случае ученик попадает в ситуацию определенной новизны, необходимости выбора одной из альтернатив. Такой вид учебной деятельности способствует раскрытию потенциальных возможностей учащихся, стимулирует формирование опыта творческой деятельности, опираясь на чувства интереса и исследовательской любознательности.

Формирование эмоционально-ценностного отношения к знаниям, процессу познания, профессиональной деятельности в области математики является важнейшим компонентом содержания обучения углубленному курсу алгебры и началам анализа. Одним из источников развития эмоциональной сферы личности школьника является содержание учебного материала углубленного курса алгебры и начал анализа. Обращение к чувствам красоты и гармонии алгебраических фактов (определений, теорем, формул, задач), исторические экскурсы об открытиях в математике, геометрические интерпретации, софизмы и парадоксы, математические фокусы, «математические сюжеты» в художественной литературе вносят свой вклад в формирование эмоционального мира ученика. Например, формулировка задачи «Доказать, что если углы A , B , C – углы треугольника, то $\sin \frac{A+B}{2} = \cos \frac{C}{2}$ » [53, № 1080] красива, вызывает у учащихся любопытство.

Красота формулировок некоторых старинных задач заложена в стихотворной форме, и они нашли свое отражение в учебниках алгебры и начал анализа. В диссертации раскрыты процессуальные средства формирования эмоциональной сферы личности учащихся. Одной из важнейших задач преподавания углубленного курса алгебры и начал анализа является формирование у учащихся взгляда на математику, ее отдельные стороны (научное знание, процесс познания, научную истину) с ценностных позиций. В диссертации намечены основные ориентиры в организации процесса формирования ценностного отношения к математике, а именно: формирование познавательного интереса, развитие эмоциональной сферы личности школьника; убеждение учащихся в социальной и личностной значимости математического образования; раскрытие ценностей, функционирующих в научной деятельности.

Экспериментальная работа включала следующие этапы: констатирующий, поисковый, формирующий.

Цель констатирующего эксперимента (1985–1992 гг.) заключалась в том, чтобы выявить и проанализировать факторы, положительно и отрицательно влияющие на работу школ (классов) с углубленным изучением математики. Были установлены следующие недостатки: процесс обучения осуществляется без научно обоснованной методики; отсутствует учебно-методический комплекс

средств развивающего обучения; не разработана методика преподавания углубленного курса алгебры и начал анализа; в вузах не ведется целенаправленная работа по подготовке педагогических кадров к работе в условиях дифференциации.

Цель поискового этапа (1990–1995 гг.) состояла в разработке концептуальных основ построения методической системы развивающего обучения учащихся углубленному курсу алгебры и началам анализа с VIII по XI классы общеобразовательной школы. Этот этап был проведен на базе областных институтов усовершенствования учителей. СШ № 2, 11, 31 г. Витебска в классах с углубленным изучением математики. Соискателем совместно с методистами кабинета математики Витебского ОИУУ изучен и обобщен опыт работы ряда учителей Витебской области по различным аспектам преподавания математики в условиях углубленного изучения предмета [103–109], который явился опорой при разработке концепции преподавания углубленного курса алгебры и начал анализа.

Цель формирующего этапа (1994–2003 гг.) заключалась в проверке эффективности разработанного учебно-методического комплекса средств развивающего обучения, включающего учебники и учебные пособия, сборники задач и экзаменационных материалов, методические пособия, и апробации методики преподавания углубленного курса алгебры и начал анализа. В процессе чтения лекций и проведения практических занятий с учителями в Брестском, Витебском, Гродненском и Гомельском областных институтах повышения квалификации и переподготовки руководящих работников и специалистов образования. Академии последипломного образования апробировались концепция и методика преподавания углубленного курса алгебры и начал анализа: отдельные фрагменты теории и методики анализировались, видоизменялись, совершенствовались и повторно включались в процесс развивающего обучения.

Эффективность разработанного учебно-методического комплекса средств развивающего обучения углубленному курсу алгебры и началам анализа с VIII по XI классы, включающего учебники, учебные и методические пособия, подтверждена: результатами рецензирования и экспертной оценкой каждого составляющего компонента комплекса преподавателями ведущих вузов Республики Беларусь, учителями-практиками; экспертизой в Научно-методическом центре учебной книги и средств обучения Министерства образования Республики Беларусь; апробацией в течение длительного времени всего учебно-методического комплекса в школах (классах) не только с углубленным, но и профильным уровнем изучения математики; результатами выпускных экзаменов за курс базовой и средней школы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследование по проблеме теоретического обоснования и разработки методической системы развивающего обучения алгебре и началам анализа в условиях углубленного изучения предмета подтвердило выдвинутую гипотезу и позволило решить все поставленные задачи.

Решение *первой группы задач* исследования позволило обосновать концепцию построения методической системы развивающего обучения углубленному курсу алгебры и началам анализа в общеобразовательной школе.

Концепция построения методической системы развивающего обучения базируется на следующих положениях:

- методическая система состоит из таких элементов, как цели, содержание, методы, средства и формы организации учебной деятельности, направленных на достижение высокого уровня математической подготовки и развитие школьника: цели и задачи обучения этому предмету предполагают наиболее полное и глубокое усвоение общематематических и алгебраических понятий, теорем, приемов решения стандартных и нестандартных задач, достижение в возможно большей мере развивающе-воспитательных целей курса по сравнению с базовым и повышенным уровнями изучения этого предмета в школе:

- содержание обучения углубленному курсу алгебры и началам анализа рассматривается как четырехкомпонентная система, включающая знания, умения и навыки, опыт творческой деятельности, опыт эмоционально-ценностного отношения к знаниям, процессу познания, профессиональной деятельности в области математики; в состав знаний входят математические, логические, методологические, историко-научные, межпредметные и прикладные знания; содержание обучения имеет следующие особенности: выходит за рамки общепринятой программы для базового и повышенного уровней изучения математики; предполагает более глубокую проработку основных теоретических вопросов и овладение умениями и навыками, удовлетворяющим таким требованиям, как правильность, осознанность, автоматизм, рациональность, обобщенность и прочность;

- методы развивающего обучения направлены на достижение высокого уровня усвоения всех компонентов содержания обучения посредством: увеличения в учебном процессе роли и места проблемного изложения, частично-поискового и исследовательского методов обучения; сочетания репродуктивной и продуктивной учебной деятельности с постепенным нарастанием последней; увеличения объема самостоятельной работы учащихся в процессе изучения теоретического материала и процессе решения стандартных и нестандартных задач; сочетания индивидуальной учебной и исследовательской деятельности с их коллективными формами:

- учебно-методический комплекс средств развивающего обучения как важнейший элемент методической системы развивающего обучения включает в себя учебники и учебные пособия, сборники задач и экзаменационных материалов, ме-

тодические пособия и характеризуется полнотой изложения теоретического материала, системой нестандартных задач, предоставлением широких возможностей для подготовки к поступлению и обучению в вузе, а также к профессиональной деятельности, требующей достаточно высокой математической культуры:

– организация учебной деятельности строится с учетом следующих особенностей: быстрое продвижение учащихся от незнания к знанию, от решения одной задачи к другой, т.е. выполнение большого объема учебной деятельности за определенный промежуток времени; широкое использование всех видов учебного общения, сочетания фронтальной, групповой, коллективной и индивидуальной форм деятельности; высокий уровень самостоятельной работы по предмету (индивидуальной, лично-ориентированной, психологически комфортной); приобщение учащихся к исследовательской деятельности, стремление их к самообразованию [1, 11, 15, 22, 24, 26, 31, 32, 34-38].

Разработаны ведущие методические принципы отбора содержания учебного материала для учебно-методического комплекса средств развивающего обучения углубленному курсу алгебры и началам анализа в средней общеобразовательной школе: принцип культурологического подхода к отбору содержания; принцип построения углубленного курса по основным содержательным линиям; принцип профессиональной направленности; принцип учета традиций в обучении математике; принцип полноты и вариативности; принцип реализации внутрипредметных и межпредметных связей; принцип общекультурной ценности; принцип обучения, воспитания посредством историко-математического материала и занимательности; принцип усиления прикладной и практической направленности обучения алгебре [1, 32, 78, 79].

Углубление и расширение учебного материала посредством подбора задач и методических приемов осуществляется по таким направлениям, как установление связей между понятиями, построение отрицания определений, установление связи между предложениями $P \Rightarrow Q$, $Q \Rightarrow P$, $\bar{P} \Rightarrow \bar{Q}$, $\bar{Q} \Rightarrow \bar{P}$, графические представления и учет основных слагаемых обучения [1, 32, 78, 79].

Решение *второй группы задач* исследования позволило определить состав, структуру и основное содержание учебно-методического комплекса средств развивающего обучения углубленному курсу алгебры и началам анализа с VIII по XI классы, разработать основные направления реализации специальных его функций. Основные результаты исследования в этом направлении следующие.

Разработан учебно-методический комплекс средств развивающего обучения углубленному курсу алгебры и началам анализа с VIII по XI классы для общеобразовательной школы, в состав которого входят:

учебники по алгебре для VIII–IX классов, а также учебники и учебные пособия по алгебре и началам анализа для X–XI классов, которые содержат систематическое и доступное для учащихся изложение всех теоретических вопросов, предусмотренных программой по математике (углубленный уровень изучения), систему стандартных и нестандартных задач, расположенных в целесооб-

разной методической последовательности и направленных на глубокое и прочное усвоение содержания учебного материала: вопросы и ответы для самоконтроля, в отличие от других учебников их содержание дополнено такими разделами, как «Практикум по решению задач» и «Математическая мозаика», учебный материал которых направлен на формирование опыта творческой деятельности и опыта эмоционально-ценностного отношения; учебники выполняют основные педагогические функции (информационную, обучающую, трансформационную, систематизирующую, интегрирующую, развивающе-воспитательную, координирующую) и специальные (формирование математической культуры, развитие математических способностей):

- сборники задач, обеспечивающие: преемственность углубленного изучения курса алгебры и начал анализа; корректировку и самостоятельную работу по усвоению учащимися содержания обучения; систематическую и целенаправленную работу по подготовке их к участию в математических олимпиадах; организацию и проведение итогового контроля знаний, умений и навыков учащихся по математике;

- методические пособия для учителей, в которых раскрыты цели и задачи учебного предмета, определены конкретные пути усвоения всех компонентов содержания обучения (знаний, умений и навыков, опыта творческой деятельности, опыта эмоционально-ценностного отношения к усваиваемому материалу), даны методические рекомендации по изучению основных разделов и тем программы, рассмотрены вопросы организации учебной деятельности учащихся; пособия, в которых раскрыт опыт работы учителей по таким наиболее значимым проблемам преподавания углубленного курса алгебры и начал анализа, как развитие мышления и математических способностей учащихся, разработка системы уроков, осуществление дифференцированного подхода к учащимся, активизация учебной деятельности, внеурочная работа по математике.

Учебно-методическому комплексу средств развивающего обучения углубленному курсу алгебры и началам анализа присуща целостность. Она выражается в том, что пособия обладают: единой установкой на развитие личности школьника и усвоение всех четырех компонентов содержания обучения (знаний, умений, опыта творческой деятельности и опыта эмоционально-ценностного отношения к усваиваемому учебному материалу); одной и той же системой содержательно-методических линий построения курса; общим понятийно-терминологическим аппаратом. Координирующая функция среди всех пособий принадлежит учебникам.

Созданный учебно-методический комплекс средств развивающего обучения углубленному курсу алгебры и началам анализа включает: 21 учебник и учебное пособие [39–59], 25 сборников задач [64–68, 71–77, 81–84, 87–91, 95, 96, 101, 102], 17 методических пособий для учителей и студентов [60–63, 69, 70, 78–80, 85, 86, 92–94, 97–99], 7 пособий, отражающих передовой опыт работы учителей [103–109].

Формирование математической культуры учащихся является одной из важнейших функций учебно-методического комплекса средств развивающего обуче-

ния углубленному курсу алгебры и началам анализа, реализация которой направлена на получение полноценного математического образования в средней общеобразовательной школе. Понятие математической культуры рассмотрено нами, в отличие от других исследователей, не только с точки зрения математической науки, но и с точки зрения учебно-воспитательного процесса в школах (классах) с углубленным изучением математики. Положительная мотивация к математической деятельности, система полноценных знаний, умений и навыков, алгоритмическая, вычислительная, графическая, логическая культура, культура мышления и речи, культура решения задач – основные компоненты математической культуры, для формирования которых заложены широкие возможности в учебно-методическом комплексе средств обучения углубленному курсу алгебры и началам анализа [1, 2, 6, 7, 13, 14, 18, 31, 37, 70, 78, 79].

Развивающе-воспитательная функция учебно-методического комплекса средств обучения углубленному курсу алгебры и началам анализа направлена на установление органической связи между приобретением учащимися знаний, умений и навыков, усвоением опыта творческой деятельности и формированием эмоционально-ценностного отношения к математическим знаниям, процессу познания, профессиональной деятельности в области математики, что, в конечном итоге, должно подводить их к самообразованию, саморазвитию и самовоспитанию. Уточнены развивающе-воспитательные цели, на достижение которых направлено содержание учебно-методического комплекса средств обучения алгебре и началам анализа, раскрыты возможности содержания учебного материала и методов его изучения в процессе умственного, нравственного, эстетического и трудового воспитания учащихся. Для развития и воспитания школьников прежде всего предлагается использовать процесс усвоения всех компонентов содержания обучения углубленному курсу алгебры и началам анализа с учетом индивидуальных особенностей, потребностей и эмоциональной сферы каждого ученика. В ходе исследования установлено, что успешной реализации развивающе-воспитательной функции учебно-методического комплекса средств обучения углубленному курсу алгебры и началам анализа способствуют такие факторы, как личность учителя, комфортные отношения между учителем и учащимися, оптимальное использование системы математических задач на уроке, совокупность средств и способов эмоционального воздействия, объективная оценка результатов учебного труда школьников [1, 11, 15, 17, 21, 28, 29, 34, 60, 62, 78, 79, 85, 94].

Развитие математических способностей учащихся – одно из важнейших направлений реализации развивающе-воспитательной функции учебно-методического комплекса средств обучения углубленному курсу алгебры и началам анализа. В ходе исследования установлено, что учебная деятельность учащихся, направленная на прочное усвоение всех четырех компонентов содержания обучения углубленному курсу алгебры и началам анализа (системы полноценных знаний, умений и навыков, опыта творческой деятельности и эмоцио-

нально-ценностного отношения к знаниям, процессу познания, профессиональной деятельности в области математики). вносит существенный вклад в развитие их математических способностей. В содержании учебно-методического комплекса средств обучения заложены широкие возможности для развития таких компонентов математических способностей учащихся, как алгоритмическая способность, логика рассуждений, математическая память, интуиция, быстрое и широкое обобщение учебного материала. В процессе работы над созданием методического обеспечения систематической и целенаправленной подготовки учащихся к участию в математических олимпиадах различного уровня выявлен целый комплекс педагогических средств, приемов, форм работы по развитию математических способностей учащихся в урочной и внеурочной деятельности [1, 20, 29, 62, 85, 86, 93, 106].

Решение *третьей группы задач* исследования позволило разработать методику реализации содержания обучения углубленному курсу алгебры и начал анализа с VIII по XI классы в общеобразовательной школе, состоящей в следующем.

Разработана методика формирования понятий углубленного курса алгебры и начал анализа через аппарат ряда пособий: мотивация введения новых понятий, организация усвоения терминологии и символики, обучение учащихся умению устанавливать принадлежность объекта к понятию, формирование умения применять понятие, включение понятия в систему содержательных связей с другими понятиями. В диссертации раскрыты основные аспекты работы учителя по формированию понятий в условиях углубленного изучения предмета. В ходе исследования установлено, что методический аппарат комплекса развивающего обучения значительно влияет на усвоение понятий [1, 27, 61, 63, 69, 78, 79, 99].

Обоснована необходимость и целесообразность введения ряда логических понятий в процесс углубленного изучения курса, предложена методика изучения логических операторов и отношений, способствующая интеллектуальному развитию учащихся. В учебно-методическом комплексе средств обучения углубленному курсу алгебры и начал анализа воплощена методика обучения индуктивным и дедуктивным умозаключениям, основными компонентами которой являются: систематическое и целенаправленное формирование умения находить общее в отдельных частных примерах; воспитание у учащихся критического отношения к индуктивному заключению; воспитание потребности в проведении дедуктивных умозаключений; показ образца того или иного умозаключения; ознакомление учащихся с некоторыми правилами вывода; обучение построению цепочки дедуктивных умозаключений; выработка умения отличать индуктивные умозаключения от дедуктивных, правильные умозаключения от неправильных [1, 2, 3, 4, 5, 18, 23, 62, 70, 78, 79, 85].

В работе раскрыта методика формирования умения строить доказательные рассуждения в условиях углубленного изучения курса алгебры и начал анализа. Изучение теорем и обучение доказательствам на уровне углубленного изучения

включает в себя несколько последовательно решаемых учебных задач: воспитание потребности в доказательстве, формирование умения подмечать закономерности; обучение готовым доказательствам и формирование умения воспроизводить их; формирование приемов поиска доказательства: ознакомление учащихся с различными логическими структурами теорем и выяснение структурных общностей в разных теоремах; формирование общих методов доказательства утверждений (прямых и косвенных); формирование специфических алгебраических методов доказательства. В учебно-методическом комплексе средств обучения углубленному курсу алгебры и началам анализа заложены широкие возможности для формирования умения проводить доказательные рассуждения [1, 5, 61, 69, 85, 94].

В диссертации раскрыты методические основы обучения учащихся решению математических задач в условиях углубленного изучения предмета. Главной особенностью этого обучения является формирование обобщенных приемов решения задач в рамках одной стержневой линии курса, нескольких линий и всего курса алгебры и начал анализа. В ходе исследования установлено, что сформированные умения и навыки по выполнению того или иного алгебраического действия должны удовлетворять таким требованиям, как правильность, осознанность, автоматизм, рациональность, обобщенность и прочность. В состав учебно-методического комплекса средств развивающего обучения углубленному курсу алгебры и началам анализа входят модульные учебные программы по темам «Действительные числа», «Уравнения и неравенства с модулями», «Функции, их свойства и графики», которые предоставляют ученику возможность самообучения, самоконтроля и саморазвития (знаний, умений и навыков, математической культуры, опыта творческой деятельности, способностей и эмоций) [1, 19, 25, 33, 61, 63, 64, 69, 70, 78, 79, 80, 86, 93, 97, 98].

Важным компонентом содержания развивающего обучения углубленному курсу алгебры и началам анализа является опыт творческой деятельности. В ходе исследования выявлены основные направления работы по приобщению учащихся к опыту творческой деятельности (формирование процессуальных черт творческой деятельности, ознакомление учащихся с основными методами познания, овладение общими и частными эвристическими приемами по поиску решений нестандартных задач; формирование умения подмечать закономерности); представлена методика формирования опыта творческой деятельности посредством учебно-методического комплекса и особой организации учебной деятельности учащихся в условиях углубленного изучения предмета [1, 8-10, 12, 16, 25, 33, 35, 78, 79, 80, 93, 97, 98].

Одним из компонентов содержания обучения углубленному курсу алгебры и началам анализа является опыт эмоционально-ценностного отношения к знаниям, процессу познания, профессиональной деятельности в области математики. Его формирование целесообразно обеспечивать четко продуманной системой содержательных и процессуальных средств, учитывающих возрастные и индивидуальные особенности, цели и ценности каждого ученика. К этим средствам

мы относим: исторические экскурсы об открытиях в математике, ученых-математиках; алгебраические задачи (стандартные и нестандартные), геометрические интерпретации в алгебре и началах анализа; софизмы и парадоксы, математические фокусы, «математические сюжеты» в художественной литературе; красоту определений, теорем, задач, математического поиска, открытия, процесса творчества, разнообразие методов и форм учебной деятельности; использование новейших технологий, обеспечение субъект-субъектных диалоговых отношений, создающих условия для самообучения, саморазвития личности ученика, использование эффектов педагогической оценки. Основные ориентиры в организации формирования ценностного отношения к математике следующие: формирование познавательного интереса, развитие эмоциональной и эстетической сфер личности ученика, убеждение учащихся в социальной и личной значимости математического образования, раскрытие ценностей, функционирующих в научной деятельности, и нравственных качеств личности ученого [1, 30, 78, 79].

Выдвинутая в исследовании гипотеза о возможности теоретического обоснования, разработки методической системы развивающего обучения алгебре и началам анализа и ее адекватности целям и задачам преподавания предмета на углубленном уровне нашла свое подтверждение во всех аспектах.

Проведенное исследование не исчерпывает всех направлений рассматриваемой проблемы в данной диссертации и открывает такие новые перспективы, как:

- разработка модульной технологии развивающего обучения углубленному курсу алгебры и началам анализа в общеобразовательной школе;

- конструирование компьютерно-ориентированного комплекса средств развивающего обучения алгебре и началам анализа в условиях углубленного изучения предмета;

- проблема преемственности при обучении углубленному курсу математики на всех этапах школьного образования;

- разработка системы индивидуальных программ по математике для одаренных учащихся;

- тестирование как средство совершенствования процесса обучения углубленному курсу алгебры и началам анализа;

- разработка компьютерного дистанционного развивающего обучения углубленному курсу алгебры и началам анализа сельских школьников.

СПИСОК ОСНОВНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ АВТОРА ПО ТЕМЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Монография

1. Ананченко К.О. Теоретические основы обучения алгебре в школах с углубленным изучением математики: Моногр. для науч. работников по спец. 13.00.02 – теория и методика обучения. – Минск: БГПУ им. М. Танка, 2000. – 307 с.

Статьи и материалы конференций

2. Ананченко К.О. Логические ошибки в умозаключениях и некоторые меры их предупреждения // Основные направления совершенствования математического образования в средней школе: Сб. науч. тр. / НИИ СиМО АПН СССР. – М., 1977. – С. 7–14.

3. Ананченко К.О. Развитие логического мышления учащихся ЗМН на основе изучения элементов математической логики // Заочное обучение математике школьников 8 – 10 классов: Сб. науч. тр. НИИ СиМО АПН СССР. – М., 1978. – С. 76–80.

4. Ананченко К.О. Роль курса алгебры в обучении индуктивным и дедуктивным умозаключениям // Пути совершенствования обучения математике в средней школе: Сб. науч. тр. / НИИ СиМО АПН СССР. – М., 1979. – С. 58–64.

5. Ананченко К.О. Обучение индуктивным и дедуктивным умозаключениям // Преподавание алгебры в 6 – 8 классах. Сост. Ю.Н. Макарычев, Н.Г. Миндюк. – М.: Просвещение, 1980. – С. 186–203 (Библиотека учителя математики).

6. Ананченко К.О. Вступительные экзамены в вузы: Витебский государственный педагогический институт им. С.М. Кирова // Математика в школе. 1985. – № 2. – С. 37–38.

7. Ананченко К.О. О вступительных экзаменах по математике в 1987 г.: Витебский государственный педагогический институт // Математика в школе. – 1988. – №2. – С. 46.

8. Ананченко К.О., Перлин Д.Е. Система уроков М.Н. Волкова // Математика в школе. – 1988. – № 6. – С. 26–31.

9. Ананчанка К.А., Перлін Дз.Я. НАП у выкладанні матэматыкі: З вопыту работы настаўніцы Даўжанскай СШ Віцебскага раёна // Народная асвета. – 1988. – № 3. – С. 63–66.

10. Ананчанка К.А., Перлін Дз.Я. Мегады работы педагога-наватара // Народная асвета. – 1988. – № 7. – С. 59–64.

11. Ананченко К.О. Воспитание учащихся на уроках математики // Реализация дидактических принципов обучения математике в средней школе: Метод. рекомендации. Республиканский учебно-методический кабинет ВисПО. – Минск, 1988. – С. 17–25.

12. Ананчанка К.А., Перлін Дз.Я. Дыферэнцыраваны падыход на ўроках матэматыкі: З вопыту работы настаўніка-метадыста СШ № 3 г. Наваполацка В.У. Купрыяновіча // Народная асвета. – 1990. – № 8. – С. 70–74.

13. Ананченко К.О. Вступительные экзамены в вузы: Витебский государственный педагогический институт им. С.М. Кирова // Математика в школе. – 1990. – № 2. – С. 32–33.

14. Ананченко К.О. Вступительные экзамены в вузы: Витебский государственный педагогический институт им. С.М. Кирова // Математика в школе. – 1991. – № 1. – С. 50–51.

15. Ананченко К.О., Дубаневич Т.С., Салюкова А.А. Об ориентации школьников на профессию учителя математики и физики. Проблемы педагогической профориентации и дифференцированного обучения в белорусской национальной школе: Сб. науч. ст. – Витебск. 1992. – С. 20–22.

16. Ананчанка К.А. Вучым падмячаць заканамернасці. // Народная асвета. – 1993. – № 1. – С. 64–66.

17. Ананчанка К.А., Перлін Дз.Я. Развіццё мыслення вучняў на ўроках паглыбленага вывучэння матэматыкі: З вопыту работы настаўніка вышэйшай катэгорыі С.Л. Капілёвіча // Народная асвета. – 1994. – № 1. – С. 56–64.

18. Ананчанка К.А. Лагічныя памылкі на ўроках матэматыкі // Народная асвета. – 1994. – № 8. – С. 45–50.

19. Ананчанка К.А. Прыкладнае планаванне курса алгебры: Для VIII-IX класаў з паглыбленым вывучэннем матэматыкі // Народная асвета. – 1995. – № 7. – С. 110–116.

20. Ананченко К.О., Дыдо О.В., Перлін Д.Е. Областная олимпиада сельских школьников // Матэматыка: праблемы выкладання. – 1996. – Вып. 3. – С. 109–114.

21. Ананченко К.О. Развитие мышления учащихся при обучении алгебре (На примере темы «Квадратные уравнения») // Матэматыка: праблемы выкладання. – 1996. – Вып. 4. – С. 4–16.

22. Праект канцэпцыі матэматычнай адукацыі дванаццацігадовай школы А.У. Мельнікаў, А.І. Гаўгень, А.І. Абрамовіч, К.А. Ананчанка, М.В. Іваздовіч, А.Т. Катасонава, Л.А. Латоцін, М.В. Мельнікаў, І.А. Новік, Р.П. Хацкевіч, Б.Дз. Чабатарэўскі, Ю.М. Шастакоў, Л.І. Шлома, У.У. Шлыкаў, Л.Б. Шнэперман // Матэматыка: праблемы выкладання. – Вып. 9. – 1997. – С. 3–20.

23. Ананченко К.О. Формирование умения выполнять индуктивные умозаключения на материале углубленного курса алгебры // Матэматыка: праблемы выкладання. – 1999. – Вып.4(17). – С. 36–45.

24. Ананченко К.О. Реализация принципов дидактики в процессе преподавания углубленного курса алгебры // Веснік Віцебскага дзяржаўнага ўніверсітэта. – 1999. – № 4(14). – С. 28–31.

25. Ананченко К.О. Технология модульного обобщающего повторения углубленного курса алгебры общеобразовательной школы // Проблемы совершенствования методической подготовки учителей математики в условиях перехода на новые программы и учебники: Сб. материалов Респуб. науч.-метод. конф., Брест, 19–21 октября 1999 г. / Министерство образования Республики Беларусь. БГУ им. А.С. Пушкина. – Брест, 1999. – С. 135–141.

26. Ананченко К.О. Проблемы дальнейшего совершенствования преподавания углубленного курса «Алгебра» // Актуальные проблемы высшего педагогического образования в условиях реформы школы: Материалы Респуб. науч. конф., Минск, 26–27 октября 1999 г. Ч.1 / Министерство образования Республики Беларусь. БГПУ им. Максима Танка. – Минск, 1999. – С. 163–165.

27. Ананченко К.О. Методический аппарат учебника как средство формирования понятий // Проблемы учебника: Сб. ст.: Материалы I Респ. конф. «Теория и практика создания новых учебников для общеобразовательной школы». – Минск: НМЦентр, 2000. – Вып.1. – С. 51–57.

28. Ананченко К.О. Подготовка школьников к труду в процессе углубленного изучения курса алгебры // Современные тенденции трудового обучения и воспитания молодежи: Материалы Респ. науч.-практ. конф. – Витебск: Изд-во ВГУ им. П.М. Машерова, 2000. – С. 99–104.

29. Ананченко К.О. Развитие интуиции учащихся при обучении алгебре // Матэматыка: праблемы выкладання. – 2000. – Вып.4(21). – 14 с.

30. Ананченко К.О. Методический аппарат учебника по алгебре как средство формирования опыта эмоционально-ценностных отношений // Проблемы школьного наглядного пособия по математике: Матэрыял рэспубліканскага семінара: 13-14 сакавіка 2002 г. – Магілёў, МДУ імя А.А. Куляшова, 2002. – С. 51–56.

31. Ананченко К.О. Проблема преемственности в формировании математической культуры учащихся и студентов в условиях углубленного изучения предмета // Новые технологии в обучении математике и информатике в вузе и школе: Материалы 1-ой Международной научно-практической конференции: 23-24 сентября 2002 г. – Орехово-Зуево, МГОПИ. – 2002. – С. 139–140.

32. Ананченко К.О. Методическая система обучения углубленному курсу алгебры и началам анализа в общеобразовательной школе // Веснік Віцебскага дзяржаўнага ўніверсітэта. – 2003. – № 4(30). – С. 77–82.

33. Ананченко К.О. Модульная технология итогового повторения темы «Уравнения и неравенства с модулями» // Дидактика математики: проблемы і дослідження: Міжнародний збірник наукових раб. – Вып. 19. – Донецьк: Фірма ТЕАН. – 2003. – С. 142–150. (Міжнародна програма «Евристика та дидактика точних наук»).

Тезисы докладов

34. Ананченко К.О. Подготовка будущего учителя к проведению профориентации учащихся при обучении математике // Тезисы VI зонального совещания-семинара заведующих кафедрами и ведущих преподавателей математики вузов Белорусской, Латвийской, Литовской, Эстонской ССР и Калининградской области РСФСР. Тарту. 31 марта – 2 апреля 1987 г. Минвуз Эстонской ССР. Тартуский гос. ун-т. Ч. II. – Тарту, 1987. – С. 86–87.

35. Ананченко К.О. Как учить учащихся подмечать закономерности при обучении алгебре // Научно-методическая конференция преподавателей математических кафедр, посвященная 75-летию КГПИ: Тез. докл. и сообщений. г. Киров. 16–19 мая 1970 г. Кировский государственный пед. ин-т им. В.И. Ленина. – Киров. 1990. – С. 166.

36. Ананченко К.О. Проблемы преподавания углубленного курса алгебры в общеобразовательной школе // «Еругинские чтения – IV»: Тез. докл. Международной мат. конф., Витебск. 20 – 22 мая 1997 г. / Министерство образования Республики Беларусь, Белорусское Математическое общество, БГУ, Ин-т математики АН Беларуси, ВГУ. – Витебск. 1997. – С. 169–170.

37. Ананченко К.О. Преимущество в формировании математической культуры учащихся и студентов в условиях углубленного изучения предмета // УШ Белорусская математическая конференция: Тез. докл. Международной конф., Минск. 19-24 июня 2000 г. / Белорусское математическое общество, БГУ, Ин-т математики Национальной Академии наук Беларуси, Госкомитет по науке и технологиям. Министерство образования Республики Беларусь. – Минск. – Ч. 4. – 2000. – С. 101.

38. Ананченко К.О. Методические основы обучения алгебре в школах с углубленным изучением математики // Народное образование в XXI веке: Тез. докл. Международной юбилейной научно-практической конференции, посвященной 70-летию МПУ, Москва, 6-7 июня 2001 г. – Вып. 2 / Министерство образования Российской Федерации, Московский пед. ун-т. – М., 2001. – С. 67–68.

Учебники и учебные пособия для учащихся

39. Ананченко К.О., Воробьев Н.Т., Петровский Г.Н. Алгебра: Эксперим. учеб. для 9 кл. с углуб. изучением математики: В 2 ч. – Витебск. 1993. – Ч. 1. – 176 с.

40. Ананченко К.О., Воробьев Н.Т., Петровский Г.Н. Алгебра: Эксперим. учебник для 9 кл. с углубл. изучением математики: В 2 ч. – Витебск. 1993. Ч. 2. – 202 с.

41. Ананчанка К.А., Вараб'ёў М.Ц., Пятроўскі Г.М. Алгебра: Падручнік для 8-га кл. агульнаадукац. шк. з паглыбл. вывучэннем матэматыкі. Зацверджана Міністэрствам адукацыі Рэспублікі Беларусь. – Мінск: Нар. асвета. 1994. – 543 с.

42. Ананченко К.О., Воробьев Н.Т., Петровский Г.Н. Алгебра: Учебник для 8-х кл. общеобразоват. шк. с углубл. изучением математики: Утверждено Министерством образования Республики Беларусь. – Минск: Нар. асвета, 1994. – 542 с.

43. Ананчанка К.А., Вараб'ёў М.Ц., Пятроўскі Г.М. Алгебра: Падручнік для 9 кл. агульнаадукац. шк. з паглыбл. вывучэннем матэматыкі: Зацверджана Міністэрствам адукацыі Рэспублікі Беларусь. – Минск: Нар. асвета, 1995. – 446 с.

44. Ананченко К.О., Воробьев Н.Т., Петровский Г.Н. Алгебра: Учебник для 9 кл. общеобразоват. шк. с углубл. изучением математики: Утверждено Министерством образования Республики Беларусь. – Минск: Нар. асвета, 1995. – 447 с.

45. Ананченко К.О. Алгебра и начала анализа: Учеб.-метод. пособие для учащихся 7–11 кл. и абитуриентов. – Витебск, 1995. – 213 с.

46. Алгебра и начала анализа: Учеб. пособие для 10 кл. общеобразоват. шк. с углубл. изучением математики/ Допушчана Міністэрствам адукацыі і навуки Рэспублікі Беларусь / К.О. Ананченко, В.С. Коваленко, Т.П. Воробьев, Н.Е. Большаков, И.А. Новик. – Минск: Нар. асвета, 1996. – 575 с.

47. Алгебра і пачаткі аналізу: Вучэб. дапам. для 10 кл. агульнаадукац. шк. з паглыбл. вывучэннем матэматыкі: Дапушчана Міністэрствам адукацыі Рэспублікі Беларусь / К.А. Ананчанка, В.С. Каваленка, М.Ц. Вараб'ёў, М.Я. Бальшакоў, І.А. Новік. – Минск: Нар. асвета, 1996. – 574 с.

48. Ананчанка К.А., Пятроўскі Г.М. Алгебра і пачаткі аналізу // Вучэбны дапаможнік для 11 кл. агульнаадукац. шк. з паглыбл. вывучэннем матэматыкі: Дапушчана Міністэрствам адукацыі Рэспублікі Беларусь. – Минск: Нар. асвета, 1997. – 374 с.

49. Ананченко К.О., Петровский Г.Н. Алгебра и начала анализа. Учебное пособие для 11 кл. общеобразоват. шк. с углубл. изучением математики: Допушчана Міністэрствам адукацыі Рэспублікі Беларусь. – Минск: Нар. асвета, 1997. – 375 с.

50. Алгебра: Падручнік для 8-га кл. агульнаадукац. шк. з паглыбл. вывучэннем матэматыкі. Зацверджана Міністэрствам адукацыі Рэспублікі Беларусь. К.А. Ананчанка, М.Ц. Вараб'ёў, Г.М. Пятроўскі – 2-е выд., перапрац. – Минск: Нар. асвета, 1997. – 510 с.

51. Алгебра: Учебник для 8 кл. общеобразоват. шк. с углубл. изучением математики: Утверждено Министерством образования Республики Беларусь / К.О. Ананченко, Н.Т. Воробьев, Г.Н. Петровский, О.И. Тавгень. – 2-е изд., перераб. – Минск: Нар. асвета, 1997. – 525 с.

52. Ананчанка К.А., Вараб'ёў М.Ц., Пятроўскі Г.М. Алгебра: Падручнік для 9 кл. агульнаадукац. шк. з паглыбл. вывучэннем матэматыкі: Зацверджана Міністэрствам адукацыі Рэспублікі Беларусь. – Выд. 2-е, перапрац. – Минск: Нар. асвета, 1999. – 527 с.

53. Ананченко К.О., Воробьев Н.Т., Петровский Г.Н. Алгебра: Учебник для 9 кл. общеобразоват. шк. с углубл. изучением математики: Утвержден Министерством образования Республики Беларусь. – Изд. 2-е, перераб. – Минск: Нар. асвета, 1999. – 527 с.

54. Алгебра и начала анализа: Учебник для 10 кл. с углубл. изучением математики общеобразоват. шк. с русским языком обучения / К.О. Ананченко, В.С. Коваленко, Н.Т. Воробьев, Н.Е. Большаков, Е.В. Коробенко, И.А. Новик: – 2-е изд., дораб.: Утверждено Министерством образования Республики Беларусь. – Минск: Нар. асвета, 2000. – 541 с.

55. Алгебра і пачаткі аналізу: Падручнік для 10 кл. з паглыбл. вывучэннем матэматыкі агульнаадукац. шк. з беларускай мовай навучання / К.А. Ананчанка, В.С. Каваленка, М.Ц. Вараб'ёў, М.Я. Бальшакоў, Я.В. Карабёнак, І.А. Новік. – 2-е выд., дапрац. Зацверджана Міністэрствам адукацыі Рэспублікі Беларусь. – Мінск: Нар. асвета, 2000. – 542 с.

56. Алгебра: 8 кл.: Эксперим. учеб. для шк. с кл. с углубл. изучением математики / К.О. Ананченко, Н.Т. Воробьев, Г.Н. Петровский, О.И. Гавгень; под ред. К.О. Ананченко. – Минск: Ред. журн. «Адукацыя і выхаванне», 2001. – 260 с.

57. Ананченко К.О. Сборник задач по алгебре для 8 кл.: Учеб. пособие для учащихся эксперим. шк. с углубл. изучением математики. – Минск: Ред. журн. «Адукацыя і выхаванне», 2001. – 68 с.

58. Ананченко К.О., Воробьев Н.Т., Петровский Г.Н. Алгебра: 9 кл.: Эксперим. учебник для шк. и кл. с углубл. изучением математики. – Минск: Ред. журн. «Адукацыя і выхаванне», 2002. – 268 с.

59. Ананченко К.О., Воробьев Н.Т., Петровский Г.Н. Алгебра: Эксперим. учеб. пособие для 10 кл. учреждений, обеспечивающих получение общего среднего образования. с рус. яз. обучения с углубл. изучением математики с 12-летним сроком обучения: Допущено Министерством образования Республики Беларусь. – Минск: Нар. асвета, 2003. – 236 с.

Методические пособия для учителей и студентов

60. Ананченко К.О., Никольская И.Л. Воспитание школьников при обучении математике: Метод. рекомендации для студентов математического факультета и учителей-стажеров. – Витебск, 1987. – 44 с.

61. Ананченко К.О. Методика преподавания математики в школе: Учеб. пособие для самостоятельной работы студентов по специальности 01.01. – Минск, 1990. – 88 с.

62. Ананченко К.О. Формирование умений рассуждать при обучении алгебре: Метод. рекомендации. – Витебск, 1990. – 83 с.

63. Ананченко К.О. Основы методики обучения алгебре: Учебное пособие по разделу курса «Методика преподавания математики» для студентов специальности 01.01 «Математика». – Минск, 1991. – 89 с.

64. Нестандартные задачи по алгебре для учащихся 7 – 9 классов: Методические рекомендации / Сост. К. О. Ананченко. – Витебск, 1991. – 46 с.

65. Математические олимпиады школьников Витебской области: 8 класс / Сост. К.О. Ананченко, Е.В. Коробенок, Д.Е. Перлин. – Витебск, 1991. – 76 с.

66. Задачи районных и областных математических олимпиад школьников Витебской области: 9 класс. / Сост. Ананченко К.О., Коробенок Е.В., Перлин Д.Е. – Витебск, 1993. – 126 с.

67. Ананченко К.О., Крученок Н.В. Задачи повышенной трудности в курсе алгебры 9-го класса: Пособие в помощь учителю. – Витебск, 1994. – 167 с.

68. Ананченко К.О., Казунко А.В. Система задач по теме «Логарифмическая функция, ее свойства и график» для учащихся профильных классов общеобразовательной школы и абитуриентов. – Витебск: Изд-во ВГУ, 1995. – 99 с.

69. Ананчанка К.А. Агульная метадыка выкладання матэматыкі ў школе: Дапушчана Міністэрствам адукацыі Рэспублікі Беларусь у якасці вучэбнага дапаможніка для студэнтаў фізіка-матэматычных факультэтаў вышэйшых навучальных устаноў. – Мінск: Універсітэцкае, 1997. – 94 с.

70. Ананченко К.О. Как оформить решение математической задачи. Пособие для учителя. – Витебск: Изд-во Витебского госуниверситета, 1997. – 148 с.

71. Задачи математических олимпиад школьников Витебской области: 10 класс. Пособие для учителя и учащихся / Сост. К.О. Ананченко, О.В. Дыло, Е.В. Коробенок, Д.Е. Перлин. – Витебск: Изд-во Витебского госуниверситета, 1997. – 156 с.

72. Задачи повышенной трудности в курсе математики 5–7 классов: Пособие для учителя и учащихся / Сост. К.О. Ананченко, Т.С. Безлюдова, Н.П. Безлюдова. – Витебск: Изд-во Витебского госуниверситета, 1997. – 192 с.

73. Дидактические материалы по алгебре: 8 класс: Учеб.-метод. пособие для учителей шк. с углубл. изучением математики: Рекомендовано Научно-методическим центром учебной книги и средств обучения Министерства образования Республики Беларусь / Д.К. Алейникова, А.И. Алейников, К.О. Ананченко, Л.С. Жлутко. – Минск: Нар. асвета, 1998. – 118 с.

74. Дыдактычныя матэрыялы па алгебры, 8 клас: Вучэб.-метадыч. дапаможнік для настаўнікаў шк. з паглыб. вывучэннем матэматыкі: Рэкамендаваны Навукова-метадычным цэнтрам вучэбнай кнігі і сродкаў навучання Міністэрства адукацыі Рэспублікі Беларусь / Д.К. Алейнікава, А.І. Алейнікаў, К.А. Ананчанка, Л.С. Жлутко. – Мінск: Нар. асвета, 1998. – 119 с.

75. Алейнікава Д.К., Ананчанка К.А., Бегунова А.П. Дыдактычныя матэрыялы па алгебры: 9 клас: Дапаможнік для настаўнікаў адукацыйных школ з

паглыбленым вывучэннем матэматыкі: Рэкамендаваны Навукова-метадычным цэнтрам вучэбнай кнігі і сродкаў навучання Міністэрства адукацыі Рэспублікі Беларусь. – Мінск: Нар. асвета, 1998. – 95 с.

76. Алейнікова Д.К., Ананченко К.О., Бегунова Е.П. Дидактические материалы по алгебре для 9 класса. Пособие для учителей общеобразов. шк. с углубл. изучением математики: Рекомендовано Научно-методическим центром учебной книги и средств обучения Министерства образования Республики Беларусь. – Минск: Нар. асвета, 1998. – 95 с.

77. Алейнікова Д.К., Ананченко К.О., Бегунова Е.П. Дидактические материалы по алгебре для 9 класса. – Витебск, 1998. – 121 с.

78. Ананчанка К.А. Выкладанне паглыбленага курса алгебры ў 8–9 класах: Вучэб.-метад. дапаможнік для настаўнікаў: Рэкамендаваны Навукова-метадычным цэнтрам вучэбнай кнігі і сродкаў навучання Міністэрства адукацыі Рэспублікі Беларусь. – Мінск: Нар. асвета, 1999. – 270 с.

79. Ананченко К.О. Преподавание углубленного курса алгебры в 8–9 классах: Учеб.-метод. пособие для учителей: Рекомендовано Научно-методическим центром учебной книги и средств обучения Министерством образования Республики Беларусь. – Минск: Нар. асвета, 1999. – 271 с.

80. Ананченко К.О., Касперко М.В. Технология модульного обобщающего повторения темы «Уравнения и неравенства с модулями»: Учеб.-метод. пособие для студентов, учителей и учащихся школ (классов) с углубленным изучением математики. – Витебск: Изд-во ВГУ им. П.М. Машерова, 1999. – 102 с.

81. Дидактические материалы по алгебре и началам анализа: 10-й класс: Пособие для учителей общеобразоват. шк. с углубл. изучением математики: Рекомендовано Научно-методическим центром учебной книги и средств обучения Министерства образования Республики Беларусь / Д.К. Алейнікова, А.І. Алейніков, А.А. Алейніков, К.О. Ананченко. – Минск: Нар. асвета, 1999. – 96 с.

82. Дыдактычныя матэрыялы па алгебры і пачатку аналізу: 10-ы клас: Дапаможнік для настаўнікаў агульнаадукац. шк. з паглыбленым вывучэннем матэматыкі: Рэкамендаваны Навукова-метадычным цэнтрам вучэбнай кнігі і сродкаў навучання Міністэрства адукацыі Рэспублікі Беларусь / Д.К. Алейнікова, А.І. Алейнікаў, А.А. Алейнікаў, К.А. Ананчанка. – Мінск: Нар. асвета, 1999. – 96 с.

83. Задачи повышенной трудности в курсе математики 5 класса: Методическое пособие для студентов и учителей математики / Сост. К.О. Ананченко, И.Э. Балашова. – Витебск: Изд-во ВГУ им. П.М. Машерова, 1999. – 105 с.

84. Задачник-практикум по теме «Тригонометрические функции, их свойства и графики»: Метод. пособие для студентов и учителей математики / К.О. Ананченко, Н.Е. Большаков, Е.В. Коробенко, Т.В. Титова. – Витебск: Изд-во ВГУ им. П.М. Машерова, 1999. – 141 с.

85. Ананченко К.О., Миндюк Н.Г. Алгебра учит рассуждать: Пособие для студентов и учителей: Рекомендовано Научно-методическим центром учебной книги и средств обучения Министерства образования Республики Беларусь. – Витебск: Изд-во ВГУ им. П.М. Машерова, 2000. – 112 с.

86. Ананченко К.О., Офицеров К.М. Функциональный подход к решению уравнений и неравенств в курсе алгебры и начал анализа: Пособие для учителей, учащихся и студентов. – Витебск: Изд-во ВГУ им. П.М. Машерова, 2000. – 86 с.

87. Задачи математических олимпиад школьников Витебской области: 11 класс: Пособие для учителей и учащихся / Сост. К.О. Ананченко, Е.В. Коробенок, Д.Е. Перлин, К.М. Офицеров. – Витебск: Изд-во ВГУ им. П.М. Машерова, 2000. – 156 с.

88. Зборнік экзаменацыйных матэрыялаў па матэматыцы за курс базавай школы / Аўтары-складальнікі: К.А. Ананчанка, Н.Ф. Гаравая, М.В. Гваздзюк, Д.Д. Кох, Т.П. Кубека, Г.В. Кушаль, Б.Р. Марголін, Л.А. Паўлоўская, В.Х. Сярэбраны, Г.М. Салтан, Г.С. Радзько, Г.І. Хацкевіч. – Мінск: Нар. асвета, 2000. – 208 с.

89. Сборник экзаменационных материалов по математике за курс базовой школы. Авторы-составители: К.О. Ананченко, Н.В. Гвоздович, Н.Ф. Горювая, Д.Д. Кох, Т.П. Кубеко, Г.В. Кушаль, Б.Г. Марголин, Л.А. Павловская, В.Х. Серебряный, Г.Н. Солтан, Г.С. Радько, Г.И. Хацкевич. – Минск: Нар. асвета, 2000. – 208 с.

90. Зборнік экзаменацыйных матэрыялаў па матэматыцы за курс базавай школы / Аўтары-складальнікі: К.А. Ананчанка, Н.Ф. Гаравая, М.В. Гваздзюк, Д.Д. Кох, Т.П. Кубека, Г.В. Кушаль, Б.Р. Марголін, Л.А. Паўлоўская, В.Х. Сярэбраны, Г.М. Салтан, Г.С. Радзько, Г.І. Хацкевіч. – 2-е выд., дапрац. – Мінск: Нар. асвета, 2000. – 208 с.

91. Сборник экзаменационных материалов по математике за курс базовой школы / Авторы-составители: К.О. Ананченко, Н.В. Гвоздович, Н.Ф. Горювая, Д.Д. Кох, Т.П. Кубеко, Г.В. Кушаль, Б.Г. Марголин, Л.А. Павловская, В.Х. Серебряный, Г.Н. Солтан, Г.С. Радько, Г.И. Хацкевич. – 2-е изд., дораб. – Минск: Нар. асвета, 2000. – 208 с.

92. Алгебра и начала анализа в 10 классе с углубленным изучением математики: Учеб.-метод. пособие для учителей: Рекомендовано Научно-методическим центром учебной книги и средств обучения Министерства образования Республики Беларусь / К.О. Ананченко, Е.В. Коробенок, Н.Е. Большаков, Г.И. Украинец, В.А. Билык, А.В. Коваленко, Д.К. Алейникова. – Минск: Нар. асвета, 2001. – 240 с.

93. Ананченко К.О., Касперко М.В. Технология модульного обобщающего повторения темы «Уравнения и неравенства с модулями»: Учеб.-метод. пособие для студентов, учителей и учащихся школ (классов) с углубленным изучением

математики: Рекомендовано Научно-методическим центром учебной книги и средств обучения Министерства образования Республики Беларусь. – Мозырь: Изд-ий Дом «Белый ветер», 2001. – 102 с.

94. Ананченко К.О., Миндюк Н.Г. Алгебра учит рассуждать: Пособие для учителей общеобразоват. шк. и классов с углубл. изучением математики: Рекомендовано Научно-методическим центром учебной книги и средств обучения Министерства образования Республики Беларусь. – Мозырь: Изд-ий Дом «Белый ветер», 2001. – 112 с.

95. Зборнік экзаменацыйных матэрыялаў па матэматыцы за курс базавай школы / Аўтары-складальнікі: К.А. Ананчанка, Н.Ф. Гаравая, М.В. Гваздовіч, Д.Д. Кох, Т.П. Кубека, Г.В. Кушаль, Б.Р. Марголін, Л.А. Паўлоўская, В.Х. Сярэбраны, Г.М. Солтан, Г.С. Радзько, Г.І. Хацкевіч. 3-е выданне. – Мінск: Нар. асвета, 2001. – 208 с.

96. Сборник экзаменационных материалов по математике за курс базовой школы. Авторы-составители: К.О. Ананченко, Н.В. Гвоздович, Н.Ф. Горовая, Д.Д. Кох, Т.П. Кубеко, Г.В. Кушаль, Б.Р. Марголин, Л.А. Павловская, В.Х. Серебряный, Г.Н. Солтан, Г.С. Радзько, Г.И. Хацкевич. 3-е изд. – Минск: Нар. асвета, 2001. – 208 с.

97. Ананченко К.О., Касперко М.В., Офицеров К.М. Технология модульного итогового повторения темы «Функции, их свойства и графики»: Учеб.-методич. пособие для студентов, учителей и учащихся школ (классов) с углубл. изучением математики. – Витебск: Изд-во ВГУ им. П.М. Машерова, 2002. 215 с.

98. Ананченко К.О., Русак С.П., Титова Т.В. Технология модульного итогового повторения темы «Действительные числа»: Пособие для студентов, учителей и учащихся школ с углубл. изучением математики. – Витебск: Изд-во ВГУ им. П.М. Машерова, 2002. – 85 с.

99. Ананченко К.О. Алгебра в VIII классе с углубленным изучением математики: Пособие для учителей. – Минск: НИО, 2002. – 166 с.

100. Тавгень О.И., Ананченко К.О., Рогановский Н.М. Математика: Эксперим. программа для 8-10 кл. школ (классов) с углубл. изучением математики. – Минск: НИО, 2002. – 20 с.

101. Сборник экзаменационных материалов по математике за курс базовой школы: Допущено Министерством образования Республики Беларусь / Авт.-сост. Т.А. Адамович, К.О. Ананченко, Л.А. Горбачева, Н.Ф. Горовая, И.С. Зейфман, Г.Н. Солтан. – Минск: Нар. асвета, 2003. – 168 с.

102. Зборнік экзаменацыйных матэрыялаў па матэматыцы за курс базавай школы: Рэкамендавана Міністэрствам адукацыі Рэспублікі Беларусь / Аўт.-складальнікі Т.А. Адамовіч, Л.А. Гарбачова, Н.Ф. Гаравая, І.С. Зейфман, Г.М. Солтан. – Мінск: Нар. асвета, 2003. – 168 с.

Опыт работы учителей

103. Рекомендации для учителей по активизации учебно-познавательной деятельности учащихся при обучении математике в средней школе / ВГПИ им. С.М. Кирова; Витебский ОИУУ; Витебский ОСПО БССР / Сост. К.О. Ананченко, Д.Е. Перлин. – Витебск, 1986. – 61 с.

104. Методические пути повышения эффективности обучения математике в средней школе: Из опыта работы учителя-методиста СШ № 37 г. Витебска М.Н. Волкова / ВГПИ им. С.М. Кирова, Витебский ОИУУ / Сост. К.О. Ананченко, Д.Е. Перлин. – Витебск, 1989. – 18 с.

105. Осуществление методики дифференцированного подхода в обучении математике: Из опыта работы учителя СШ № 3 г. Новополоцка В.В. Куприяновича / ВГПИ им. С.М. Кирова, Витебский ОИУУ / Сост. К.О. Ананченко, Д.Е. Перлин. – Витебск, 1989. – 29 с.

106. Развитие способностей учащихся в процессе углубленного изучения курса математики: Из опыта работы учителя-методиста СШ № 37 г. Витебска Л.И. Юдасиной / Витебский ОИУУ, ВГПИ им. С.М. Кирова / Сост. К.О. Ананченко, Д.Е. Перлин. – Витебск, 1990. – 24 с.

107. Научная организация педагогического труда учителя математики сельской школы: Из опыта работы учителя-методиста Должанской СШ Витебского района В.И. Кужелиной / Сост. Д.Е. Перлин, К.О. Ананченко. – Витебск, 1991. – 24 с.

108. Развитие мышления учащихся на уроках углубленного изучения математики: Из опыта работы учителя математики СШ № 10 г. Полоцка С.Л. Капелевича / Витебский ОИУУ / Сост. Д.Е. Перлин, К.О. Ананченко. – Витебск, 1992. – 25 с.

109. Внеурочная работа по математике: Из опыта работы учителей математики Витебской области / Витебский ОИУУ / Сост. В.Н. Платонова, К.О. Ананченко. – Витебск, 1992. – 27 с.

Р Э З Ю М Э

Ананчанка Канстанцін Ануфрысвіч

Метадычная сістэма развіваючага навучання вучняў алгебры і пачаткам аналізу ва ўмовах паглыбленага вывучэння прадмета

Ключавыя словы: метадычная сістэма, развіваючае навучанне, мэты, змест, метады, формы навучання, вучэбна-метадычны комплекс сродкаў, паглыблены курс алгебры і пачаткаў аналізу.

Аб'ект даследавання – працэс навучання алгебры і пачаткам аналізу ў школах (класах) з паглыбленым вывучэннем матэматыкі.

Прадмет даследавання – метадычная сістэма развіваючага навучання школьнікаў алгебры і пачаткам аналізу ва ўмовах паглыбленага вывучэння прадмета.

Мэта даследавання – тэрэтычна абгрунтаваць і распрацаваць метадычную сістэму развіваючага навучання алгебры і пачаткам аналізу ва ўмовах паглыбленага вывучэння прадмета.

Метады даследавання: тэрэтычны аналіз матэматычнай, псіхалагічнай, педагогічнай, метадычнай літаратуры і дысертацыйных даследаванняў; вывучэнне і абагульненне вопыту работы настаўнікаў; экспертная ацэнка распрацаваных дапаможнікаў; натуральны педагогічны эксперымент.

Навуковая навізна і значнасць атрыманых вынікаў: упершыню тэрэтычна абгрунтавана і распрацавана канцэпцыя пабудовы метадычнай сістэмы развіваючага навучання вучняў алгебры і пачаткам аналізу ў школах з паглыбленым вывучэннем матэматыкі; створаны арыгінальны вучэбна-метадычны комплекс сродкаў навучання, які складаецца з падручнікаў і вучэбных дапаможнікаў, зборнікаў задач і экзаменацыйных матэрыялаў, метадычных дапаможнікаў; распрацавана цэласная метадыка навучання паглыбленаму курсу алгебры і пачаткам аналізу ў VIII–XI класах агульнаадукацыйнай школы, якая ўключае метадычны асновы фарміравання матэматычных і лагічных паняццяў, вывучэння тэрэм і выпрацоўкі ўмення праводзіць доказы разважанні, навучанне рашэнню задач, фарміраванне вопыту творчай дзейнасці і вопыту эмацыянальна-цэннасных адносін да засваення ведаў.

Практычная значнасць даследавання заключаецца ў распрацоўцы вучэбна-метадычнага комплексу сродкаў развіваючага навучання і ўкараненні ў практыку работы школ Рэспублікі Беларусь.

Вынікі даследавання могуць быць выкарыстаны ў працэсе рэфармавання сістэмы школьнай матэматычнай адукацыі.

РЕЗЮМЕ

Ананченко Константин Онуфриевич

Методическая система развивающего обучения учащихся алгебре и началам анализа в условиях углубленного изучения предмета

Ключевые слова: методическая система, развивающее обучение, цели, содержание, методы, формы обучения, учебно-методический комплекс средств, углубленный курс алгебры и начал анализа.

Объект исследования – процесс обучения алгебре и началам анализа в школах (классах) с углубленным изучением математики.

Предмет исследования – методическая система развивающего обучения учащихся алгебре и началам анализа в условиях углубленного изучения предмета.

Цель исследования – теоретически обосновать и разработать методическую систему развивающего обучения алгебре и началам анализа в условиях углубленного изучения предмета.

Методы исследования: теоретический анализ математической, психологической, педагогической, методической литературы и диссертационных исследований; изучение и обобщение опыта работы учителей; экспертная оценка разработанных пособий; естественный педагогический эксперимент.

Научная новизна и значимость полученных результатов.

Впервые теоретически обоснована и разработана концепция построения методической системы развивающего обучения учащихся алгебре и началам анализа в школах с углубленным изучением математики: создан оригинальный учебно-методический комплекс средств развивающего обучения, состоящий из учебников и учебных пособий, сборников задач и экзаменационных материалов, методических пособий; разработана целостная методика обучения углубленному курсу алгебры и началам анализа в VIII–XI классах общеобразовательной школы, включающая методические основы формирования математических и логических понятий, изучения теорем и выработки умения проводить доказательные рассуждения, обучения решению задач, формирования опыта творческой деятельности и опыта эмоционально-ценностного отношения к усваиваемым знаниям.

Практическая значимость исследования состоит в разработке учебно-методического комплекса средств развивающего обучения и внедрении в практику работы школ Республики Беларусь.

Результаты исследования могут быть использованы в процессе реформирования системы школьного математического образования.

SUMMARY

Ananchenko Konstantin Onufrievich

Methods of algebra and primary analysis developing teaching of students under the conditions of intensified studying of the subject.

Key words: methods, developing teaching, aims, contents, forms of teaching, forms of teaching, means of teaching, intensified course of algebra and primary analysis.

Object of research: the process of teaching algebra and primary analysis at schools with a mathematical bias.

Subject-matter: methods of developing teaching algebra and primary analysis at schools with a mathematical bias.

Aim of the research: to give a theoretical, and practical ground to the methods of developing teaching of algebra and primary analysis at schools with a mathematical bias.

Methods of the research: a theoretical analysis of literature in maths, psychology, methods, pedagogics and dissertations; studying and analysis of teachers' work experience, an expert evaluation of teaching aids and manuals, a natural pedagogical experiment.

Scientific novelty and importance of the gained results:

For the First time a new concept of creation of the methodological system aiming at the developing teaching of algebra and primary analysis at schools with a mathematical bias has been theoretically worked out; the original teaching means complex of developing teaching (textbooks, handbooks, collections of sums, exam and methods materials) has been developed; complete methods of developing teaching algebra and primary analysis in the VIII-XIth forms at secondary schools, including method bases of mathematical and logical concepts formation, theorems study and formation of skills to produce proofs, to do sums, to promote students' creative activities and emotionally valuable relations to the knowledge acquired have been worked out.

Practical significance of the research lies in the development of intensified means of teaching and their implementing in school practice in the Republic of Belarus.

The research results can be applied in the reformation process of systems of mathematics school education.

Ananchenko

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
доктора педагогических наук

**МЕТОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА РАЗВИВАЮЩЕГО
ОБУЧЕНИЯ УЧАЩИХСЯ АЛГЕБРЕ И НАЧАЛАМ АНАЛИЗА
В УСЛОВИЯХ УГЛУБЛЕННОГО ИЗУЧЕНИЯ ПРЕДМЕТА**

Ананченко Константин Онуфриевич

Подписано в печать 23.02.2004г. Формат 60 x 84¹₁₆. Бумага офсетная.

Печать офсетная. Усл. печ. л. 2,67. Уч.-изд. л. 3.

Тираж 100 экз. Заказ 121.

Отпечатано с оригинал-макета заказчика в Учебно-издательском центре БІ ПУ.

Лицензия ЛП № 486 от 02.04.02 г.

220007, Минск, ул. Могилевская, 37