

(ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ ФРАГМЕНТ)

Белорусский государственный педагогический университет
имени Максима Танка

УДК 371:51 (07)

Гуцанович Сергей Аркадьевич

Математическое развитие учащихся в условиях дифференцированного обучения

13.00.02 – теория и методика обучения и воспитания
(математика)

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени
доктора педагогических наук

Минск – 2001

(ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ ФРАГМЕНТ)

Работа выполнена в Белорусском государственном педагогическом университете имени Максима Танка

Научный консультант – действительный член БелАО РБ, доктор педагогических наук, профессор Новик И.А.

Официальные оппоненты: доктор педагогических наук, профессор Скатецкий В.Г., доктор педагогических наук, профессор Булдык Г.М., доктор физико-математических наук, профессор Берник В.И.

Оппонирующая организация – Витебский государственный университет имени П.М.М.

Защита состоится “10” октября 2001 г. в 10.00 часов на заседании совета по защите диссертаций Д 02.21.01 при Белорусском государственном педагогическом университете имени Максима Танка по адресу: 220809, г. Минск, ул. Советская, 18, ауд. 482, тел. 220-95-62.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Белорусского государственного педагогического университета имени Максима Танка

Автореферат разослан “ 07 ” 09 2001 г.

Ученый секретарь совета
по защите диссертаций



Ч.М.Федорков

(ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ ФРАГМЕНТ)

1

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы диссертации

Объективное выявление и дальнейшее повышение уровня умственного развития подрастающего поколения является актуальной проблемой в любом государстве. Математика как учебный предмет в школе в значительной мере способствует умственному развитию учащихся. Однако, на пороге нового тысячелетия при реализации идей демократизации, гуманизации, гуманитаризации образования наблюдается тенденция в сокращении количества часов на изучение предметов естественно-математического цикла. Разработка новых стандартов, появление альтернативных программ и учебников, переход на нетрадиционное и разноуровневое обучение требуют, чтобы каждый молодой человек не только успешно овладел математикой, но и в полной мере смог развить свои потенциальные возможности. Для того, чтобы природные задатки учащихся нашли свое адекватное проявление при изучении математики, а учитель смог заранее предусмотреть, в каких учебных ситуациях и условиях их психофизиологические особенности окажутся благоприятными в усвоении учебного материала, а в чем могут препятствовать, педагог должен не только в совершенстве знать свой предмет, но и быть хорошим специалистом в различных областях наук о человеке.

Учебно-воспитательная, опытно-экспериментальная работа в ряде средних школ и других учебных заведений нашей страны, беседы с учителями, методистами показали, что возрастает количество учащихся, которые не реализуют свои потенциальные возможности в приобретении полных и глубоких знаний при изучении математики. Об этом также свидетельствуют результаты международных исследований на постсоветской территории: “Если по данным второго международного исследования знаний учащихся по математике и естественным наукам, проведенного в 1990-1991 гг., наши школьники по качеству знаний занимали 4-5-е места, то по результатам третьего международного исследования мы оказались уже на 16-м месте, потеряв преимущество, которым законно гордились в прежние годы”*.

Несмотря на то, что в ряде регионов Республики Беларусь открываются престижные учебные заведения нового типа, функционируют профильные математические классы, где предмет преподается на достаточно высоком уровне, в целом по стране, имеет место ряд несоответствий, кото-

* Дик Ю.И., Рыжаков М.В. Естественно-математическое образование в современной школе // Педагогика. – 1999. – № 8. – С. 24.

(ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ ФРАГМЕНТ)

рые проявляются: в потенциальных математических способностях и математической подготовке учащихся; в возможностях учащихся для изучения математики и их интересом к предмету; в умственном и физическом развитии учащихся среднего и старшего школьного возраста.

Поэтому возникает противоречие между необходимостью своевременно выявлять и повышать уровень умственного развития учащихся по математике с учетом их индивидуально-личностных особенностей и квалификацией учителей-предметников по проведению диагностики и коррекции учебного процесса, отсутствием научно обоснованной гибкой и вариативной методики по совершенствованию школьного математического образования.

Учет индивидуально-личностных особенностей в процессе реализации идей дифференцированного обучения может быть эффективно осуществлен, если учитель владеет соответствующими данными о влиянии психофизиологических характеристик учащихся и условий внешней среды на их умственное развитие в процессе изучения математики. "Развитие личности школьника обеспечивается не только содержанием математического материала. Важное значение имеет и то, насколько среда, создаваемая учителем на уроке и вне его, благоприятна для развития способностей ребенка. Как она обеспечивает самореализацию его личностного потенциала и побуждает к поиску собственных результатов в обучении"***.

Поскольку к настоящему времени имеют место достаточно различные точки зрения и направления исследования критериев умственного развития подрастающего поколения, то возникает *проблема* разработки такой теоретической модели и на ее основе методической системы, которая бы не противоречила, а успешно дополняла современную систему школьного математического образования новыми положениями.

В центре теоретической модели и в качестве ее интегрирующего элемента целесообразно рассмотреть понятие "умственное развитие по математике" или понятие "математическое развитие", которое является видовым к родовому понятию "умственное развитие" и включает в себя, прежде всего, понятия "математическая подготовка" и "математические способности". На основе такой классификации под математическим развитием следует понимать необратимый, многонаправленный процесс качественных изменений в умственной деятельности с учетом количественного накопления знаний, формирования умений и навыков по предмету.

*** Саранцев Г.И. Цели обучения математике в средней школе в современных условиях // Математика в школе. – 1999. – № 6. – С. 40.

(ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ ФРАГМЕНТ)

Обозначенная проблемная область исследования выдвигает ряд вопросов. В чем же сущность теории и построенной на ее основе методики по проблеме математического развития учащихся? Если происходит развитие в процессе обучения математике, то что же развивается? Для каких учащихся в условиях дифференцированного обучения возможно более быстрое продвижение по уровням математического развития при определенной затрате внешних и внутренних сил, а для каких такие возможности ограничены? Как дополнить нормативно-методическое обеспечение школ новыми положениями, а практическую деятельность учителя соответствующими рекомендациями для усиления индивидуального подхода к учащимся при изучении математики?

Рассматриваемая проблема, в целом, является новой для дидактики математики, а по своей широте соприкасается с комплексом наук о человеке. Отдельные составляющие проблематики в различной мере отражены в специально проведенных исследованиях, методико-математической, психолого-педагогической, медицинской литературе. В ряде работ В.Г.Болтянского, Г.Д.Глейзера, Ю.М.Колягина, В.А.Крутецкого, М.В.Миронюка, А.В.Степанова, А.А.Столяра, С.И.Шварцбурга и др. не дается единого толкования понятия “математическое развитие”, оно в большей мере излагается в описательном аспекте, не определяются в достаточной степени его составные компоненты.

Более глубоко и всесторонне раскрыты идеи дифференцированного обучения в общедидактическом аспекте (Р.Б.Вендровская, Б.П.Есипов, М.С.Клевченя, А.В.Козулин, Н.Г.Огурцов, А.В.Перевозный, И.Э.Ун^т, И.М.Чередов, Н.М.Шахмаев и др.), в методико-математическом направлении (К.О.Ананченко, А.Б.Василевский, В.А.Гусев, Ю.В.Гуревич, Г.В.Дорофеев, Ю.М.Колягин, Т.Е.Кузьменкова, К.А.Рыбников, Е.Е.Семенов и др.).

Что касается индивидуально-личностных характеристик, а также внешних условий, которые можно интерпретировать как субъективные и объективные факторы, то многие из них незначительно или почти не исследованы в преломлении к дидактике математики. Это касается прежде всего проблем выявления и формирования объема внимания, типа памяти, отдельных компонентов структуры математических способностей, степени тревожности, волевых качеств, свойств нервной системы школьников в процессе математического образования.

(ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ ФРАГМЕНТ)

Связь работы с крупными научными программами, темами

Работа по рассматриваемой проблеме ориентирована на процесс формирования системы школьного математического образования в нашей стране и тесно связана с другими крупными научными программами, темами, выполняемыми Белорусским государственным педагогическим университетом имени Максима Танка в рамках концепции многоуровневой подготовки педагогических кадров. При ее реализации отдельные результаты нашли свое отражение в научно-исследовательской теме БГПУ им. М.Танка: “Теория и методика исследования проблемы математического развития учащихся” (номер госрегистрации 19972545).

Цель и задачи исследования

Цель исследования – разработать концептуальные основы математического развития учащихся в процессе урочной и профильной дифференциации.

Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

– раскрыть содержание и построить теоретическую модель математического развития для осуществления педагогического мониторинга в системе диагностики и коррекции учебного процесса;

– обосновать и разработать основные положения дидактической концепции математического развития учащихся среднего и старшего школьного возраста;

– классифицировать и построить иерархию факторов, влияющих на повышение уровня математического развития учащихся в процессе урочной и профильной дифференциации;

– разработать специальный комплекс диагностико-дидактических средств и соответствующее нормативно-методическое обеспечение к ним для выявления и повышения уровня математического развития учащихся;

– выявить степень влияния задач из различных содержательных линий школьного курса математики на формирование отдельных компонентов структуры понятия “математическое развитие”;

– расширить инфраструктуру использования методов математической статистики по выявлению, прогнозированию, коррекции, развитию возможностей учащихся к изучению математики.

(ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ ФРАГМЕНТ)

Объект и предмет исследования

Объект исследования – процесс умственного развития учащихся в системе математического образования на средней и старшей ступенях обучения.

Предмет исследования – методика выявления и повышения уровня математического развития учащихся в условиях дифференцированного обучения.

Гипотеза

Уровень математического развития с учетом актуальных и потенциальных возможностей учащихся в условиях дифференцированного обучения может быть выявлен и повышен, если:

– определить иерархию детерминирующих факторов, обусловивших определенные уровни математической подготовки и уровни математических способностей учащихся для проведения коррекционных мероприятий;

– разработать процедуру и критерии создания устойчивых однородных, гетерогенных групп (классов) по математике для учащихся среднего и старшего школьного возраста;

– дополнить нормативно-методическое обеспечение школ новыми положениями, предоставив учителю математики диагностико-дидактические методики для усиления индивидуального подхода к учащимся в обучении;

– выработать систему рекомендаций по внедрению организационных, учебно-воспитательных форм работы на основе сотрудничества учителя-предметника с социально-психологической службой с учетом реальных условий учебного заведения.

Методология и методы проведенного исследования

Методологической основой исследования послужила теория развития личности ученика в культурно-исторической концепции Л.С.Выготского, рассматриваемая в современных условиях дифференцированного обучения математике.

Общая методология строилась на важнейших философских категориях, раскрывающих онтологическую и гносеологическую функцию категории развития, социальную природу деятельности и характер ее детерминации объективными и субъективными факторами (Я.Ф.Аскин, В.Г.Афанасьев, И.Т.Исаев, Б.Ф.Кевбрин, С.Т.Мелюхин, В.И.Свидерский, В.Н.Южаков и др.). В основу исследования были положены также отечест-

(ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ ФРАГМЕНТ)

венные и зарубежные концепции, касающиеся проблем умственного развития, формирования интеллекта, мыслительной деятельности подрастающего поколения (Г.Ю.Айзенк, П.К.Анохин, Дж.Брунер, М.Вейтгеймер, П.Я.Гальперин, В.В.Давыдов, К.Дункер, Е.Н.Кабанова-Меллер, З.И.Кальмыкова, Н.А.Менчинская, Ж.Пиаже, Я.А.Пономарев, Ю.А.Самарин, Р.Стенберг, Н.Ф.Талызина, М.А.Холодная, К.Фишер, Н.И.Чуприкова и др.).

Конкретно-научная методология разрабатывалась с опорой на исследования, посвященные проблемам совершенствования математического образования (Г.М.Булдык, Н.Р.Гайбуллаев, В.А.Далингер, Г.Л.Лукашкин, В.И.Крупич, Н.В.Метельский, А.Г.Мордкович, И.А.Новик, А.М.Радьков, Г.И.Саранцев, В.Г.Скатецкий, З.И.Слепкань, Л.М.Фридман, Л.С.Шабека, В.Яськевич и др.). При построении концепции использовались работы по формированию профессионализма учителя в системе образования при проведении различных форм учебно-воспитательной работы с учащимися, которые могут быть успешно реализованы на уроках математики (В.В.Буткевич, Д.И.Водзинский, А.А.Гримоть, А.И.Кочетов, Н.В.Кузьмина, Б.В.Пальчевский, В.П.Пархоменко, А.П.Сманцер, Н.К.Степаненков, Л.Н.Тихонов, И.Ф.Харламов, И.И.Цыркун и др.).

Содержательный и процессуальный аспекты концепции для проведения диагностико-коррекционных мероприятий с учащимися по математике разрабатывался с ориентацией на теоретические положения, которые нашли свое отражение в работах М.К.Акимовой, В.П.Беспалько, А.А.Бодалева, Ю.З.Гильбуха, К.М.Гуревича, В.Н.Дружинина, В.В.Столина, В.Д.Шадрикова, А.Г.Шмелева, Л.Т.Ямпольского и других.

Составление и внедрение диагностико-дидактических методик для изучения психолого-педагогических факторов, определяющих уровни математического развития учащихся осуществлялось с ориентацией на труды А.В.Брушлинского, В.К.Вилюнаса, А.Н.Леонтьева, А.К.Марковой, Г.И.Щукиной, Н.И.Юдашиной, И.С.Якиманской, П.М.Якобсона и др. (мотивационная сфера); Б.Г.Ананьева, П.П.Блонского, В.Я.Ляудиса, В.С.Мерлина, Л.Н.Рожинной, С.Л.Рубинштейна, В.И.Самохваловой, А.А.Смирнова и др. (познавательная сфера); В.Н.Азарова, Б.А.Вяткина, В.А.Иванникова, К.Е.Изарда, В.К.Калина, Н.Д.Левитова, О.К.Тихомирова, Е.В.Эйдмана и др. (эмоционально-волевая сфера). Оценка влияния психофизиологических факторов на умственное развитие по математике производилась на основе ранее проведенных исследований В.В.Алферовой, Э.А.Голубевой, Н.В.Дубровинской, В.В.Лазарева, М.Н.Ливанова, А.Р.Лурии, Д.А.Фарбер, А.А.Ухтомского и других ученых. Соответствующо-

(ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ ФРАГМЕНТ)

щие работы Я.Л.Березовина, Н.П.Ерастова, Я.Л.Коломинского, В.Н.Мясищев, В.Д.Парыгина, И.А.Фурманова и других явились опорой для изучения социально-психологических факторов.

При проведении исследования были использованы методологические *принципы*: детерминизма, системного подхода, деятельностного подхода, структурности, объективности, единства теории-практики-эксперимента, преемственности, иерархии, редукционизма, инвариантности.

Для решения поставленных задач с учетом методологии исследования применялись различные методы.

В качестве организационных использовались сравнительный и комплексный методы (Б.Г.Ананьев). Одновременное и последовательное сопоставление уровней математического развития учащихся с учетом внешних условий и внутренних факторов осуществлялось при помощи сравнительного метода. Комплексный метод позволил анализировать изучаемые явления с методико-математической и психофизиологической сторон.

Среди теоретических методов ведущая роль отводилась изучению и анализу философской, психолого-педагогической, методико-математической, медицинской литературы, генетическому и структурно-логическому анализу нормативных документов и научных теорий, а также моделированию.

Основными эмпирическими методами были обобщение педагогического опыта, наблюдение, количественный и качественный анализ опытно-экспериментальных данных по результатам интервьюирования, анкетирования, тестирования, экспертного опроса.

При обработке и интерпретации данных различных этапов педагогического эксперимента использовались методы математической статистики. Особое значение было уделено корреляционному и многомерному анализу.

Научная новизна и значимость полученных результатов

Впервые сформулирована проблема создания научно-методического обеспечения для комплексного учета, выявления и повышения уровня сформированности знаний, умений и навыков, а также степени развития способностей учащихся к изучению математики в зависимости от их индивидуально-личностных особенностей и условий внешней среды.

Разработана и экспериментально апробирована дидактическая концепция математического развития учащихся среднего и старшего школьного возраста.

(ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ ФРАГМЕНТ)

Выдвинут новый подход к созданию гомогенных, гетерогенных групп (классов) в процессе уровневой и профильной дифференциации на основе определения уровня математического развития и факторов его обусловивших.

Раскрыто содержание понятия “математическое развитие” на основе понятий “математическая подготовка”, “математические способности” и составляющих их компонентов, для которых уточнены существенные признаки.

Дано психолого-педагогическое обоснование целесообразности выделения в задачах школьного курса математики наличия и сочетания содержательных линий для реализации идей развивающего обучения и продвижения учащихся по уровням математического развития.

Дополнено нормативно-методическое обеспечение школ новыми положениями, а деятельность учителя математики и психолого-педагогической службы соответствующими рекомендациями для усиления индивидуального подхода к учащимся в обучении.

Выявлена приоритетная область в теории и методике обучения и воспитания математике для проведения новых исследований в направлении одностороннего и комплексного влияния личностных характеристик учителя, методики его работы, особенностей классного коллектива, учебно-методического обеспечения на повышение качества математического образования в условиях дифференцированного обучения.

Обоснована стратегия выявления потенциальных возможностей учащихся к изучению математики и предсказания перспектив их продвижения по уровням математического развития по результатам комплексной диагностики в естественных и лабораторных условиях с учетом организационно-методических, психолого-педагогических, психофизиологических, социально-психологических факторов.

Практическая (экономическая, социальная) значимость полученных результатов

Создан комплекс диагностико-дидактических методик, включающий тесты, анкеты, опросники, контрольные работы, индивидуальные задания для выявления и коррекции уровня математического развития учащихся, масштаб внедрения которого может быть различным в зависимости от уровневой и профильной дифференциации.

Разработаны спецкурсы для учащихся “Математические развлечения, чудеса и тайны”, “Основы логики в математике и окружающей нас

(ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ ФРАГМЕНТ)

жизни”, “Занимательные и прикладные основы математики”, “Практикум по решению олимпиадных и нестандартных задач”, а также студентов, учителей, психолого-педагогических работников “Методические основы выявления и повышения уровня математического развития учащихся”, “Диагностика и коррекция умственного развития учащихся по математике” с целью реализации отдельных положений концепции.

Представлен практический механизм выявления уровня математического развития учащихся в естественных условиях учебного заведения на основе сотрудничества учителя-предметника с практическим психологом, социальным педагогом, педиатром для осуществления педагогического мониторинга с соответствующим программно-методическим обеспечением.

Усовершенствованы некоторые методы работы в инновационной деятельности учителей математики и адаптирован к реальным условиям алгоритм использования методов математической статистики, включая корреляционный и многомерный анализ, для анализа результатов диагностики и коррекции уровней математического развития учащихся.

Разработанный комплекс диагностико-дидактических методик может быть применен к другим предметам школьного цикла для определения факторов, обуславливающих тот или иной уровень умственного развития ученика по другой дисциплине.

Степень внедрения разработанной методики по выявлению и повышению уровня математического развития учащихся в учебно-воспитательный процесс может являться одним из критериев при аттестации учителей математики.

Работа социально-психологической службы по проведению индивидуальной воспитательной работы с учащимися может быть сокращена за счет анализа факторов, обусловивших определенный уровень математического развития.

Тестовые методики, опросники и соответствующее программное обеспечение к ним, включая компьютерный вариант программы “Visual Test”, являются коммерческим продуктом.

Основные положения диссертации, выносимые на защиту

1. Дидактическая концепция математического развития учащихся среднего и старшего школьного возраста, которая имеет многоуровневую структуру и базируется на содержательно-процессуальном подходе к учеб-

(ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ ФРАГМЕНТ)

ному процессу. Многоуровневость концепции обусловлена структурой уровней математического развития учащихся и иерархией факторов их обусловивших. В основе содержания концепции находится теоретическая модель математического развития с созданным и уточненным понятийно-методологическим аппаратом. Разработанная модель представляет собой сложную подсистему математического развития в системе умственного развития учащихся. В процессуальном плане концепция предусматривает взаимосвязь целей, содержания, средств дифференцированного обучения с построенной системой принципов, методов, организационно-методических и учебно-воспитательных форм, способствующих выявлению и повышению уровня математического развития учащихся.

2. Методическая система математического развития учащихся в условиях дифференцированного обучения, включающая в себя теоретическое обоснование и методику реализации ее положений в практику работы школы. Существенным элементом данной системы является разработанный комплекс диагностико-дидактических методик для выявления уровня математического развития учащихся в естественных и лабораторных условиях. В рамках методической системы следует осуществлять педагогический мониторинг на основе дополнения школьной документации новыми положениями. Ее функционирование обеспечивает процедуру и критерии создания устойчивых гомогенных, гетерогенных групп (классов) по математике в процессе уровневой и профильной дифференциации. Реализация более глубокого индивидуального подхода к учащимся с учетом их личностных особенностей и конкретных условий функционирования учебного заведения может быть осуществлена в процессе сотрудничества учителя математики с социально-психологической службой.

3. Методическое обеспечение для повышения уровня математического развития учащихся, которое может быть в различной степени внедрено в практику работы учебных заведений. Психолого-педагогическое обоснование и соответствующая система задач по формированию различных компонентов структуры понятия “математического развития”. Арифметико-алгебраический и геометрический материал, в соответствующих заданиях которого прослеживается двухсторонняя и многосторонняя связь различных содержательных линий. Методика инновационной деятельности учителя математики с использованием обучающих технологий в различных системах работы “ученик–класс”, “ученик–ученик”, “ученик–учитель”, “ученик–ЭВМ–учитель”. Программы и содержание спец-

(ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ ФРАГМЕНТ)

курсов как для учащихся общеобразовательных школ и классов с углубленным изучением математики, так и психолого-педагогических работников.

4. Экспериментально-проверенная программа применения вероятностно-статистических методов для анализа результатов диагностики и коррекции уровней математического развития учащихся, включающая в себя три этапа. Алгоритм систематизации и графической интерпретации опытных данных. Корреляционный и многомерный анализ изучения взаимосвязей факторов, обуславливающих определенный уровень математического развития учащегося. Критерии использования метода экспертных оценок и статистических гипотез для аргументированного обоснования результатов эксперимента.

Личный вклад соискателя

Проблема и основные положения концепции исследования сформулированы лично соискателем, что нашло отражение в монографии, учебно-методических пособиях, статьях, программах и других средствах по рассматриваемой тематике. Отдельные публикации выполнены в соавторстве на паритетных началах.

Исследование проводилось на кафедре прикладной математики и информатики БГПУ им. М.Танка (1996-1999 гг.), на кафедре математики и методики преподавания математики БГПУ им. М.Танка (1991-1994 гг.), на кафедре методики преподавания математики МГПИ им. А.А.Кулешова (1990-1991 гг., 1994-1996 гг.), на кафедре высшей нервной деятельности МГУ им. М.В.Ломоносова и кафедре нейрофизиологии Института детей и подростков (1998 г.), в средних учебных заведениях Республики Беларусь с акцентом на три региона Минск, Могилев, Гродно.

В период с 1990 по 1994 годы была раскрыта содержательная сторона понятия “математическое развитие” и выделен интегративный показатель – уровень математического развития, для выявления и повышения которого были разработаны диагностико-дидактические методики. На основе проведения опытно-экспериментальной работы при использовании тестовых методик было установлено, что они являются недостаточным методом для определения актуальных и потенциальных возможностей учащихся в изучении математики. Обобщенные результаты исследования явились базой для написания и защиты кандидатской диссертации

(ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ ФРАГМЕНТ)

“Взаимосвязь диагностико-дидактических средств при выявлении и повышении уровня математического развития учащихся” (1994 г.).

С 1994 по 1999 годы были выделены и реализованы основные идеи концепции математического развития учащихся среднего и старшего школьного возраста. Особое значение обращалось на изучение и систематизацию различных факторов, влияющих на повышение уровня математического развития учащихся в процессе уровневой и профильной дифференциации. В теоретическом плане был уточнен понятийно-методологический аппарат в отношении рассматриваемой проблематики и построена теоретическая модель понятия “математическое развитие”, в практическом – разработаны новые методики и выявлена степень влияния задач из различных содержательных линий школьного курса математики на формирование отдельных компонентов структуры понятия “математическое развитие”, в экспериментальном – внедрен комплекс диагностико-дидактических средств и полученные результаты проанализированы с использованием статистических методов.

Апробация результатов диссертации

Апробация результатов исследования осуществлялась:

1. Путем проведения опытно-экспериментальной работы автором и другими преподавателями, методистами, психолого-педагогическими работниками в различных регионах нашей страны. Наряду с отдельными учебными заведениями были охвачены учебные заведения трех регионов Фрунзенского района г.Минска, Октябрьского района г.Могилева, Октябрьского района г.Гродно, где к опытно-экспериментальной работе было привлечено более 2000 учащихся и около 130 учителей математики, социально-психологических работников.

2. В процессе чтения спецкурсов студентам, учителям математики, психолого-педагогическим работникам “Методические основы выявления и повышения уровня математического развития учащихся”, “Диагностика и коррекция умственного развития учащихся по математике” в учреждениях постдипломного образования. Спецкурсы студентам были прочитаны в Могилевском государственном университете им. А.А.Кулешова. Соответствующая работа с учителями осуществлялась как в крупных городах г.Минск, г.Могилев, г.Гродно, так и районных центрах г.Солігорск, г.Червень и других.

3. Через выступления с докладами, сообщениями на международных, республиканских научно-практических конференциях и семинарах.

(ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ ФРАГМЕНТ)

На протяжении 90-х годов было сделано более двадцати выступлений как на пленарных заседаниях, так и в процессе работы секций по различным направлениям темы исследования. В частности, на Республиканских педагогических чтениях “Взаимосвязь теории и практики в условиях перестройки народного образования” (Минск, март 1991), Республиканской конференции “Даінстытуцкая падрыхтоўка моладзі і арыентацыя яе на педагагічныя прафесіі: вопыт і праблемы” (Минск, октябрь 1992), Республиканской конференции “Актуальныя праблемы бесперапыннай адукацыі” (Гродно, декабрь 1994), Республиканской конференции “Новые технологии в системе непрерывного образования” (Минск, май 1995), Республиканском семинаре “Средняя школа в конце XX века: состояние, проблемы, перспективы” (Минск, апрель 1997), Республиканской конференции “Проблемы подготовки учителя математики, физики, информатики в условиях реформы школы” (Минск, октябрь 1997), Международной конференции “Мабільнасць спецыялістаў у галіне адукацыі” (Минск, декабрь 1997), Международной конференции “Проблемы теории и методики преподавания математики, физики, информатики” (Минск, октябрь 1998). По докладу “Проблемы и перспективы математического развития учащихся” стал лауреатом Международного Конгресса в Москве “Молодежь и наука – третье тысячелетие” (27 января – 2 февраля 1996 года) с присуждением диплома первой степени.

Опубликованность результатов

Результаты исследования опубликованы в 1 монографии, 6 учебных и методических пособиях, 26 статьях и 10 тезисах докладов на научно-практических конференциях общим объемом 1048 страниц печатного текста.

Структура и объем диссертации

Диссертация состоит из введения, общей характеристики работы, трех глав, заключения, списка использованных источников и 21 приложения.

Основной текст диссертации составляет 215 страниц печатного текста и содержит 7 рисунков, 9 таблиц. Список использованных источников включает 365 наименований.

(ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ ФРАГМЕНТ)

проводится использованием программного обеспечения новых информационных технологий. Результаты опытно-экспериментальной работы нашли свое проявление в работах [23, 29, 36, 41].

Выдвинутая гипотеза об условиях выявления и повышения уровня математического развития учащихся среднего и старшего школьного возраста в значительной мере нашла свое подтверждение. Отдельные аспекты гипотезы в отношении критериев создания гетерогенных групп (классов) в условиях дифференцированного обучения были отклонены по результатам длительной и широкомасштабной опытно-экспериментальной работы.

Проведенное исследование не исчерпывает всех аспектов проблемы и предусматривает дальнейшую работу в данном направлении. Перспективно более широкое обоснование современных западных парадигм и теорий о критериях умственного развития подрастающего поколения в преломлении к математической деятельности, всестороннее рассмотрение общих и отличительных факторов, обуславливающих тот или иной уровень математического развития в учебных заведениях различных регионов. Актуально изучение степени влияния изменения одного фактора на другой и на уровень математического развития. Целесообразно представление для учителя математики доступно изложенного алгоритма, по которому можно судить о степени влияния определенной задачи из учебника или дидактических материалов на формирование компонентов структуры понятия “математическое развитие”.

(ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ ФРАГМЕНТ)
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
СОИСКАТЕЛЯ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Монография

1. Гуцанович С.А. Дидактические основы математического развития учащихся. – Минск: БГПУ им. М.Танка, 1999. – 301 с.

Статьи и материалы конференций

2. Гуцанович С.А. Методика поиска и отбора способных в математике учащихся // Материалы к докладам молодых ученых на ежегодной научной конференции, 6–8 февр. 1991 г. – Могилев: Мог. пед. ин-т, 1991. – С. 12–13.

3. Гуцанович С.А. Тест как средство повышения эффективности изучения нового материала на уроке математики // Новое в профессиональной подготовке будущих учителей школы: Сб. науч. ст.; Редсовет: Б.А.Бенедиктов и др. – Минск: Мин. пед. ин-т, 1992. – С. 67–72.

4. Гуцановіч С.А. Аб розных узроўнях матэматычнага развіцця вучняў // Удасканаленне сістэмы падрыхтоўкі педагагічных кадраў ва ўмовах новых эканамічных і палітычных адносін. – Магілёў: Маг. пед. ін-т, 1993. – С. 21–23.

5. Гуцанович С.А. О применении тестов в изучении теоретического содержания школьного курса математики // Актуальные проблемы обучения и воспитания: Материалы иссл. мол. ученых. – Могилев: Мог. пед. ин-т, 1993. – С. 87–90.

6. Гуцанович С.А. Об одной системе отбора учащихся в учебные заведения нового типа // Учебные заведения в национальной системе образования: Сб. науч. статей: Маг. рес. сем. – Минск: Мин. пед. ин-т, 1993. – С. 89–93.

7. Гуцанович С.А. Психологический аспект диагностики уровня математического развития учащихся // Психологическая наука и общественная практика: Сб. мат. науч.- практ. конф. – Минск: Нац. ин-т обр., 1993. – С. 174–176.

8. Гуцановіч С.А. Выкарыстанне спецыяльных тэставых заданняў пры вывучэнні тэарэм // Удасканаленне професійна-педагагічнай дзейнасці ў сучаснай сістэме адукацыі: Зб. навук. арт.; Пад рэд. Б.А.Бенедзіктава. – Мінск: БДПУ, 1994. – С. 65–70.

9. Гуцановіч С.А. Асаблівасці дыягностыкі ўзроўня матэматычнага развіцця навучэнцаў у сістэме “Педагагічны ліцэй – педагагічная ВНУ” // Актуальныя праблемы бесперапыннай педагагічнай адукацыі: Матэрыялы рэсп. навук.-практ. канф., 7-8 снеж. 1994 г. – Гродна: ГДУ, 1994. – С. 128–130.

10. Гуцанович С.А. Математический тест как диагностическое средство в системе школьного образования // Образование, повышение квали-

(ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ ФРАГМЕНТ)

фикации и региональное развитие: Материалы междунар. конф., 13–15 дек. 1994. – Минск: ИПК образования, 1994. – С. 192–194.

11. Гуцанович С.А. К проблеме детерминации математического развития учащихся // Новые технологии в системе непрерывного образования: Материалы респ. науч.-практ. конф. – Минск: ИПК образования, 1995. – С. 280–283.

12. Абрамаў Л.І., Гуцановіч С.А. Павышаем якасць матэматычнай адукацыі вучняў // Народная асвета. – 1995. – № 5. – С. 45–49.

13. Гуцанович С.А. О роли целенаправленного в методической подготовке педагогических кадров // Фарміраванне асобы студэнта і школьніка на аснове духоўных каштоўнасцей грамадства: Матэрыялы рэсп. нав.-практ. канф. – Мінск: БДПУ імя М.Танка, 1996. – С. 24–25.

14. Гуцанович С.А. Специфика выявления и обучения учащихся с латентным уровнем математического развития // Образовательно-культурная среда в учебных заведениях нового типа: содержание и технологии: Материалы междунар. науч.-практ. конф. – Минск: ИПК образования, 1996. – С. 138–143.

15. Гуцановіч С.А. Радзькоў А.М. Тэставанне ў сістэме матэматычнай адукацыі: стан і перспектывы // Матэматыка. – 1996. – № 3. – С. 4–16.

16. Гуцанович С.А. Некоторые направления совершенствования психофизиологической подготовки студентов математических специальностей педвузов // Універсітэцкая падрыхтоўка педагогаў па шмату-роўневай сістэме. – Мат. рэсп. нав.-практ. канф. – Мінск: БДПУ імя М.Танка, 1996. – С. 52–55.

17. Гуцанович С.А. Проблемы и перспективы математического развития учащихся // YSTM'96: Молодежь и наука – третье тысячелетие. – Труды международного Конгресса. – Москва: НТА “АПФН”, 1997. – Т. 1. – IV-5 –IV-6.

18. Гуцанович С.А. Научно-методическая работа в учебных заведениях нового типа по выявлению и повышению уровня математического развития учащихся // Научно-исследовательская и методическая работа в средних и высших учебных заведениях: проблемы, поиски, решения: Сб. науч. статей / Под ред. А.П.Сманцера. – Минск: ИПК и ПРР и СО, 1997. – С. 330–333.

19. Гуцановіч С.А. Сучасныя праблемы матэматычнага развіцця вучняў // Матэматыка: праблемы выкладання. – 1997. – № 7. – С. 4–14., № 8. – С. 3–15.

20. Гуцанович С.А. Подготовка учителей математики к проведению диагностики в условиях учебного комплекса // Проблемы непрерывной подготовки учителей в условиях учебного комплекса. – Мат. междунар. конф. – Могилев: МГУ им. А.А.Кулешова, 1997. – С. 39–41.

21. Гуцанович С.А. Экспромт и импровизация на занятиях по методике преподавания математики // Проблемы подготовки наставника ма-

(ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ ФРАГМЕНТ)

35

тэматыкі, фізікі і інфарматыкі ва ўмовах рэформы школы: Мат. респ. нав.-практ. канф. – Мазыр: МДП, 1997. – С. 9–11.

22. Гуцановіч С.А. Профессиональная мобильность педагогов в процессе осуществления контрольно-оценочной деятельности // Мабільнасць спецыялістаў у галіне адукацыі: Мат. між. нав.-практ. канф. – Мінск: БДПУ імя М.Танка, 1997. – С. 59–61.

23. Гуцановіч С.А. Использование многомерного анализа при рассмотрении проблемы детерминации математического развития учащихся // Распрацоўка новых тэхналогій адукацыі. – Мат. рэсп. навук.-практ. канф. – Ч. 2. – Мінск: БДПУ імя М.Танка, 1997. – С. 303–305.

24. Гуцановіч С.А., Пархамовіч В.Б. Аб фактарах зніжэння паспяхоўнасці здольных да матэматыкі вучняў // Весті БДПУ. – 1998. – № 1. – С. 17–20.

25. Гуцановіч С.А. О влиянии социально-психологических факторов на математическое развитие учащихся // Актуальные педагогические проблемы социальной психологии развития. – Мат. межд. практ. конф. – Ч. 3. – Минск: БГПУ им.М.Танка, 1998. – С. 72–74.

26. Гуцановіч С.А. Историко-философский подход по проблеме детерминации математического развития учащихся // Актуальные проблемы исследований в области гуманитарных и естественных наук: Сб. науч. статей. – Минск: БГПУ им.М.Танка, 1998. – С. 4–7.

27. Гуцановіч С.А. Совместная деятельность учителя математики и социально-психологической службы учебного заведения по проведению диагностико-коррекционных мероприятий // ТехноОБРАЗ' 99: Технологии непрерывного образования и творческого саморазвития личности. – Мат. межд. конф. – Ч. 1. – Гродно: ГрГУ, 1999. – С. 197–199.

Тезисы докладов

28. Гуцановіч С.А. Методика применения математических тестов при дифференцированном обучении учащихся // Проблемы дифференцированного обучения: Материалы обл. науч.- практ. конф., 24 дек.1991. – Могилев: Мог. пед. ин-т, 1991. – С. 46.

29. Гуцановіч С.А. О диагностике математических способностей учащихся // Подготовка учителя в условиях непрерывного образования: Материалы обл. науч.- практ. конф., 15-16 дек. 1992. – Могилев: Мог.пед. ин-т, 1992. – С. 74.

30. Гуцановіч С.А. Математические олимпиады в педагогическом институте как форма профессиональной ориентации учащихся // Даінстытуцкая падрыхтоўка моладзі і арыентацыя яе на педагагічныя прафесіі: вопыт і праблемы: Мат. рэс. канф. – Мінск: Мін. пед. ін-т, 1992. – С. 87–88.

31. Гуцановіч С.А. Подготовка учителя к комплексной диагностике математического развития учащихся // Материалы респ. шк.-сем. “Проф-лемы современной подготовки учителей математики и физики в педагогических вузах”. – Минск: БГПУ им. М.Танка, 1996. – С. 28.

(ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ ФРАГМЕНТ)

36

32. Гуцанович С.А. Значение культурно-исторической теории Л.С.Выготского для совершенствования физико-математического образования // Л.С.Выготский и современность. – Тезисы межд. конгр. – Т. 2. – Минск: БГПУ им. М.Танка, 1996. – С. 206–208.

33. Гуцанович С.А. Перспективные направления по выявлению уровня сформированности знаний и способностей учащихся // Средняя школа в конце XX века: состояние, проблемы, перспективы. – Мат. респ. науч.-практ. сем. – Минск: БГПУ им. М.Танка, 1997. – С. 35–36.

34. Абрамов Л.И., Гуцанович С.А. Кружковые занятия по математике в вечернее время как одна из форм организации досуга подростков // Средняя школа в конце XX века: состояние, проблемы, перспективы. – Мат. респ. науч.-практ. сем. – Минск: БГПУ им. М.Танка, 1997. – С. 87–89.

35. Гуцанович С.А. Инновационная деятельность учителя математики по выявлению и повышению уровня математического развития учащихся // Matematikos Pedagogika: perspektyva ir retrospektyva: Tarptautines konferencijos medžiaga. – Siauliai, 1998. – S. 11–14.

36. Гуцанович С.А., Радьков А.М. Подготовка студентов математических специальностей педвузов к проведению диагностики в процессе педагогической практики // Проблемы теории и методики преподавания математики, физики и информатики. – Тезисы докладов межд. конф. – Минск: БГПУ им.М.Танка, 1998. – С. 209–210.

37. Гуцанович С.А. Прогресс и регресс гуманитаризации естественно-математического образования // Математическое образование: современное состояние и перспективы (к 80-летию со дня рождения профессора А.А.Столяра): Тезисы докладов межд. конф. Могилев, 18-20 февраля 1999 г. – Могилев: МГУ им. А.А.Кулешова, 1999. – С. 9–11.

Учебные и методические пособия

38. Гуцанович С.А., Радьков А.М. Проверьте свою математическую подготовку (система тестов за среднюю школу). – Могилев: МГПИ им. А.А. Кулешова, 1992. – 57 с.

39. Гуцанович С.А., Радьков А.М. Проверьте свои математические способности: Сборник тестов. – Могилев: МГПИ им. А.А. Кулешова, 1994. – 40 с.

40. Гуцанович С.А., Радьков А.М. Знаешь ли ты математику?: Сборник тестов. – Минск: Вышэйшая школа, 1994. – 108 с.

41. Гуцанович С.А., Радьков А.М. Тестирование в обучении математике: диагностико-дидактические основы: Учебное пособие. – Могилев: МГПИ им. Кулешова, 1995. – 203 с.

42. Гуцанович С.А., Радьков А.М. Есть ли к тебя математические способности?: Сборник тестов. – Минск: Нар. асвета, 1997. – 128 с.

43. Гуцанович С.А. Структура и учет в школьной документации уровней математического развития учащихся: Метод. пособие. – Минск-Могилев: БГПУ им. М.Танка – МГУ им. А.А.Кулешова, 1998. – 64 с.

(ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ ФРАГМЕНТ)

РЭЗЮМЕ

Гуцановіч Сяргей Аркадзьевіч

МАТЭМАТЫЧНАЕ РАЗВІЦЦЁ ВУЧНЯЎ ВА ЁМОВАХ ДЫФЕРЭНЦЫРАВАНАГА НАВУЧАННЯ

Ключавыя словы: разумовае развіццё, матэматычнае развіццё, навучанне, дыферэнцыяцыя, дэтэрмінацыя, фактары, умовы, здольнасці, падрыхтоўка, дыягностыка, карэкцыя, тэставанне, рэкамендацыя, методыка, карэляцыя.

Аб'ект даследавання – працэс разумовага развіцця вучняў у сістэме матэматычнай адукацыі на сярэдняй і старэйшай ступенях навучання.

Прадмет даследавання – методыка выяўлення і павышэння ўзроўня матэматычнага развіцця вучняў ва ўмовах дыферэнцыраванага навучання.

Мэта даследавання – распрацаваць канцэптуальныя асновы матэматычнага развіцця вучняў у працэсе ўзроўневай і профільнай дыферэнцыяцыі.

Метады даследавання – мадэліраванне, аналіз літаратуры, нарматыўных дакументаў і навуковых тэорый, абагульненне педагагічнага вопыта, назіранне, колькасны і якасны аналіз эмпірычных дадзеных па выніках інтэрв'юіравання, анкетавання, тэставання, метады экспертных ацэнак, карэляцыйны і мнагамерны аналіз.

У выніку даследавання створаны новы накірунак у дыдактыцы матэматыкі па выяўленню, прагназіраванню, карэкцыі, развіццю магчымасцей вучняў сярэдняга і старэйшага школьнага ўзросту да вывучэння прадмета ва ўмовах дыферэнцыраванага навучання. Раскрыты змястоўны і працэсуальны бакі паняцця “матэматычнае развіццё”, вызначана стратэгія і перыядызацыя ўліка настаўнікамі ўзроўня матэматычнага развіцця вучняў у працэсе ўзроўневай і профільнай дыферэнцыяцыі на аснове распрацаванага комплексу дыягностыка-дыдактычных методак. Для ўзмацнення індывідуальнага падыхода ў навучанні ўведзена дапаўненне школьнай дакументацыі новымі палажэннямі, якія могуць у рознай ступені ўкараняцца ў практыку работы кашкрэтнай вучэбнай установы.

(ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ ФРАГМЕНТ)

38

РЕЗЮМЕ

Гуцанович Сергей Аркадьевич

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ УЧАЩИХСЯ В УСЛОВИЯХ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ

Ключевые слова: умственное развитие, математическое развитие, обучение, дифференциация, детерминация, факторы, условия, способности, подготовка, диагностика, коррекция, тестирование, рекомендация, методика, корреляция.

Объект исследования – процесс умственного развития учащихся в системе математического образования на средней и старшей ступенях обучения.

Предмет исследования – методика выявления и повышения уровня математического развития учащихся в условиях дифференцированного обучения.

Цель исследования – разработать концептуальные основы математического развития учащихся в процессе уровневой и профильной дифференциации.

Основные методы исследования – моделирование, анализ литературы, нормативных документов и научных теорий, обобщение педагогического опыта, наблюдение, количественный и качественный анализ эмпирических данных по результатам интервьюирования, анкетирования, тестирования, метод экспертных оценок, корреляционный и многомерный анализ.

В результате исследования создано новое направление в дидактике математики по выявлению, прогнозированию, коррекции, развитию возможностей учащихся среднего и старшего школьного возраста к изучению предмета в условиях дифференцированного обучения. Раскрыта содержательная и процессуальная сторона понятия “математическое развитие”, определена стратегия и периодизация учета учителями уровня математического развития учащихся в процессе уровневой и профильной дифференциации на основе разработанного комплекса диагностико-дидактических методик. Для усиления индивидуального подхода в обучении введено дополнение нормативно-методического обеспечения школ новыми положениями, которые в различной степени могут быть внедрены в практику работы конкретного учебного заведения.

Gutsanovich Sergey Arkadyevich

MATHEMATICAL DEVELOPMENT OF SCHOOLCHILDREN UNDER CONDITIONS OF DIFFERENTIATIONAL TEACHING

Key words: mental development, mathematical development, teaching, differentiation, determination, factors, conditions, abilities, training, diagnostics, correction, testing, recommendation, methodics, correlation.

The object of research is the process of schoolchildren's mental development in the system of teaching mathematics in the 5-th - 11th forms of secondary school.

The subject-matter of this work is the methodics to expose and to raise the level of schoolchildren's mathematical development in the 5-th - 11th forms under conditions of differentiatonal teaching.

The aim of the research is to work out the conceptual base of schoolchildren's mathematical development in the process of level and profile differentiation.

Methods of the research - simulation, analysis of literature, normative documents and scientific theories, generalization of pedagogical experience, observation, quantitative and qualitative analysis of empirical data obtained as a result of interviewing, survey of questionnaires, testing. Methods of mathematical statistics have been used for processing the results of the research.

As a result of the research, a new direction of didactics of mathematics for the discovery, forecasting, correction and development of schoolchildren's possibilities in the 5th - 11th forms of secondary school has been created. It has been used under conditions of differentiatonal teaching. The content and the process side of the concept "mathematical development" has been brought out. The strategy and the periodisation of accounting of schoolchildren's level of mathematical development has been determined in the process of level and profile differentiation. It has been done on the base of the complex of diagnostic-didactic methodics. In addition to the normative and methodics support of schools new principles have been introduced. They do much to promote individual approach in teaching. The results of the research can be put into practise in the concrete educational institution.

