

УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
імені М.П.ДРАГОМАНОВА

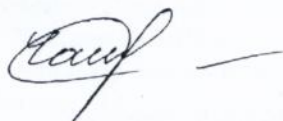
*На правах рукопису*

**ЧАШЕЧНИКОВА Ольга Серафимівна**

**РОЗВИТОК МАТЕМАТИЧНИХ  
ЗДІБНОСТЕЙ УЧНІВ ОСНОВНОЇ  
ШКОЛИ**

13.00.02 - теорія та методика навчання математики

**А в т о р е ф е р а т**  
дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата педагогічних наук



Київ - 1997



00751210 (G)

Дисертацією є рукопис

Робота виконана в Інституті педагогіки АПН України

**Науковий керівник** - кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник Інституту педагогіки АПН України

Мацько Наталія Денисівна

**Офіційні опоненти** - доктор фізико-математичних наук, професор, член-кореспондент АН України Ядренко Михайло Йосипович

кандидат педагогічних наук,  
доцент Грохольська Алла Василівна

**Провідна установа** - Херсонський державний педагогічний інститут, кафедра математичного аналізу та методики викладання математики

Захист відбудеться "7" жовтня 1997 р. о 16<sup>00</sup> годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д.01.33.01 в Українському державному педагогічному університеті імені М.П.Драгоманова (252030, Київ-30, вул. Пирогова, 9).

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Українського університету імені М.П.Драгоманова.

Автореферат розіслано "28" серпня" 1997р.

Вчений секретар  
спеціалізованої вченої ради

С.В.Коршак

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність дослідження.** В зв'язку з перетвореннями в економічній, політичній та соціальній сферах на перший план виходять тенденції до реформування освіти: реорганізації її системи, висунування нових цілей і завдань, вдосконалення змісту і методики навчання. Відбувається інтелектуалізація діяльності людини. Сучасне суспільство потребує фахівців високого рівня, всебічно підготовлених, з високорозвиненим інтелектом. Підвищення інтелектуального потенціалу нації є однією з найактуальніших проблем освіти. Фундаментом становлення кваліфікованих спеціалістів є розвиток здібностей, навчання, творчих інтересів школярів.

Концепція національної школи України передбачає високий загальноосвітній та культурний рівень випускників, які мають одержати не лише різнобічні глибокі та міцні знання основ наук, але й уміння творчо їх застосовувати, постійно поповнювати. Обов'язковим компонентом змісту освіти є розвиток інтелектуальних здібностей, що забезпечують дієвість набутих знань. Гуманізація та гуманітаризація освіти відкриває широкі можливості для удосконалення змісту, обсягу і структури всіх шкільних предметів, підсилення їх розвиваючих функцій, формування творчої особистості учнів. Особливу роль у розвитку мислення, формуванні творчих здібностей учнів відіграє математика.

Сучасний погляд на математику як на специфічну інтелектуальну діяльність виводить на перший план у навчанні математики озброєння учнів методами і прийомами математичної діяльності, формування творчої особистості в процесі цієї діяльності. Аналіз літератури, вітчизняних та зарубіжних досліджень, досвіду роботи вчителів та власного досвіду роботи у школі і коледжі свідчить, що спроба перекласти розв'язання проблем формування і розвитку математичних здібностей лише на спеціалізовані класи і школи є помилковою. Математичні здібності учнів загальноосвітньої школи необхідно і можливо розвивати цілеспрямовано з перших уроків вивчення математики.

З проблемою розвитку математичних здібностей безпосередньо пов'язані роботи нейропсихологів і нейрофізіологів про взаємозв'язок задатків здібностей з мікроструктурою мозку і особливостями нервових процесів (В.М. Бехтерев, Д.Прелл, Я.Стреляу, Х.Хіден та ін.), філософів (М.К.Вахтомін, К.А.Шварцман та ін.) та психологів про природу здібностей (Л.С.Вигодський, О.М. Кабанова-Меллер, З.І.Калмикова, Г.С.Костюк, О.Н.Леонтьев, В.М.Мясищев, В.А. Роменець, С.Л.Рубінштейн, Б.М.Теплов та ін.), про вікові особливості розвитку здібностей

(Н.С.Лейтес, А.З.Зак та ін.), про психологію математичних здібностей (В.О.Крутецький, В.А.Моляко, Н.Ф.Тализіна, Е.Торндайк, І.С.Якиманська та ін.), про структуру математичних здібностей (В.О.Крутецький, Б.В.Гнеденко, О.М.Колягин, Д.Пойа, О.Я.Хінчин та ін.).

При розробці теоретичних і методичних аспектів проблеми ми спиралися на науково-методичні дослідження з забезпечення розвитку учнів (М.Доналдсон, М.Карне, М.Райна та ін.), з формування математичних знань, умінь, прийомів розумових дій, математичних здібностей (О.М.Астряб, М.І.Бурда, О.С.Дубинчук, М.І.Жалдак, Й.Н.Іванов, В.П.Іржавцева, П.М.Ерднієв, В.М.Кухарь, Н.Д.Мацько, В.М.Осинська, З.І.Слепкань, І.Ф.Тесленко, Т.М.Хмара, С.М.Чашечников, М.І.Шкіль, М.Й.Ядренко та ін.).

Актуальність дослідження обумовлена необхідністю створення науково-обґрунтованих методів і прийомів цілеспрямованого розвитку математичних здібностей учнів основної школи, адекватних віковим і індивідуальним особливостям, пізнавальним можливостям і інтересам, наявному рівню навченості сучасних учнів, які навчаються в нових соціальних умовах, коли зменшення можливостей проведення позакласної роботи вимагає більш раціонально використовувати можливості уроків математики. Відсутність такої методики гальмує розв'язання даної проблеми у шкільній практиці.

**Об'єкт** дослідження - процес формування і розвитку математичних здібностей учнів основної школи.

**Предмет** дослідження - шляхи, засоби, способи і прийоми розвитку математичних здібностей учнів на уроках математики.

**Мета** дослідження - розробити і теоретично обґрунтувати методику формування і розвитку математичних здібностей учнів основної школи.

**Гіпотеза** дослідження - підвищенню результативності навчання математики, формування та розвитку математичних здібностей учнів сприятиме: 1) використання різноманітних форм організації занять на різних етапах вивчення матеріалу (уроки, лекції, семінари, конференції, лабораторні роботи), що адекватно відображає вікові і індивідуальні особливості учнів конкретного класу, рівень їх навченості, рівень розвитку їх математичних здібностей, передбачає включення учнів до творчої самостійної роботи, раціональне співвідношення індивідуальної, групової та колективної форм організації навчальної діяльності учнів; 2) використання системи вправ, спрямованих на розвиток математичних здібностей.

Відповідно до мети і гіпотези дослідження були поставлені і розв'язані такі **завдання**:

1) на основі аналізу літератури з проблеми дослідження, досвіду роботи вчителів та власного досвіду роботи у школі уточнити зміст понять “задатки здібностей”, “здібності”, “обдарованість”, “математичні здібності”, структуру математичних здібностей в контексті дослідження;

2) виявити психолого-педагогічні закономірності діагностики, формування та розвитку математичних здібностей сучасних підлітків;

3) визначити рівні розвитку математичних здібностей учнів основної школи;

4) виявити шляхи і засоби формування і розвитку математичних здібностей учнів у процесі застосування різних форм організації занять, різних форм навчальної діяльності;

5) розробити та науково обґрунтувати методику формування і розвитку математичних здібностей учнів основної школи, експериментально перевірити її ефективність.

**Методологічна основа:** теорія пізнання, концепція навчальної діяльності (О.М.Алексюк, В.В.Давидов, Д.Б.Ельконін, О.Н.Леонтьєв, І.П.Підласий, С.Л.Рубінштейн), метод укрупнення дидактичних одиниць (П.М.Ерднієв), дослідження з формування розумових дій школярів (П.Я.Гальперін, Г.С.Костюк, Н.Ф.Тализіна, І.Ф.Тесленко), положення про роль задач у формуванні знань і вмінь (М.І.Бурда, Г.П.Бевз, О.С.Дубінчук, Ю.М.Колягин, Д.Пойа, З.І.Слепкань, А.А.Столяр, Л.М.Фрідман), розвитку просторової уяви (Н.Д.Мацько, І.С.Якиманська), теорія розвиваючого навчання і розвитку розумових здібностей (С.У.Гончаренко, В.О.Крутецький, О.Г.Гайштут, А.М.Колмогоров, Н.С.Лейтес, В.А.Моляко, І.С.Якиманська), психологічна теорія діяльності, результати досліджень вітчизняних і зарубіжних психологів, педагогів, дидактів, методистів про закономірності навчального процесу, розвиток мислення учнів; основні положення дидактики та методики навчання математики про сутність і способи організації інтенсивного навчання, сучасної концепції розвитку шкільної математичної освіти, теоретичні основи структури, методики та технології сучасного уроку (Ю.І.Мальований, Є.І.Лященко, В.О.Оніщук, І.М.Чередов).

В ході дослідження були застосовані такі **методи** науково-педагогічних досліджень:

**теоретичні:** аналіз психолого-педагогічної, методичної, учбової та медичної літератури з проблеми дослідження, змісту програм і підручників з математики для 5-9 класів;

**емпіричні:** вивчення і узагальнення вітчизняного та зарубіжного педагогічного досвіду, систематизація та узагальнення власного педагогічного

досвіду; спостереження, анкетування, тестування, бесіди з учнями та вчителями; педагогічний експеримент (констатуючий, пошуковий, формуючий). При обробці результатів педагогічного експерименту застосовувалися методи математичної статистики.

**Наукова новизна** дослідження : розроблена, теоретично і експериментально обгрунтована методика розвитку математичних здібностей учнів на основі використання різних форм організації їх навчання, форм організації занять, адекватних віковим і індивідуальним особливостям сучасних учнів; визначена і обгрунтована система вимог до побудови творчих вправ, розроблено системи вправ з конкретних тем, спрямовані на формування і розвиток математичних здібностей.

**Теоретична значущість** результатів дослідження:

1) уточнені поняття “задатки здібностей”, “здібності”, “обдарованість”, “математичні здібності” в контексті дослідження;

2) уточнена система критеріїв сформованості математичних здібностей учнів основної школи, яка базується на тому, що процес навчання математики розглядається як поетапне розв’язування учнями проблем, які приводять до кінцевого результату;

3) виділені рівні розвитку математичних здібностей учнів основної школи;

4) виявлені прийоми і засоби ефективного формування і розвитку математичних здібностей учнів;

5) визначені вимоги до побудови діяльності співпраці вчителя і учнів, спрямованої на розвиток математичних здібностей учнів і на самовдосконалення вчителя як фахівця;

6) розроблена модель методичної системи формування і розвитку математичних здібностей учнів основної школи;

7) виявлені особливості розвитку математичних здібностей учнів на кожному з етапів навчально-пізнавальної діяльності учнів;

8) розвиток математичних здібностей учнів розглянуто як розвиток особистості учня, а математичні здібності - як один з базових компонентів творчої особистості;

9) виявлена залежність співвідношення впливу внутрішньої і зовнішньої мотивації, внутрішнього і зовнішнього планування і корекції на різних етапах самостійної діяльності учнів.

**Практична значущість** результатів дослідження:

1) розроблені методичні рекомендації для вчителів математики з формування і розвитку математичних здібностей учнів основної школи з урахуванням сучасних умов (щодо проведення різноманітних форм організації занять і навчальної діяльності учнів та рекомендації відносно

факторів, що впливають на ефективність вибору певної форми; методика організації учителем самостійної творчої роботи учнів з використанням розроблених систем творчих і варіативних вправ, дидактичних матеріалів);

2) запропонована методика і розроблені дидактичні матеріали впроваджені в практику роботи різних типів шкіл, сприяють активному і свідомому засвоєнню учнями навчального матеріалу, розвитку їх математичних здібностей, саморозвитку і самовдосконаленню.

**Апробація і впровадження** результатів дослідження здійснювалися у загальноосвітніх школах №6, №17, №19, №23 м.Сум, №1 м.Ромни, №5 м.Конотопа, №1 с.Слаут Глухівського району, №1 с.Свесса Ямпільського району, с.Вільшани Сумської області, Сумському машинобудівному коледжі. Результати дослідження впроваджені у практику роботи шкіл та навчальних закладів Сумської області.

Основні положення дисертаційного дослідження обговорювалися на наукових конференціях “Індивідуалізація і диференціація навчання математики” (Суми,1992), “Укрупнення дидактичних одиниць в навчанні математики” (Еліста,1992), “Гуманістичні засади педагогічної концепції Н.К.Крупської і сучасність” (Горлівка, 1994), “Проблеми роботи середніх загальноосвітніх навчально-виховних закладів нового типу” (Київ,1994), “Науково-методичні засади використання засобів і навчальної техніки у початкових класах” (Тернопіль,1994), “Формування інтелектуальних умінь у процесі вивчення математики та інформатики” (Суми,1995), “Культура педагогічного спілкування як фактор гуманітаризації сучасної освіти” (Суми,1996), V-ї і VI-ї Міжнародних конференцій ім. академіка М.Кравчука (Київ,1996,1997), “Актуальні проблеми розвитку творчої особистості в процесі вивчення математики та інформатики” (Суми,1997), “Евристичні методи у навчанні математики” (Донецьк,1997), на засіданнях лабораторії навчання математики і фізики інституту педагогіки АПН України (1993-1997 рр.), на засіданнях кафедри математики Сумського педагогічного інституту, на засіданнях методоб'єднань вчителів математики Сумської області (1995-1997 рр.).

**Вірогідність і обґрунтованість** отриманих результатів і висновків дисертації забезпечена методологією вихідних позицій дослідження, відповідністю методів дослідження його меті і завданням, кількісним та якісним аналізом значного обсягу теоретичного і емпіричного матеріалу, репрезентативністю вибірки, повнотою і статистичною значущістю одержаного в ході дослідження матеріалу.

**На захист виносяться положення:**

1. Розвитку математичних здібностей учнів сприяє використання

різноманітних форм організації навчальної діяльності учнів, адекватних їх віковим і індивідуальним особливостям, що передбачає включення учнів до творчої самостійної роботи, раціональне співвідношення індивідуальної, групової та колективної форм діяльності, використання системи творчих і варіативних вправ.

2. Методична система роботи вчителя з організації процесу формування і розвитку математичних здібностей учнів основної школи.

## СТРУКТУРА І ОСНОВНИЙ ЗМІСТ ДИСЕРТАЦІЇ

Дисертація складається із вступу, двох розділів, висновків (загальний обсяг 156 сторінок), списку використаної літератури і додатків.

У вступі обгрунтовано актуальність проблеми дослідження, визначено об'єкт, предмет, мету, гіпотезу, завдання і методи дослідження, розкрито наукову новизну, теоретичну і практичну значущість роботи, сформульовано основні положення, що виносяться на захист.

У першому розділі “Психолого-педагогічні основи розвитку математичних здібностей учнів у процесі навчання” проведено аналіз психолого-педагогічної, методичної, медичної і філософської літератури, що освітлює проблему задатків здібностей, інтелекту, обдарованості, а також роль різних факторів у діагностиці, формуванні і розвитку здібностей. Розглянуто різні підходи до понять задатків, які трактуються як передумови розвитку здібностей (О.Г.Ковальов, В.М.Мясищев), як необхідні внутрішні умови їх виникнення (С.Л.Рубінштейн, О.М.Леонтьєв, А.М.Лурія). Задатки здібностей - особливості мікроструктури мозку і нервової системи, природна основа індивідуальних відмінностей (К.Перлет, О.В.Петровський, Х.Хіден, В.Б.Швирков, Т.Ярвилехто).

Інтелектуальні здібності характеризують швидкість узагальнень, легкість переходу до згорнутого розумового процесу, скорочення часу і зусиль, витрачених на нього, гнучкість і оберненість розумових дій, вільне і легке оволодіння новими способами мислення (Дж.Гілфорд, З.І.Калмикова, Н.А.Менчинська, П.А.Шеварьов), розвиток інтелектуальних емоцій (Н.С.Лейтес, В.Д.Небилицин, В.Л.Поплужний).

У наш час лише представники деяких консервативних напрямків (Ф.Бомгартен, Г.Вольф) основну роль у формуванні здібностей відводять спадковості. Сучасні дослідження доводять, що спадковість обумовлює не наявність здібностей, а здатність до їх формування (Т.Боучард, К.Б.Булаєва, Н.С.Каятонистова, О.М.Леонтьєв, А.Теллеген), а основний вплив на формування і розвиток здібностей чинять виховання і навчання (У.Глассер, М.Доналдсон, М.Прингл), тому необхідно створювати національні

програми по пошуку і розвитку талановитих дітей (М.Раїна). Процес формування і розвитку здібностей стає ефективним за умов раціонально організованого керівництва, врахування сензитивних періодів розвитку (Л.С.Виготський, Н.В.Крогнус, Н.С.Лейтес, Р.С.Немов, І.С.Якиманська).

Математичні здібності - індивідуально-психологічні особливості людини, що сприяють більш високій продуктивності її математичної діяльності, дозволяють використовувати в ході її нестандартні шляхи і методи, створювати в результаті порівняно новий продукт розумової математичної діяльності. Діагностика, формування і розвиток математичних здібностей відбувається в процесі математичної діяльності водночас з формуванням і розвитком загальнонавчальних умінь і здібностей, математичних знань і вмінь і на їх базі.

Серед компонентів математичних здібностей виділяють глибину, узагальненість, чіткість мислення, інтуїцію (Д.Мордухай-Болтовський, А.П.Зенькович); систематичність, послідовність, критичність мислення (А.Ф.Лазурський, А.Роджерс), здатність оперувати символами, перетворювати, систематизувати, усвідомлювати внутрішні зв'язки математичних відношень, сутність математичних систем (А.Блекуел, В.Верделин, Е.Торндайк); спрямованість уваги, здатність передбачати результат, мислити раціонально (Д.Пойа); узагальненість, усвідомленість, гнучкість, самостійність, стійкість мислення (І.С.Якиманська); здібність до розгорнутості та згорнутості дій, здатність до абстрагування, автоматизованість виконання математичних дій, тривкість отриманих знань і вмінь (П.Я.Гальперін, З.І.Слепкань, Н.Ф.Тализіна).

В роботах В.О.Крутецького пропонується така система компонентів: здібність до узагальнення, здібність мислити згорнутими структурами, гнучкість і зворотність розумових процесів, прагнення до простоти і економності розв'язування. Одна з найважливіших математичних здібностей - темп просування, під яким розуміється швидкість узагальнення (З.І.Калмикова, І.Унт).

На основі аналізу літератури і досвіду роботи в школі нами була уточнена система компонентів математичних здібностей: цілеспрямованість, широта, глибина, критичність, гнучкість і оригінальність мислення (останні два розглядаються нами як окремі), та розгорнута система, що розкриває структуру кожного з них.

Навчання розв'язуванню проблемних, нестандартних завдань, завдань підвищеного рівня складності є процесом творчим, тому математичні здібності ми розглядаємо як здібності до творчого процесу. Виходячи з схеми творчого процесу (В.Г.Разумовський, В.С.Библер,

Дж.Гілфорд), ми виділили такі компоненти математичних здібностей:

- здібність виявляти проблему і формулювати її математичною мовою;
- здібність аналізувати проблему, висувати гіпотезу, прогнозувати;
- здібність до пошуку шляхів досягнення мети, до знаходження найбільш корисної інформації, вияву явних і неявних зв'язків;
- здібність до знаходження і оцінювання всіх можливих варіантів, що містяться в умові, різних способів розв'язування і вибору з них найбільш раціонального з обґрунтуванням вибору;
- здібність переносити надбаний при розв'язуванні завдання досвід, метод у змінні і нові умови, пристосовуючи його до них.

Відповідно до наявності певних якостей мислення, нами виділено такі рівні розвитку математичних здібностей учнів основної школи:

I рівень (обдаровані діти). Учні здатні самостійно виявляти проблему, формулювати її математичною мовою, висувати гіпотезу, прогнозувати. Аналізуючи умову, моделюють можливі варіанти виконання завдання різними способами, здатні вибрати з них найбільш раціональний. Здійснюють план розв'язування, перевіряючи кожний крок. Поширюють застосовані методи на розв'язування інших завдань.

II рівень (високий). Учні загалом мають ті ж якості, що і учні I рівня, але не завжди чітко формулюють гіпотезу, відчують труднощі при знаходженні різних способів розв'язування завдання. Не завжди здатні пристосувати надбаний досвід до змінених умов.

III рівень (середній). Учні працюють над нестандартними завданнями під керівництвом або за допомогою вчителя. Зосереджуються на одному способі. З труднощами здійснюють зворотній розумовий процес. Для відпрацювання вмінь їм потрібен тривалий час. Не мають достатнього рівня розвитку абстрактного мислення, просторової уяви, обчислювальної та графічної грамотності.

IV рівень (низький). Хід розв'язування завдань отримують за постійною допомогою вчителя, не завжди усвідомлюють необхідність тих чи інших дій. Необхідну інформацію здатні отримувати лише у готовому вигляді. Рівень обчислювальних навичок, просторової уяви, графічної грамотності низький.

Базуючись на сучасних дослідженнях відносно компонентів мислення (В.О.Крутецький, В.А.Моляко, Р.А.Хабіб) і досвід конкретної шкільної практики, ми виділяємо серед учнів I-II рівнів групи: 1) учні-“теоретики” (провідну роль відіграє понятійне мислення; спрямованість інтересів - теоретичний блок знань); 2) учні-“практики” (провідна роль належить наочно-образному мисленню; спрямованість інтересів - розв'язування задач); 3) учні-“конструктори” (провідна роль належить

наочно-образному мисленню; спрямованість інтересів - застосування знань для виконання конкретної практичної діяльності).

Виділені групи взаємопов'язані, динамічні. Досвід роботи і результати експерименту, а також експеримент з парами близнюків (4 пари) переконують, що при наявності систематичної цілеспрямованої діяльності низький рівень розвитку математичних здібностей лише сходинка до більш високого рівня.

Виходячи з загальновідомого положення про необхідність циклічного управління навчальним процесом, що враховує його складність, залежність від багатьох факторів ( Н.Ф.Тализіна ), ми прагнули здійснювати його за схемою: встановлення мети керівництва → встановлення початкового рівня процесу, яким керуємо → визначення програми впливів із передбачанням основних перехідних станів процесу → зворотній зв'язок ( отримання інформації за певною схемою параметрів про стан процесу в кожному мить керівництва) → обробка інформації, що надходить по каналу зворотнього зв'язку → розробка і реалізація зворотнього процесу.

Проведений експеримент підтвердив, що спільна діяльність вчителя і учнів, спрямована на розвиток математичних здібностей, повинна задовольняти таким вимогам: бути цілеспрямованою, систематичною і послідовною, диференційованою і індивідуалізованою, бути активною діяльністю співробітництва.

Необхідність цілеспрямованої діяльності вимагає від вчителя чітко визначити мету діяльності, ідею і цілі кожного з занять, результати, які необхідно досягти, передбачити ускладнення, що можуть виникнути, врахувати рівень навченості, рівень розвитку математичних здібностей, зону актуального і зону ближнього розвитку.

Принцип послідовності передбачає поступове проходження за ланцюгами: "репродуктивні вправи → реконструктивні вправи → варіативні вправи → творчі вправи"; "сприйняття алгоритмів → запам'ятовування алгоритмів → відпрацювання алгоритмів → використання алгоритмів у змінених і нових умовах, знаходження умов, за яких використання алгоритму стає неефективним → пошук нових алгоритмів" та ін. Це проходження повинно враховувати особисто необхідний час для проходження кожної ланки. Нами запропонована структура діяльності вчителя і учнів, що сприяє оптимальному вибору цього часу, чітко налагодженому зворотньому зв'язку у системі "вчитель ↔ учень".

Одним з основних принципів диференціації повинна бути диференціація допомоги вчителя учням.

У дослідженні обгрунтовано, що важливим кроком у процесі формування і розвитку математичних здібностей є співробітництво вчи-

теля і учнів, тобто організована, активна спільна діяльність вчителя і учнів, спрямована на оволодіння учнями базою знань, надбання і вдосконалення вмінь, формування і розвиток у них навичок самостійної діяльності, на зростання швидкості дії зворотнього двостороннього зв'язку у системі “ вчитель « учень” . Вищий ступень співробітництва - співтворчість, тобто спільна діяльність вчителя і учня з розв'язання нестандартних задач, творчих проблем, де учні опановують новими прийомами і методами, вчать ся знаходити алгоритми, вдосконалювати вже наявні та створювати нові (для конкретного учня).

У другому розділі “ Методика розвитку математичних здібностей учнів основної школи “ запропонована і експериментально перевірена модель методичної системи розвитку математичних здібностей учнів основної школи (схема 1), яка передбачає використання систем вправ з метою стимулювання пізнавальної активності і інтересу учнів при використанні різноманітних форм організації занять, систематичну самостійну роботу учнів, озброєння учнів навичками роботи з різними джерелами інформації, раціональне співвідношення індивідуальної, групової і колективної форм навчання.

Запропонована нами методика передбачає розвиття теоретичного і відповідного йому практичного матеріалу на взаємопов'язані укрупнені блоки, в результаті чого програмний матеріал вивчається як системне утворення, яке, в свою чергу, включається у загальну систему математичних знань учнів.

У ході вивчення нового матеріалу використовуються різноманітні форми організації занять (лекції, семінари, конференції, лабораторні роботи, уроки різних типів). На вибір форми організації занять впливають такі фактори: 1) рівень навченості учнів на даному етапі; 2) рівень сформованості розумових дій учнів; 3) наявний рівень розвитку математичних здібностей учнів ; 4) особливості навчального матеріалу теми, розділу ( обсяг інформації, ступінь складності, співвідношення відносно нової і фактично нової інформації, наявність доступної додаткової літератури з питання та ін.).

Нами запропонована і експериментально перевірена схема доцільності вибору форми проведення занять залежно від наявного рівня розвитку математичних здібностей учнів класу. Також у ході проведеного експерименту нами була визначена схема ефективності застосування індивідуальної, групової, колективної форм навчальної діяльності учнів на різних етапах вивчення нового матеріалу.

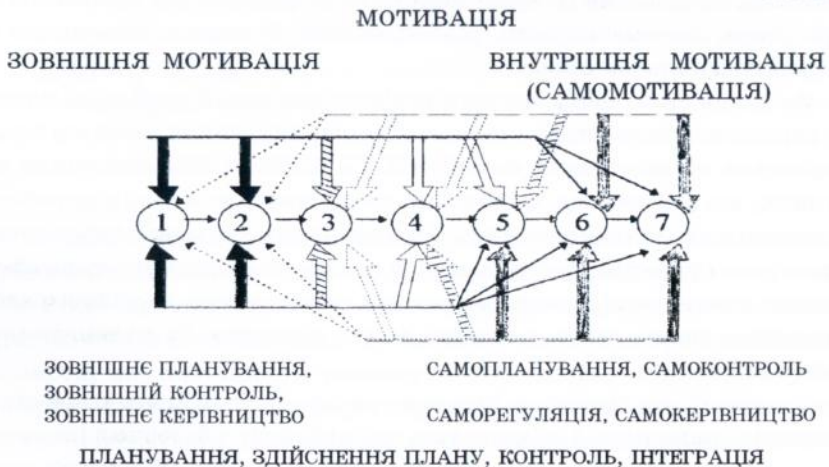
У ході проведення занять учні систематично озброюються навичками творчої самостійної роботи. Самостійна робота учнів - учбова діяльність, що

припускає їх максимальну пізнавальну активність при мінімальності або відсутності безпосереднього керівництва нею зовні. Творча самостійна діяльність учнів - діяльність за самостійно розробленим планом, самоорганізована, самокерована, спрямована на розв'язання нестандартної, проблемної задачі, на пошук алгоритму та ін.

Організація самостійної роботи учнів вимагає визначення: 1) мети роботи і очікуваних результатів; 2) зони актуального і зони ближнього розвитку; 3) розробленості обов'язкових результатів навчання та визначеності орієнтовно вищого рівня розвитку; 4) організовану систему зворотнього зв'язку.

Проведені нами дослідження показали, що поступовий перехід самостійної роботи на більш високий рівень творчої самостійності проходить декілька етапів: 1) організація вчителем самостійної творчої роботи учнів; 2) організація вчителем творчої самостійної діяльності учнів у групі; 3) спільна організація і планування самостійної творчої роботи вчителем і учнем (групою учнів); 4) організація і планування самостійної творчої роботи учнем (групою учнів) під мінімальним керівництвом вчителя; 5) самостійна організація і планування роботи групою учнів; 6) самостійна організація і планування роботи учнем; 7) організація і керівництво учнем роботою групи учнів. Процес самостійної роботи можна подати у вигляді схеми (схема 2).

Схема 2



- ПОЗНАЧЕННЯ:**
- найважливіший вплив
  - домінуючий вплив
  - важливий, але не домінуючий вплив
  - вплив другого плану

Самостійна робота учнів нами розглядається як ланцюг взаємопов'язаних ланок: цілепостановча (мотивація) - стратегічна (постановка проблеми, планування і здійснення плану діяльності) - оцінювально-коректуюча (коректування і оцінка діяльності та її результатів)- інтегруюча (систематизація та узагальнення результатів діяльності). У роботі експериментально підтверджена ефективність запропонованої схеми діяльності вчителя і учнів у різних ланках залежно від етапу розвитку навичок творчої самостійної діяльності учнів, містяться методичні рекомендації щодо організації самостійної творчої діяльності учнів з метою розвитку їх математичних здібностей.

Ефективність розробленої нами методики забезпечується дотриманням принципу поступового підвищення складності завдань, що пропонуються учням, структурними та змістовими зв'язками. Нами розроблені системи творчих і варіативних вправ, доцільність використання яких з метою розвитку математичних здібностей учнів була експериментально підтверджена.

Розроблені нами системи вправ включають вправи, спрямовані на 1) розвиток здатності виділяти проблему і формулювати її математичною мовою; 2) на розвиток математичної інтуїції, вміння аналізувати і прогнозувати; 3) на формування вміння самостійно здійснювати пошук розв'язання в нестандартних умовах; 4) на знаходження можливих випадків і способів, оцінювання їх ефективності; 5) на формування здатності класифікувати, систематизувати, узагальнювати; 6) вправи, спрямовані на поєднання декількох цілей.

Запропоновані нами системи варіативних вправ розбиті на блоки, всі вправи кожного блоку взаємопов'язані; виконання кожного блоку спирається на виконання попередніх і є основою для виконання наступних, що є стимулом відповідального відношення учнів до роботи. До системи вправ кожний учень отримує індивідуальний набір початкових умов (функцій, фігур і т.ін.). У ході дослідження доведено ефективність систем варіативних вправ для неперервного постійного вдосконалення знань учнів з кожної теми, розвитку їх математичних здібностей.

У процесі дослідження уточнено схему самостійного оволодіння учнями інформацією: 1) з'ясування, які з об'єктів є базовими (основними), а які - допоміжними; 2) аналіз кожного об'єкту; 3) класифікація інформації на відоме і нове; 4) вияв у новому зрозумілого і незрозумілого; 5) встановлення зв'язків між зрозумілим і незрозумілим; 6) усунення труднощів у розумінні; 7) синтез нового у логічно стрункий ланцюжок; 8) введення щойно сприйнятого в наявну систему знань.



педагогічного експерименту, який проходив у три етапи протягом 1988 - 1996 рр.: 1) констатуючий експеримент (лютий 1988 - травень 1990р.); 2) пошуковий експеримент (серпень 1990 - червень 1991); 3) формуючий експеримент (серпень 1991 - червень 1996).

На першому етапі були уточнені компоненти і критерії сформованості математичних здібностей, визначені чотири рівні розвитку математичних здібностей учнів основної школи. В ході констатуючого експерименту аналізувалися не тільки результати виконання контрольних і індивідуальних робіт, але й спостереження за процесом їх виконання учнями, аналізувався і оцінювався кожний етап виконання.

На другому етапі особлива увага приділялася розробці системи прийомів і методики діагностики, формування і розвитку математичних здібностей. Вчителі, що приймали участь в попередньому навчальному експерименті, детально знайомились із змістом і методикою його проведення: 1) із структурою і особливостями методики організації і проведення кожного з занять; 2) одержували системи вправ і завдань з кожної теми, описання способів пропонування їх учням, прийомів допомоги, критеріїв оцінювання виконання завдань з урахуванням певної міри допомоги; 3) знайомилися з вимогами до використання системи прийомів, методики, що забезпечують її ефективність.

Ефективність методики розвитку математичних здібностей перевірялася в ході формуючого експерименту, в якому взяли участь 768 учнів експериментальних і 768 учнів контрольних класів. За результатами повторного визначення рівня розвитку математичних здібностей кожного учня в експериментальній виборці, виявилось, що 116 учнів перейшло в групи з високим і дуже високим рівнем розвитку. В учнів експериментальних класів відмічено підвищення якості знань, посилення інтересу до вивчення математики, виріс рівень творчої самостійності.

Педагогічний експеримент (з використанням методу перевірки статистичних гіпотез за критеріями Пірсона та Колмогорова-Смирнова) підтвердив гіпотезу нашого дослідження, а також високу ефективність запропонованої методики розвитку математичних здібностей учнів основної школи.

На основі результатів проведеного нами дослідження ми зробили такі висновки:

1. Рівень розвитку математичних здібностей передусім обумовлений процесами виховання і навчання.

2. Навчання розв'язуванню задач та завдань проблемних, нестандартних, підвищеного рівня складності є процесом творчим. Наше дослідження підтвердило правомірність того, що математичні здібності

розглядають як здібності до розв'язування творчих математичних завдань.

3. Відповідно до наявності певних якостей мислення, нами виділено IV рівні розвитку математичних здібностей учнів основної школи: дуже високий (обдаровані діти), високий, середній, низький.

4. Обґрунтовано, що формування і розвиток математичних здібностей відбувається одночасно з формуванням і розвитком загальнонавчальних і загальноінтелектуальних умінь, здібностей, математичних знань і умінь, і на їх основі. Робота з формування і розвитку математичних здібностей має здійснюватися цілеспрямовано, систематично, диференційовано і індивідуалізовано в душі співробітництва.

5. Ефективними шляхами і прийомами формування і розвитку математичних здібностей учнів основної школи є: 1) використання різноманітних форм організації занять; 2) систематична самостійна творча робота учнів; 3) озброєння учнів навичками роботи з різними джерелами інформації; 4) раціональне співвідношення індивідуальної, групової і колективної форм навчання. Основний засіб розвитку математичних здібностей - доцільно дібрані системи вправ (творчі і варіативні), що використовуються з метою стимулювання пізнавальної активності і інтересу учнів.

6. Ефективність розробленої нами методики забезпечується дотриманням принципу поступового підвищення складності завдань та структурними і змістовими зв'язками. Запропонована нами система передбачає:

- розбиття теоретичного і відповідного практичного матеріалу на взаємопов'язані укрупнені блоки;

- взаємопов'язаність блоків, поєднання контролю з боку вчителя і його асистентів з самоконтролем стає запорукою відпрацювання кожним учнем відповідної конкретному блоку системи знань і вмінь;

- за допомогою дидактичних матеріалів, озброєння учнів навичками самостійної роботи (в тому числі, - з джерелами інформації) створюються умови і можливості для творчої самостійної діяльності учнів;

- розв'язування завдань проблемного характеру на більшості занять;
- диференційованість завдань і допомоги з боку вчителя.

7. Розроблена нами методика формування і розвитку математичних здібностей учнів основної школи, сформованих у них математичних знань і вмінь, підвищення їх якості і стійкості складають методичну основу для повноцінного і ефективного навчання учнів, а також є базою для плідного навчання учнів в старших класах.

Нами ведуться подальші дослідження з питання формування і розвитку математичних здібностей учнів старших класів з урахуванням напрямку їх спеціалізації. Розроблена нами методика надає можливість

працювати в спеціалізованих і неспеціалізованих класах різних типів шкіл, враховуючи сучасні соціальні та матеріальні аспекти роботи загальноосвітньої школи.

Основні положення дисертації відображено в таких публікаціях:

1. Чашечникова О.С. Диференційований підхід до учнів як один з напрямків індивідуалізації. - Суми: Мрія, 1996. - 33 с.
2. Система завдань, спрямованих на розвиток інтелектуальних вмінь учнів (тема " Побудова графіків рівнянь" )/Чашечникова Л.Г., Мартиненко О.В., Чашечникова О.С., Столярова Л.С./За ред. Чашечникової О.С.-Суми: Мрія, 1996. - 21 с.
3. Чашечникова О.С. Формування просторової уяви учнів старшої школи // Педагогіка і психологія. - 1996. - № 3. - С.83-85.
4. Чашечникова О.С. Нестандартний урок як засіб розвитку здібностей учнів // Педагогіка і психологія професійної освіти. - 1997. - №1. - С.92-93.
5. Чашечникова О.С. Формирование приемов эвристической деятельности при изучении темы "Системы уравнений, содержащих переменную под знаком модуля" // Эвристика та дидактика точних наук : Міжнар. зб. наук. робіт. - Вип. 6. - Донецьк, 1997. - С.48-52.
6. Чашечникова О.С. Конференция по геометрии как дидактическое средство повышения интереса к обучению // Матеріали доповідей міжвузівської науково-практичної конференції. - Суми, 1992. - С. 76 - 80.
7. Мацько Н.Д., Чашечникова О.С. Развитие творческого мышления на уроках математики // УДЕ : Материалы V- й Всероссийской научно-практической конференции. - Элиста, 1992. - С.75.
8. Чашечникова О.С. Співробітництво вчителя і учнів на уроках математики як один з засобів розвитку творчої особистості // Матеріали міжрегіональної наукової конференції. - Суми, 1996. - С. 234-235.
9. Чашечникова О.С. Організація самостійної діяльності учнів як засіб розвитку математичних здібностей // Тези доповідей V Міжнародної наукової конференції ім.акад. М.Кравчука. - Київ, 1996. - С. 478.
10. Чашечникова О.С. Дослідження рівнів розвитку математичних здібностей близнюків // Матеріали міжвузівської науково-методичної конференції.- Суми, 1997. - С.40-42.
11. Чашечникова О.С. Один з підходів до формування в учнів здатності свідомо вивчати математику // VI Міжнародна наукова конференція ім.М.Кравчука: Матеріали конференції . - Київ, 1997. - С.416.

Чашечникова О.С. Развитие математических способностей учнів основной школы. - Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук за спеціальністю 13.00.02 - теорія та методика навчання математики. - Український державний педагогічний університет ім. М.П.Драгоманова, Київ, 1997.

В дисертації запропоновано науково обґрунтовану систему прийомів та методику формування і розвитку математичних здібностей учнів основної школи в сучасних умовах.

Ключові слова: математичні здібності, творча самостійна діяльність, система варіативних вправ.

Чашечникова О.С. Развитие математических способностей учащихся основной школы. - Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук по специальности 13.00.02 - теория и методика обучения математике, Украинский государственный педагогический университет им. М.П.Драгоманова, Киев, 1997 г.

В диссертации представлена научно обоснованная система приемов и методика формирования и развития математических способностей учащихся основной школы в современных условиях.

Ключевые слова: математические способности, творческая самостоятельная деятельность, сотрудничество и сотворчество учителя и учащихся, система вариативных упражнений.

Chashechnikova O.S. The development of mathematical abilities of pupils of basic school. - Manuscript.

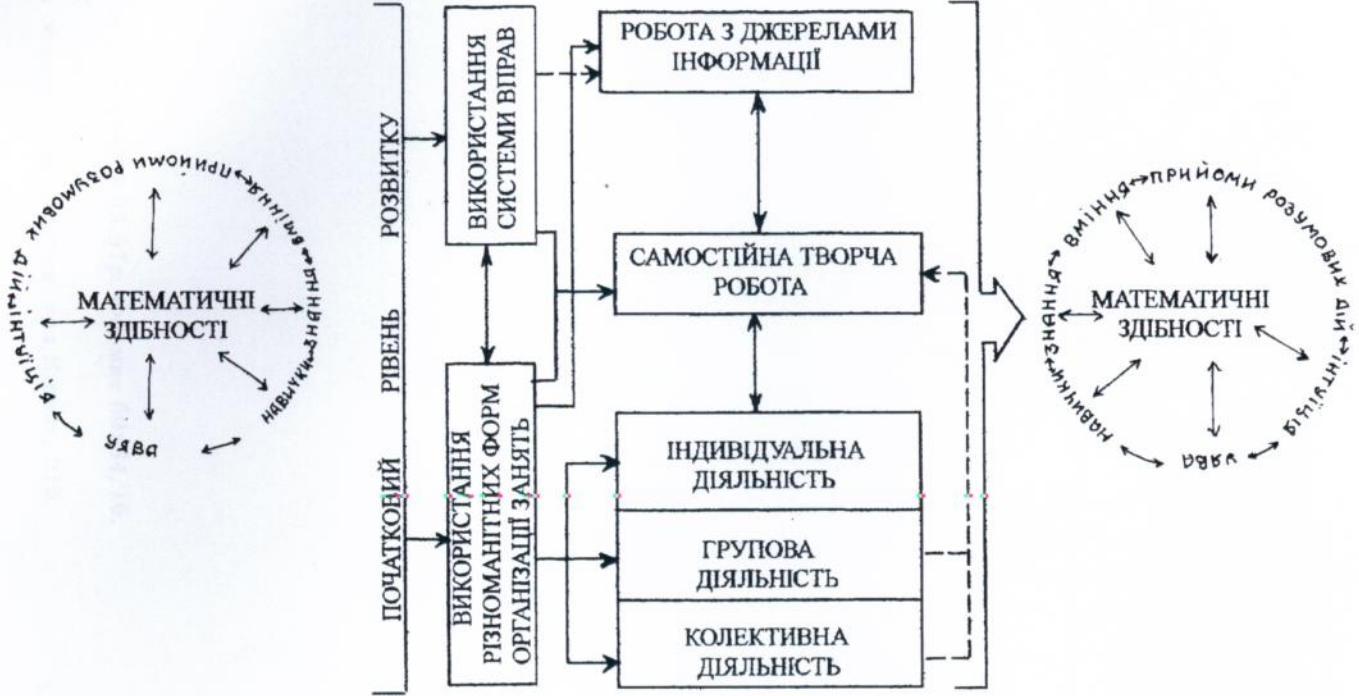
The Dissertation for the Degree of Pedagogical Sciences in the Speciality "Theory and Methodics of Teaching Mathematics" ( 13.00.02), M.Dragomanov Ukrainian State Pedagogical University , Kiev , 1997.

The thesis presents the scientifically grounded system for the ways and methodics of the pupils mathematical abilities formation and development in the basic school under the current conditions.

Key words: mathematical abilities, creative independent activities, system of varied exercises.



МОДЕЛЬ МЕТОДИЧНОЇ СИСТЕМИ РОЗВИТКУ МАТЕМАТИЧНИХ ЗДІБНОСТЕЙ





Підписано до друку 12.08.97р. Формат 60x84/16.  
Тир. 100. Зам. 2455.  
Сумська облдрукарня. м.Суми, вул.Кірова, 215.

433989

AB 38.414