

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ М.П.ДРАГОМАНОВА**

ГОРЧАКОВА Ірина Анатоліївна

УДК 372.851

**СИСТЕМА МАТЕМАТИЧНИХ ЗАДАЧ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ЕВРИСТИЧНОЇ
ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ**

13.00.02 – теорія та методика навчання математики

**Автореферат
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата педагогічних наук**

Київ – 2002

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Донецькому національному університеті, Міністерство освіти і науки України.

Наукові керівники: кандидат фізико-математичних наук, доцент
Палант Юрій Олександрович, Донецький національний університет, професор кафедри математичного аналізу і теорії функцій;
 доктор педагогічних наук, професор
Слепкань Зінаїда Іванівна, Національний педагогічний університет ім. М.П. Драгоманова, професор кафедри педагогіки вищої школи.

Офіційні опоненти: доктор педагогічних наук, професор
Ігнатенко Микола Якович, Кримський державний гуманітарний інститут, професор кафедри педагогіки;
 кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник
Хмара Тамара Миколаївна, Інститут педагогіки, провідний науковий співробітник.

Провідна установа: Кіровоградський державний педагогічний університет ім. В.Винниченка, кафедра математики, Міністерство освіти і науки України, м. Кіровоград.

Захист відбудеться “13” березня 2002 р. о 15³⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.053.03 у Національному педагогічному університеті імені М.П.Драгоманова, 01601, м. Київ, вул. Пирогова, 9.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Національного педагогічного університету імені М.П.Драгоманова, 01601, м. Київ, вул. Пирогова, 9.

Автореферат розісланий “ 5 ” лютого 2002 р.

Вчений секретар
 спеціалізованої вченої ради

Є.В.Коршак

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність дослідження. Становлення України як самостійної держави неможливе без вирішення проблеми створення інтелектуального потенціалу як найвищої цінності нації. Це вимагає від середньої школи досягнення якісно нового рівня у вивченні базових навчальних дисциплін, серед яких математика займає чільне місце. Концепція базової математичної освіти і проект Державного стандарту середньої освіти в Україні підкреслюють можливості шкільного курсу математики для інтелектуального розвитку учня, його алгоритмічної та інформаційної культури, позитивних властивостей особистості.

Більшість задач, що постають перед людиною, розв'язується за допомогою алгоритмів, тому їх формування в учнів вельми важливе. У той же час розв'язання нестандартних задач потребує евристичного підходу. Евристична діяльність, включаючи алгоритми як важливий компонент, разом з тим створює нові системи дій, відкриває нові для учнів закономірності.

Аналіз стану проблеми у школі показав: учні часто не розуміють, як довести ту чи іншу теорему, розв'язати задачу, а вчителі відчувають труднощі в допомозі їм. Як наслідок, рівень володіння загальними підходами до розв'язання задач більшістю випускників основної школи залишається низьким.

За результатами проведеного нами анкетування важливість формування в учнів провідних евристик вчителі оцінюють у середньому в 4,5 бали, а реальний рівень володіння ними – в 3,2 бали (за шкалою оцінювання від 0 до 5 балів), зазначаючи відсутність ефективного методичного забезпечення щодо цього.

Формувати і розвивати евристичну діяльність учнів у процесі навчання математики цільно через систему задач, яка сприяє утворенню пошукових стратегій, ілюструє евристики у розв'язуванні задач.

Психологічний аспект проблеми пошуку розв'язання задач, задач як засобу пізнання та розвитку досліджували Г.О.Балл, А.В.Брушлінський, Дж.Брунер, М.Вертгеймер, Г.С.Костюк, Ю.В.Кулюткін, Я.О.Пономарьов, С.Л.Рубінштейн, О.К.Тихомиров, Л.М.Фрідман та ін.

Проблемі реалізації евристичних ідей у навчанні математики приділяли увагу такі математики і методисти, як Г.П.Бевз, Г.В.Дорофєєв, Н.І.Зільберберг, А.Д.Мишкіс, Д.Пойа, З.І.Слепкань, І.Ф.Шаригін та ін.

Проблемі створення системи задач для розвитку творчого мислення учнів основної школи присвячені дисертації Е.Е.Жумаєва, Й.Іванова, Л.З.Кареліна, Т.М.Міракової та ін.; різним аспектам розвитку продуктивного мислення учнів у процесі навчання математики – роботи Н.Кадилова, О.М.Орехова, Т.В.Пивоварук, С.П.Семенця, О.С.Чашечнікової та ін.

Проте для шкільної практики не вистачає робіт з послідовним дослідженням побудови системи математичних задач як дидактичного засобу формування евристичної діяльності в умовах рівневої диференціації, з урахуванням реального рівня навченості учнів основної школи, їх вікових та індивідуальних особливостей.

У процесі наших теоретичних та експериментальних пошуків було встановлено, що в сучасних умовах існує протиріччя між потребою і необхідністю формувати евристичну діяльність учнів та відсутністю ефективного методичного забезпечення щодо цього.

Такий стан справ зумовив вибір теми дисертаційного дослідження **“Система математичних задач як засіб формування евристичної діяльності учнів основної школи”**, яке виконано відповідно до тематичного плану наукових досліджень кафедри математичного аналізу і теорії функцій Донецького національного університету. Тему дисертаційного дослідження було затверджено в наведеній редакції вченою радою Донецького державного університету (протокол № 11 від 29.12.1995 р.), а також рішенням бюро Ради з координації наукових досліджень у галузі педагогіки і психології в Україні (протокол № 107 від 14.05.1999 р.).

Об’єкт дослідження – процес формування і розвитку евристичної діяльності учнів основної школи при навчанні математики.

Предмет дослідження – система математичних задач як засіб формування евристичної діяльності учнів.

Мета дослідження – розробити систему задач, орієнтовану на формування евристичної діяльності учнів основної школи та методичну систему її використання в процесі навчання математики.

Гіпотеза дослідження – якщо в процесі навчання математики в основній школі використовувати евристично-орієнтовану систему задач, дотримуючись раціонального співвідношення між логічною та евристичною компонентами навчальної діяльності, дидактичних і психологічних принципів розвиваючого навчання, то при цьому формуватиметься евристична діяльність учнів, підвищуватиметься їх інтерес до математики як навчального предмету, загальний рівень математичної підготовки.

Відповідно до мети та гіпотези дослідження були поставлені такі **завдання**:

- 1) проаналізувати психолого-педагогічну, філософську, методичну літературу з проблеми дослідження, стан навчання математики в основній школі з метою встановити особливість, дидактичну сутність евристичної діяльності та її структуру;
- 2) розробити та науково обґрунтувати принципи побудови системи математичних задач, спрямованої на формування евристичної діяльності учнів основної школи, вимоги до неї;
- 3) розробити систему математичних задач та методику її використання щодо формування і

розвитку евристичної діяльності учнів основної школи в умовах рівневої диференціації навчання;

4) дослідити можливості застосування традиційних та сучасних засобів навчання в методиці формування евристичної діяльності учнів відповідного віку через евристично-орієнтовану систему задач (ЕОСЗ);

5) встановити психолого-педагогічні передумови формування та розвитку евристичної діяльності учнів відповідного віку;

6) експериментально перевірити ефективність розроблених ЕОСЗ та методики її використання для формування і розвитку евристичної діяльності учнів основної школи.

Методологічна основа дослідження: теорія пізнання, діяльнісна концепція навчання (П.Я.Гальперін, В.В.Давидов, З.І.Калмикова, О.Н.Леонтьєв, І.Я.Лернер та ін.), теорія проблемного та розвиваючого навчання (Л.В.Занков, І.С.Якиманська, М.І.Махмутов та ін.), психологічні теорії мислення (Дж.Брунер, М.Вертгеймер, Л.С.Виготський, Л.Н.Ланда, С.Л.Рубінштейн, О.К.Тихомиров та ін.), психологічні теорії творчості (Я.О.Пономарьов, В.М.Теплов та ін.), положення методики навчання математики про роль задач і вправ у формуванні інтелектуальної, зокрема евристичної діяльності учнів у процесі навчання математики (Г.П.Бевз, В.Г. Болтянський, М.І.Бурда, Г.В.Дорофєєв, Д.Пойа, Г.І.Саранцев, З.І.Слепкань, А.А.Столяр, Л.М.Фрідман, В.О.Швець, М.І.Шкіль та ін), сучасні концепції комп'ютерної підтримки навчального процесу (М.І.Жалдак, Ю.С.Рамський та ін.).

У ході дослідження застосовувалися такі методи:

1) аналіз психолого-педагогічної, методичної, навчальної літератури з досліджуваної проблеми, змісту програм і підручників з математики для основної школи, системний аналіз і моделювання;

2) аналіз, систематизація і узагальнення педагогічного досвіду (вітчизняного, зарубіжного); спостереження, інтерв'ю, анкетування, тести; експертний метод; педагогічна кваліметрія; педагогічний експеримент (констатуючий, пошуковий та формуючий) зі статистичною обробкою.

Наукова новизна дослідження полягає у тому, що в роботі вперше обґрунтовано доцільність встановлення базових евристик і розробки на їх основі системи математичних задач для формування та розвитку евристичної діяльності учнів основної школи, розроблено таку систему задач і методику її використання.

Теоретичне значення дослідження:

1) уточнена модель евристичної діяльності з урахуванням взаємодії свідомої і несвідомої сфери суб'єкта;

- 2) уточнені поняття “евристики”, “евристична діяльність” у контексті дослідження, встановлені рівні сформованості евристичної діяльності учнів основної школи;
- 3) розроблені принципи побудови системи математичних задач для розвитку евристичної діяльності учнів основної школи і обґрунтовано їх дидактичні можливості;
- 4) встановлені психолого-педагогічні передумови, що сприяють формуванню та розвитку евристичної діяльності учнів відповідного віку.

Практичне значення результатів дослідження: розроблені та експериментально перевірені система математичних задач і методична система її використання щодо формування та розвитку евристичної діяльності учнів основної школи, які можуть бути використані вчителями, методистами, авторами підручників для учнів і методичних посібників для вчителів, студентами математичних спеціальностей педагогічних вузів.

Обґрунтованість і вірогідність результатів дослідження забезпечені об’єктивним науковим аналізом стану теоретичної і практичної розробки проблеми, методологією вихідних позицій дослідження, відповідністю методів дослідження його меті та завданням, результатами педагогічного експерименту, достатнім обсягом вибірки, статистичними методами обробки даних.

Особистий внесок здобувача полягає в уточненні змісту понять “евристики”, “евристична діяльність”, виділенні рівнів сформованості евристичної діяльності учнів; встановленні базового набору евристик, вимог до системи математичних задач як засобу формування евристичної діяльності учнів основної школи, розробці такої системи; виявленні ефективних шляхів, методів, прийомів, організаційних форм та засобів впливу на процес формування евристичної діяльності учнів при розв’язуванні математичних задач. При створенні навчального посібника “Евристика в математичних задачах”, опублікованого у співавторстві, особисто автором розроблені розділи 1-3, 5-12, 15-16.

Апробація і впровадження результатів дослідження здійснювалися в загальноосвітніх школах №№ 70, 87, 100, 101, 103, 104, 110, 111, 114 м. Донецька, в Українській гімназії з українською мовою навчання м. Донецька, у загальноосвітній школі №17 з ліцейними класами м. Суми, Дружківському міському ліцеї “Інтелект”, загальноосвітній спеціалізованій школі (фізико-математичного профілю) №17 і спеціалізованій фізико-математичній школі №35 м. Донецька.

Основні положення і результати дисертаційного дослідження доповідалися, обговорювалися і отримали схвалення на III Міжнародній науково-методичній конференції “Методологічні, дидактичні та психологічні аспекти проблемного навчання” (Донецьк, 1993), на II Міжнародній конференції “Комп’ютерні програми навчального призначення” (Донецьк,

1994), на 1 Міжнародній конференції “Технологічний підхід в дидактиці” (Донецьк, 1994), на Міжнародній дистанційній конференції “Евристичні методи у навчанні математики” (Донецьк, 1997), на Всеукраїнському методичному семінарі з проблем навчання математики (Національний педагогічний університет ім. М.П.Драгоманова, 1997, 2001), на VII Міжнародній науковій конференції імені академіка М. Кравчука (Київ, 1998), на Міжнародній конференції “Проблеми теорії і методики викладання математики, фізики та інформатики” (Мінськ, 1998), на Міжнародній конференції “Математична освіта і сучасні перспективи” (Могильов, 1999), на Міжнародній науково-методичній конференції “Евристичні методи у навчанні математики” (Донецьк, 2000), на конференціях професорсько-викладацького складу за підсумками наукової роботи Донецького національного університету (1992-2001 рр.), на регіональних методичних семінарах (м. Донецьк, 1995-1997 рр.).

Публікації. Результати дослідження опубліковано в 11 роботах. Серед них 6 – у збірниках наукових праць, 4 – в тезах та матеріалах конференцій, одна рекомендована Міністерством освіти України як навчальний посібник для основної школи.

Структура дисертації. Дисертація складається з вступу, двох розділів, висновків до розділів, загальних висновків, списку використаних джерел (227 найменувань обсягом 17 сторінок) і 17 додатків (обсягом 31 сторінка). Повний обсяг дисертації становить 226 сторінок, основний текст викладений на 178 сторінках, робота містить 66 ілюстрацій і 19 таблиць.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ ДИСЕРТАЦІЇ

У вступі обґрунтовано актуальність теми дослідження, визначено його об’єкт, предмет, мету, завдання, методологічну основу і методи, наукову новизну, теоретичне і практичне значення, представлені впровадження і апробація.

У **першому розділі** “Розвиток евристичної діяльності учнів основної школи як педагогічна проблема” проаналізовані підходи до трактування евристики як спеціальної галузі знання; розглянуті кібернетична, винахідницька та психолого-педагогічна концепції евристики; розкритий специфічний зміст евристичного процесу з ілюстраціями на математичному матеріалі; уточнені поняття “евристики”, “евристична діяльність”, встановлені показники рівнів сформованості евристичної діяльності, її структура; виділені чотири підходи до поняття “евристики”; відібрані базові евристики; встановлені психолого-педагогічні передумови розвитку евристичної діяльності учнів основної школи.

У трактуванні евристики як спеціальної галузі знання ми дотримувалися погляду на цю проблему С.У.Гончаренка “Евристика – це наука, яка вивчає евристичну діяльність, зокрема –

моделі прийняття рішень в умовах невизначеності”.

Аналіз літературних джерел дозволив нам розмежувати три аспекти евристики: кібернетичний, спрямований на побудову машинних програм (А.Ньюелл, Дж.С.Шоу, Дж.Міллер, М.Д.Мінський, Г.А.Гелертнер, Н.Рочестер та інші), винахідницький, пов’язаний з висуванням науково-технічних, раціоналізаторських і конструкторських рішень (Г.С.Альтшуллер, Г.Я.Буш, В.А.Моляко та інші) і психолого-педагогічний, пов’язаний з розробкою методів і форм організації продуктивної навчальної діяльності учнів (В.Н.Пушкін, О.Ф.Есаулов, Ю.М.Колягін, Л.М.Фрідман та інші).

У психолого-педагогічній літературі серед різних трактувань поняття “евристики” ми виділяємо чотири основні: евристики як всілякі засоби (графічні схеми, друковані інструкції, усні вказівки викладача, наочні матеріали, відомості тощо), застосування яких робить можливим і полегшує розв’язання задачі (М.Б.Балк, Г.Д.Балк, Г.О.Балл, К.Г.Юнг та ін.); евристики як прийоми розв’язання певних класів задач, що не піддаються чіткій алгоритмізації (В.І.Андрєєв, О.Б.Єпішева, В.І.Крупич, З.І.Слепкань та ін.); евристики як розумові міркування правдоподібного характеру (Дж.Брунер, Г.В.Дорофєєв, Д.Пойа та ін.); евристики як специфічні розумові прийоми, що складають пошукові стратегії і тактики (Н.І.Зільберберг, Л.Ларрсон, Ю.М.Колягін, Ю.М.Кулюткін, Г.І.Саранцев, Л.М.Фрідман та ін.). Поняття “евристики” у роботі використано в останньому значенні.

У різноплановій номенклатурі евристик з багатьох, наведених у психолого-методичних працях, нами виділені саме ті, які доцільно формувати в учнів основної школи на матеріалі шкільних (не тільки олімпіадних) задач. Відбиралися вони на основі: принципів відбору змісту математичної освіти, сформульованих М.І.Бурдою; результатів анкетування провідних учителів щодо важливості певних евристик в курсі математики основної школи, цінності їх застосувань; інтерв’ювання учнів з приводу того, наскільки певні евристики цікаві й доступні, чи розширюють вони їх уявлення щодо методів розв’язання, методів дослідження.

Це базові евристики, які складають стратегії пошуку розв’язання не тільки суто математичних задач, але й проблем із суміжних галузей знань. А саме – залучення допоміжних наочних моделей; інтерпретація формулювання задачі іншою мовою (геометричною, алгебраїчною, фізичною); переформулювання задачі тією ж мовою; розбиття складної задачі на підзадачі; розглядання окремих (граничних) випадків; введення допоміжних елементів; скорочений перебір; тимчасове відкидання частини умови задачі; застосування допоміжних побудов; ворушіння окремих параметрів системи; оцінювання і прикидки; наведення контрприкладу; використання ідей симетрії, подібності, розмірності, парності, неперервності, швидкості і напрямку змінювання, обмеженості.

При розв'язуванні задач наведені евристики переплітаються між собою, будуються в складні ланцюги й утворюють різноманітні евристичні стратегії, які дозволяють проводити попередні оцінки поведінки систем, що досліджуються, отримувати приховану інформацію і на цій основі будувати розв'язання.

Евристичну діяльність в аспекті дослідження ми розглядаємо як сумісну навчальну діяльність учителя й учнів, учнів між собою для відкриття нового знання про математичні об'єкти, прийоми постановки і розв'язання пов'язаних з ними задач, у тому числі зовніш до математики.

Акцентування, винесення в діалог неявних, неусвідомлених і не завжди формалізованих компонентів знання – одна з важливих функцій сумісної діяльності в ситуації навчання. Ситуація навчальної співпраці здійснює прямий вплив на випереджаючу актуалізацію смислової сфери свідомості суб'єкта, системи значень, відношень до знання, що зумовлює більш успішне освоєння когнітивних компонентів розумових дій.

Особливістю евристичної діяльності учнів є фактор відкриття, яке, як правило, не має об'єктивної, а лише суб'єктивну значущість. Розвиток евристичної діяльності ми вбачаємо у сходженні на ті її структурні рівні, де ємність свідомого і логічно упорядкованого знання, витягнутого з несвідомого, зростає. При розв'язуванні задач відбувається неодноразове перевтілення несвідомого в свідоме і навпаки.

Евристики при розв'язуванні проблем у більшості випадків не усвідомлюються, злиті з продуктами дій, оскільки вся увага зосереджується на розв'язанні. Для поглиблення ступеня абстрагованості евристик нами застосовувалися спеціально створені системи задач.

У дослідженні розглянуто такі етапи евристичного процесу: підготовчий (особливий діяльнісний стан, який є передумовою для виходу на пошук розв'язання проблеми (задачі)); визрівання ідеї (несвідома, інтуїтивна робота над проблемою, у результаті якої до сфери свідомого надходить ідея розв'язання, спочатку у вигляді гіпотези, задумки); перевірка гіпотези; розвиток ідеї.

На першому етапі мають місце усвідомлення умови і вимоги задачі, зв'язку між даними і шуканим, співвіднесення вимоги з наявними знаннями. Успіху в розв'язанні задачі сприяє мобілізація раніше засвоєних знань і умінь. Попередній досвід індивіда важливий в умовах, які викликають проблемну ситуацію. Він безпосередньо включається до процесу мислення як один з елементів, що визначає напрямок його протікання.

На другому етапі учень шукає у зовнішньому і власному досвіді зв'язки, які раніше не були безпосередньо задіяні до розв'язання задачі. Широко залучаються евристики, у більшості своїй несвідомо. Вони допомагають визначитися з подальшим напрямком пошуку, встановити, що саме не було використано при розв'язуванні задачі. Будь-яке просування в розв'язуванні є певним переструктуруванням задачної ситуації. Аспекти ситуації, які раніше не усвідомлювалися, завдяки

здіяним евристикам, раптово виділяються, стають головними і навпаки. Таким чином знаходяться нові відношення, що зумовлює можливість знаходження розв'язання задачі.

Якщо учню стають відомими зв'язки, які необхідно врахувати при розв'язуванні задачі, це позбавляє його від необхідності відкриттів, якщо ні – відбувається подальший аналіз елементів задачі в процесі їх включення до нових зв'язків, вичерпування завдяки цьому їх нового змісту і здійснення на цій основі нового синтезу. Відшукуванню тих, ще невідомих учню зв'язків, які можуть привести до розв'язання, сприяють евристики. Вони вказують напрямки аналізу, у яких можуть бути знайдені зв'язки, що приведуть до розв'язання.

Формування в учнів базових евристик надає можливість у більшому обсязі реалізувати ідеї розвиваючого навчання, закладені в основу Концепції базової математичної освіти, щоб воно відбувалося у формі повторного відкриття, а не ознайомлення з готовими знаннями.

На третьому етапі висунені гіпотези перевіряються. Особливої ваги набувають уміння учнів швидко знаходити можливі помилки за допомогою евристик оцінювання і прикидки, перевірки за розмірністю, граничною поведінкою, напрямком змінювання і т. ін.

Щоб розв'язування задач не перетворювалося на самоціль, а ставало дієвим засобом навчання, розвитку інтелектуальних здібностей учнів, важливо приділяти увагу обговоренню знайденого розв'язання, його аналізу: виявленню недоліків, пошукам кращого розв'язання, встановленню і закріпленню у пам'яті учнів тих прийомів, які були використані при розв'язуванні, виявленню характерних ознак їх застосування. Корисними можуть стати наступні поради учням: розгляньте деталі розв'язання, намагаючись максимально їх спростити; зверніть увагу на громіздкі частини розв'язання і спробуйте зробити їх коротшими; намагайтеся охопити розв'язання одним поглядом і вдосконалити все розв'язання в цілому, усвідомити метод чи спосіб, який привів вас до розв'язання: з'ясуйте, що в ньому є головним і до яких інших задач його можна застосувати. Така робота складає зміст четвертого етапу.

Вчителю важливо залучати учнів до дослідження дидактично доцільного за даних умов комплексу ситуацій, пов'язаних із задачею. Частинами цього комплексу можуть бути: пошук стереометричних аналогів, обернення задачі, розглядання вироджених ситуацій і т.д. Тобто мова йде про варіювання задачі, яке передбачає абстрагування від конкретного питання і аналіз ситуації в цілому.

Якщо подібна робота стане звичною для учнів, то вони будуть в змозі інтенсивно поповнювати свої знання новими, приведеними в злагоджену систему і готовими до застосування, а це в свою чергу сприятиме перетворенню розв'язування задач в ефективний засіб формування евристичної діяльності учнів.

Проведений аналіз змісту фаз евристичного процесу дозволив нам встановити основний перелік умінь та їх операційний склад, характерний для кожного з етапів (результати цього аналізу вміщено в табл. 1).

Таблиця 1

Перелік умінь, характерних для етапів евристичного процесу

Фази	Уміння	Операційний склад умінь
1	2	3
Підготовча фаза	Аналізувати структуру задачі Співвідносити дану задачу з відомими задачами (класами задач)	<ul style="list-style-type: none"> - виділення умови і вимоги; - виділення складових умови і вимоги; - встановлення повноти (достатності, недостатності, надмірності, несуперечливості, незалежності даних задачі) - підведення задачі під певний тип, якщо такий має місце; - виявлення близьких задач; - згадування вже розв'язаних задач з тими ж самими невідомими
Фаза визрівання нової ідеї	Знаходити приховані зв'язки між даними і невідомими елементами	<ul style="list-style-type: none"> - розпізнавання даних елементів, відомих елементів у різних (у тому числі і нових) поєднаннях; - застосування теоретичних положень і їх нових комбінацій, які мають відношення до елементів задачі; - виявлення можливості використання результату чи ідеї розв'язання спорідненої задачі; - виявлення доцільності застосування певних евристик і їх використання для розв'язання

Продовження табл. 1

1	2	3
Фаза перевірки гіпотези	Аналізувати гіпотези щодо можливого розв'язання задачі	<ul style="list-style-type: none"> - спростовування гіпотези; - перевірка гіпотези на правдоподібність експериментальним шляхом (комп'ютерний експеримент); - доведення висуненої гіпотези
Фаза розвитку ідеї	Логічно опрацьовувати знайдене розв'язання задачі	<ul style="list-style-type: none"> - критичне оцінювання знайденого розв'язання з різних позицій (правильності, економічності, естетичності); - узагальнення чи спеціалізація результатів розв'язання задачі; - ув'язування інформації щодо застосованих ідей, прийомів, способів і отриманого результату з попередніми знаннями і вміннями; - дослідження дидактично доцільного за даних умов комплексу ситуацій, пов'язаних із задачею

Ми виділяємо три рівні сформованості евристичної діяльності учнів: низький, середній та високий.

Низький – учні здійснюють близьке перенесення евристик (дії за зразком), при цьому потребують значної допомоги з боку вчителя; такого роду діяльність мало цікавить їх.

Середній – учні здійснюють перенесення евристик у подібні ситуації, при цьому потребують незначної допомоги з боку вчителя; відчувають інтерес до такого роду діяльності, але нестійкий.

Високий – учні здійснюють дальнє перенесення евристик, переважно самостійно; відчувають стійкий інтерес до такого роду діяльності.

Формування вищих рівнів евристичної діяльності відбувається в процесі вдосконалення рівнів нижчого ступеня.

У **другому розділі** “Методична система формування евристичної діяльності учнів через систему математичних задач” розглянуті принципи побудови системи задач для формування евристичної діяльності учнів основної школи і сформульовані вимоги до неї; розроблені системи задач на базі евристик введення допоміжних елементів, застосування аналогії, ідеї симетрії, наведення контрприкладу та методика їх використання; розкриті можливості традиційних і сучасних засобів навчання; висвітлені особливості проведення та результати педагогічного експерименту.

Евристичну складову задачі ми розглядали, виходячи з того, на якому етапі навчання вона запропонована учневі, якими знаннями і досвідом він володіє на момент її подання, а також якою мірою задача відповідає його пізнавальним потребам. Перший аспект такого підходу дозволив відобразити динамічний характер процесу формування евристичної діяльності, пов'язаний з можливістю трансформування евристичної складової задачі в алгоритмічну. Завдяки неодноразовому застосуванню певної евристики до розв'язання низки схожих ситуацій відбувається поступове автоматизування цього вміння, втрачається новизна застосування евристики в даних обставинах. У такий спосіб проявлення евристики втрачає притаманну їй раніше оригінальність та новизну, і стає складовою готових способів дій, що накопичуються в арсеналі досвіду учня. Однак, коли зміст ситуації суттєво змінюється (наприклад, залучаються інші математичні об'єкти), ступінь новизни може знову відновлюватися. Другий аспект висвітлив той факт, що для творчого самовираження і розвитку евристичної діяльності потрібні не просто задачі, спосіб розв'язання яких невідомий учням, а саме ті, які відповідають їх пізнавальним потребам.

У ході дослідження встановлено, що розвитку евристичної діяльності учнів сприяє система задач, побудована на принципах максимальної зацікавленості, наочності, евристичності, поступового нарощування складності із дотриманням вимог: повноти представлення евристик; дидактично доцільного співвідношення між логічною і евристичною компонентами навчання на кожному з етапів навчання; спрямованості наведення на відкриття; відповідності життєвій практиці учнів; комплексного і доцільно виправданого залучення традиційних та сучасних засобів навчання; забезпечення можливості рівневої диференціації.

У роботі розкриті можливості використання традиційних та сучасних засобів навчання (зокрема ППЗ GRAN 1 і електронної таблиці EXEL) для наведення на спосіб розв'язання задачі; "відкриття" важливих властивостей, теорем; скорочення та спрощення розв'язування задач на доведення, дослідження; забезпечення експериментування, проведення дослідження самими учнями; прискорення перевірки правильності висунутих гіпотез.

Встановлено, що наочне моделювання (у тому числі і комп'ютерне) являє собою системоутворюючий фактор психологічного процесу інтеріоризації математичної інформації, особливо на інтуїтивному рівні свідомості. Це зумовлено вагомою долею теоретичних знань, що підлягають засвоєнню учнями, зміст яких мало доступний безпосередньому сприйманню. Взаємодія свідомого і несвідомого рівнів надає учням можливість відкривати ще невідомі їм факти і закономірності.

Основні положення дисертаційного дослідження перевірялись у ході констатуючого (1992-1994 рр.), пошукового (1994-1997 рр.) і формуючого (1997-2000 рр.) експериментів.

Педагогічний експеримент проводився в школах №№ 17, 35, 70, 87, 100, 101, 103, 104, 106, 107, 110, 111, 114 м. Донецька. У кожному навчальному закладі було виділено експериментальні і контрольні класи. Всього експериментом було охоплено 912 учнів (по 456 в експериментальній і контрольній групах).

На першому етапі аналізувалася психолого-педагогічна література з проблеми дослідження, виявлявся рівень володіння загальними підходами до розв'язання задач учнів основної школи, розроблялася пробна евристично-орієнтована система задач. У ході констатуючого експерименту нами застосовувалися обсерваційні методи педагогічних досліджень (спостереження) та діагностичні методи (анкетування, тестування). На цьому етапі були виділені теоретичні положення, сформульовані гіпотеза і завдання дослідження.

На другому етапі відбувався пошук методів і форм, традиційних та сучасних засобів навчання, що сприяють формуванню евристичної діяльності учнів через систему математичних задач, а також проводилася робота по відборі задач, на матеріалі яких доцільно навчати учнів базовим евристикам. У зазначений період було проаналізовано результати, внесено необхідні корективи, уточнено побудову і зміст окремих компонентів методичної системи.

На третьому етапі перевірялася ефективність розроблених системи математичних задач і методики її використання для формування та розвитку евристичної діяльності учнів шляхом тривалого спостереження за їх навчальною діяльністю, анкетування вчителів і учнів, індивідуальних бесід з ними, аналізу відповідних занять, однак провідними були результати виконання письмової роботи, запровадженої нами всередині навчального року, та традиційної підсумкової контрольної роботи наприкінці навчального року.

У процесі дослідження виділені три рівні сформованості евристичної діяльності учнів основної школи: низький, середній, високий. Оцінка динаміки кількісних показників розподілу учнів за цими рівнями показала, що в процесі навчання відбувається їх перерозподіл. За результатами впровадженої нами письмової роботи показники рівня сформованості евристичної діяльності учнів в експериментальній групі виявилися вищими, ніж у контрольній, що відображено на діаграмі (рис. 1).

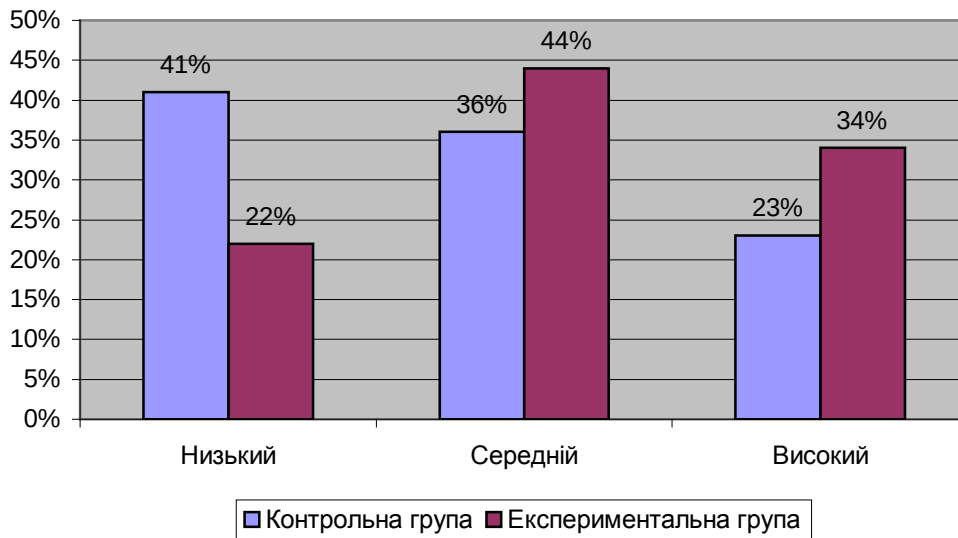


Рис.1. Діаграма розподілу учнів за рівнями сформованості евристичної діяльності в експериментальній і контрольній групах

У нашому дослідженні вибірки є випадковими і незалежними, з однаковим розподілом учнів за успішністю навчання на початок експерименту. Шкалою вимірювань є шкала найменувань з трьома категоріями: низький, середній, високий. Тому можливе застосування статистичного критерію Пірсона χ^2 .

При цьому висунуто нульову гіпотезу про відсутність впливу запропонованої ЕОСЗ і методичної системи її використання на рівень сформованості евристичної діяльності учнів, а відмінності результатів, що спостерігаються, вважаються випадковими. Значення статистики T обчислювалося за формулою $T = \frac{1}{n_1 \cdot n_2} \sum_{i=1}^3 \frac{(n_1 \cdot Q_{2i} - n_2 \cdot Q_{1i})^2}{Q_{1i} + Q_{2i}}$, де n_1 і n_2 – кількість учнів в експериментальній і контрольній групах відповідно, Q_{ci} – кількість учнів експериментальної (контрольної) групи, які віднесені до категорії i ($i=1, 2, 3$).

За статистичними таблицями для рівня значущості $\alpha=0,05$ і числа ступенів вільності $K= i-1=2$ критичне значення статистики критерію $T_{\text{крит}}=5,99$. За результатами письмової роботи $T>T_{\text{крит}}$ ($37,07>5,99$), що є основою для відхилення нульової гіпотези на користь альтернативної про вплив розроблених ЕОСЗ та методичної системи її використання на розвиток евристичної діяльності учнів.

Наприкінці навчального року в експериментальних і контрольних класах було проведено традиційну підсумкову контрольну роботу. Результати її виконання наведені в табл. 2.

Таблиця 2.

Порівняння успішності виконання контрольної роботи учнями
експериментальної та контрольної груп

Отримані оцінки Вибірки	Задовільно	Добре	Відмінно
Експериментальна група, $n_1 = 456$	$Q_{11} = 85$	$Q_{12} = 210$	$Q_{13} = 161$
Контрольна група, $n_2 = 456$	$Q_{21} = 213$	$Q_{22} = 157$	$Q_{23} = 86$

За результатами контрольної роботи $T > T_{\text{крит}}$ ($85,41 > 5,99$), на підставі чого відхилено нульову гіпотезу на користь альтернативної про сприятливий вплив розроблених ЕОСЗ та методичної системи її використання на рівень знань і умінь учнів основної школи.

Проаналізовано психологічні аспекти проведеного дослідження. Для цього була застосована методика К.Ізарда, заснована на використанні спеціально розробленої ним параметричної шкали (ПШ) – опитувальника, адаптованої нами для учнів даної вікової категорії, яка дозволяє оцінити стан учня під час навчання математики.

Згідно К.Ізарду ведучими інформативними складовими емоції інтересу до об'єкта (діяльності), за якими можливо її диференціювати, є: прихильність до об'єкта (Пр), напруженість (Нп), імпульсивність (Ім), впевненість у собі (Вп). Аналіз сукупності показників відповідних параметрів на трьох рівнях функціонування індивіда: чуттєвому, розумовому і поведінському дозволяє діагностувати його стан.

Результати опитування за наведеними чотирма позиціями в шестизначних шкалах з діапазоном оцінок від 0 до 18 представлені на рис. 2 і рис. 3.

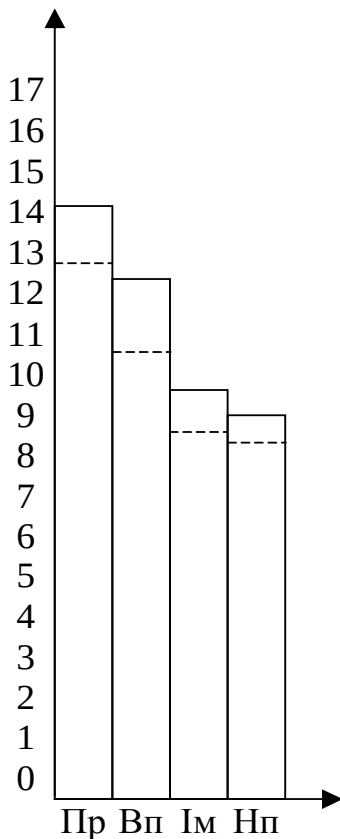


Рис.2 Діаграма складових ПШ в експериментальній групі

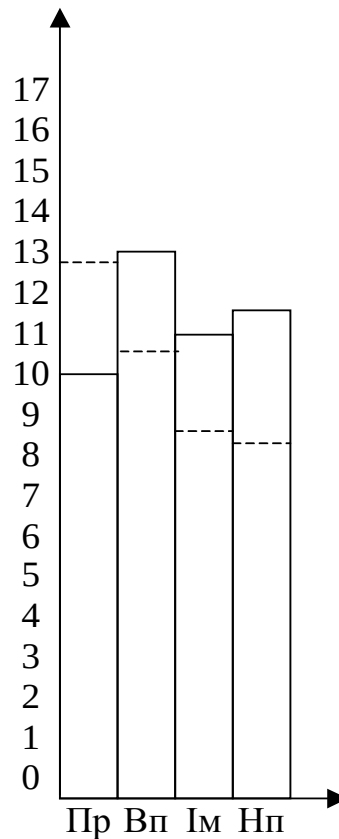


Рис.3 Діаграма складових ПШ у контрольній групі

— усереднені експериментальні дані
 --- усереднені дані в ситуації інтересу за К. Ізардом

За даними К.Ізарда феноменологія інтересу характеризується високим ступенем почуття задоволеності і почуття впевненості в собі та помірним ступенем імпульсивності і напруженості (афективний профіль для ситуації інтересу, отриманий К.Ізардом, представлений на рисунках 2 і 3 пунктирною лінією).

Профіль складових в експериментальній групі імітує профіль, отриманий К.Ізардом у ситуаціях інтересу, а за даними контрольної групи - різко відмінний від даних К.Ізарда, зокрема суттєво послаблена складова Пр (прихильність до об'єкта).

Таким чином, розроблені ЕОСЗ і методика її використання сприяють прищепленню учням інтересу до навчання математики, евристичної діяльності зокрема.

Впровадження результатів дослідження до практики навчання дозволило нам одержати наступні результати: поглиблення й посилення мотивації до занять математикою, посилення інтересу до неї як до навчальної дисципліни; підвищення рівня виконання інтелектуальних операцій, успішності виконання контрольних робіт з математики.

Більшість учнів при анкетуванні, де оцінювання велося за шкалою від 0 до 5 балів, відзначали, що ЕОСЗ, з якою вони працювали, допомогла їм краще розібратися у поняттях (4,8), процесах відкриття математичних законів (3,6), побудові алгоритмів розв'язання задач (4,1), перевірці правильності розв'язань (4,2).

Спостереження, анкетування та бесіди з учнями і вчителями дозволили прийти до висновків, що учні експериментальної групи у порівнянні з учнями контрольної групи:

- успішніше розв'язують нестандартні задачі, позитивно реагують на підвищення їх рівня складності, на додаткові завдання, частіше звертаються до літературних джерел, більш охоче і вільно вступають до дискусії;
- більш охоче зіставляють різні способи розв'язання задач, шукають раціональніший варіант, придумують свої задачі, їх питання до вчителя носять, як правило, більш змістовний характер;
- більш охоче беруть участь в інтелектуальних конкурсах, працюють з додатковими джерелами.

Таким чином, пізнавальні мотиви (як широкі, так і навчально-пізнавальні, мотиви самоосвіти) змінюються в позитивному напрямку в процесі навчання, якщо воно достатньою мірою насичене елементами творчості, у даному випадку – евристичними. Сумісний пошук істини не може не впливати позитивно на мотивацію навчання та його результати.

На підставі результатів проведеного нами дослідження ми прийшли до таких висновків:

1. Наповнення навчального процесу спеціально розробленою евристично-орієнтованою системою задач є одним з основних шляхів формування евристичної діяльності учнів при навчанні математики.

2. Евристична діяльність, включаючи алгоритми як важливий компонент, разом з тим створює нові системи дій, відкриває нові для учнів закономірності. Особливістю евристичної діяльності учнів є фактор відкриття, яке, як правило, не має об'єктивної, а лише суб'єктивну значущість. Евристики в більшості випадків не усвідомлюються, злиті з продуктами дій, оскільки увага зосереджується на розв'язанні. У зв'язку з цим для поглиблення рівня абстрагованості евристик доцільно застосовувати спеціально створені системи задач. Розвиток евристичної діяльності являє собою сходження на структурні рівні, де обсяг свідомого і логічно упорядкованого знання, витягнутого з несвідомого, зростає. При розв'язуванні задач відбувається неодноразове перевтілення несвідомого в свідоме і навпаки.

3. Система задач сприятиме розвитку евристичної діяльності учнів основної школи, якщо вона базуватиметься на принципах максимальної зацікавленості, наочності, евристичності, поступового нарощування складності і відповідатиме наступним вимогам: повноти представлення евристик; раціонального співвідношення між логічною та евристичною компонентами навчальної діяльності; спрямованості наведення на відкриття; відповідності життєвій практиці учнів; комплексного і доцільно виправданого залучення традиційних і сучасних засобів навчання; забезпечення рівневої диференціації.

4. Евристична складова задачі характеризується за етапами навчання і наявним рівнем пізнавальних потреб. Це дозволяє відобразити динамічний характер формування евристичної діяльності, пов'язаний з можливістю трансформування евристичної складової задачі в алгоритмічну; підкреслити, що для творчого самовираження і розвитку евристичної діяльності потрібні не просто задачі з невідомим учню способом розв'язання, а саме ті, які відповідають його пізнавальним потребам.

5. На матеріалі шкільних (не тільки олімпіадних) задач учнів основної школи доцільно знайомити з базовими евристиками, що складають основні пошукові стратегії: залучення допоміжних наочних моделей; інтерпретація формулювання задачі іншою мовою (геометричною, алгебраїчною, фізичною); переформулювання задачі тією ж мовою; розбиття складної задачі на підзадачі; розглядання окремих (граничних) випадків; введення допоміжних елементів; скорочений перебір; тимчасове відкидання частини умови задачі; застосування допоміжних побудов; ворушіння окремих параметрів системи; оцінювання і прикидки; наведення контрприкладу; використання ідей симетрії, подібності, розмірності, парності, неперервності, швидкості і напрямку змінювання, обмеженості.

6. Наочне моделювання (у тому числі і комп'ютерне) являє собою системоутворюючий фактор психологічного процесу інтеріоризації математичної інформації, особливо на інтуїтивному рівні свідомості. Це зумовлено вагомою долею теоретичних знань, що підлягають засвоєнню учнями. Взаємодія свідомого і несвідомого рівнів надає можливість відкривати нові для них факти і закономірності.

7. Суттєві передумови, що сприяють розвитку евристичної діяльності учнів основної школи, складають наступні фактори: забезпечення інтуїтивної основи курсу, яка передбачає збагачення досвіду учнів щодо математичних закономірностей за допомогою залучення їх до спостережень з використанням матеріальних і знакових моделей, комп'ютерних експериментів; забезпечення раціонального співвідношення між логічною і евристичною компонентами навчання, яке передбачає поступове посилення елементів дедукції за допомогою спеціально створених ситуацій почуття потреби в логічному доведенні; створення сприятливого мікроклі-

мату для творчої співпраці; орієнтація учнів на самостійну роботу, формування в них потреби вивчати спеціальну літературу; забезпечення "математичного" спілкування не тільки на уроці, а і в позаурочний час, яке може відбуватися у формі поточних заліків, взаємоконсультацій, математичних боїв, математичних вечорів, КВК і т.ін.; цілеспрямоване формування алгоритмічних і евристичних прийомів розумової діяльності; забезпечення в навчанні феномену "зони найближчого розвитку" (за Л.С. Виготським); забезпечення роботи учнів у гомогенних і гетерогенних групах парами, індивідуально і колективно, що створює свого роду гімнастичну залу для вправ у розумовій колективній діяльності і спілкуванні; повернення учнів до аналізу власних дій, до того, що допомогло знайти ідею розв'язання проблеми, що було перешкодою і як вона була усунена; систематичне проведення роботи з розв'язаною задачею для навчання ставити і вирішувати нові проблеми.

8. Розроблені і експериментально перевірені система математичних задач і методика її використання для формування та розвитку евристичної діяльності учнів основної школи можуть бути використані вчителями, методистами, авторами підручників для учнів і методичних посібників для вчителів, студентами математичних спеціальностей педагогічних вузів.

Проблема формування евристичної діяльності школярів при вивченні математики повністю ще не вирішена. Вважаємо, що однією з актуальних задач теорії та методики навчання математики залишається більш детальна розробка проблеми формування евристичної діяльності учнів інших вікових категорій, зокрема старшої школи.

Результати дисертаційного дослідження висвітлені в таких **публікаціях** автора:

1. Горчакова И.А. О формировании мотивации при обучении математике на основе эвристики // Евристика та дидактика точних наук: Міжнародний збірник наукових робіт. Вип. 10. – Донецьк: ТЕАН, 1999. – С. 70-77.
2. Горчакова І.А. Переваги евристичного підходу до розв'язання задач // Дидактика математики: проблеми дослідження: Міжнародний збірник наукових робіт. Вип. 13. – Донецьк: ТЕАН, 2000. – С. 78-85.
3. Горчакова І.А. Формування евристичної діяльності в учнів основної школи // Наука і сучасність: Збірник наукових робіт НПУ ім. М.П. Драгоманова. Том XXIV. – К.: Логос, 2001. – С. 27-33.
4. Горчакова І.А. Евристики з позицій кібернетики, винахідництва та дидактики // Наука і сучасність: Збірник наукових робіт НПУ ім. Драгоманова. Том XXVII. – К: Логос, 2001. – С. 3–11.

5. Горчакова І.А. Моделювання як засіб розвитку евристичної діяльності учнів основної школи // Дидактика математики: проблеми дослідження: Міжнародний збірник наукових робіт. Вип.15. – Донецьк: ТЕАН, 2001. – С.80 – 90.
6. Горчакова І.А. Логіка та евристика у навчанні математики // Наукові записки: Збірник наукових статей НПУ ім. М.П. Драгоманова. Вип. 44.– К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2001. – С.68 – 77.
7. Горчакова І.А, Палант Ю.О. Евристика в математичних задачах (основна школа): Навчальний посібник / За ред. проф. Ю.О.Паланта. – Донецьк: ТЕАН, 1999. – 42 с.
8. Горчакова І.А. До принципів формування евристик розв'язання задач // Тези вузівської конференції професорсько-викладацького складу за підсумками науково-дослідної роботи: математика, фізика, екологія. – Донецьк: ДонДУ, 1997. – С. 16-19.
9. Горчакова И.А. Эвристика и выполнение стандарта обучения математике // Международная конференция "Проблемы теории и методики преподавания математики, физики и информатики": Тезисы докладов. – Минск: БДПУ им. М.Танка, 1998. – С. 85-86.
10. Горчакова И.А. О формировании эвристик для решения задач // Международная конференция "Математическое образование: современное состояние и перспективы": Тезисы докладов.– Могилёв: МГУ им. А.А. Кулешова, 1999. - С. 129-130.
11. Горчакова І.А. Прикладні задачі, моделі та аналогії на уроках математики основної школи // Сьома Міжнародна наукова конференція імені академіка М.Кравчука: Матеріали конференції. – К.: НТУУ, 1998.- С. 122.

АНОТАЦІЯ

Горчакова І.А. Система математичних задач як засіб формування евристичної діяльності учнів основної школи. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук за спеціальністю 13.00.02 – теорія та методика навчання математики. – Донецький національний університет, Донецьк, 2002 р.

У дисертації запропоновано науково обґрунтовану методичну систему формування евристичної діяльності учнів основної школи через розроблену на основі базових евристик систему математичних задач в умовах диференціації навчання.

Виявлено набір евристик, що складають більшість пошукових стратегій при розв'язуванні задач. Встановлено психолого-педагогічні передумови формування евристичної діяльності учнів відповідного віку. Досліджено можливості застосування традиційних і сучасних засобів на-

вчання в методиці формування та розвитку учнів основної школи через евристично-орієнтовану систему задач.

Ключові слова: евристична діяльність, система математичних задач, евристики, моделювання та наочність.

АННОТАЦІЯ

Горчакова И.А. Система математических задач как способ формирования эвристической деятельности учащихся основной школы. – Рукопись.

Диссертация на соискание научной степени кандидата педагогических наук по специальности 13.00.02 – теория и методика обучения математике. – Донецкий национальный университет, Донецк, 2002 г.

В диссертации представлена научно обоснованная методическая система формирования эвристической деятельности учащихся основной школы через систему математических задач, построенную на основе базовых эвристик в условиях уровневой дифференциации обучения, с учетом возрастных и индивидуальных особенностей учеников.

В результате анализа психологического аспекта формирования эвристической деятельности было установлено, что модель эвристической деятельности необходимо строить на основе системно-структурного подхода, с учетом взаимосвязи осознаваемых и неосознаваемых процессов психики.

Развитие эвристической деятельности представляет собой спиралевидный процесс восхождения на те структурные уровни ее организации, где объем логически упорядоченного и осознанного знания, перешедшего из сферы неосознанного, возрастет. Эвристики при решении трудной для ученика задачи в большинстве случаев актуализируются неосознанно, под воздействием внешних признаков ситуации, вследствие чего школьнику сложно формализовать их словесно. На их основе строятся системы задач, что повышает степень абстрагированности эвристик.

В диссертации выявлены базовые эвристики, которые образуют большинство стратегий и тактик при поиске решения школьных задач (не только олимпиадных): привлечение вспомогательных наглядных моделей, интерпретация формулировки задачи на другом языке (геометрическом, алгебраическом, физическом), переформулирование задачи на том же языке, рассмотрение частных (граничных) случаев, введение вспомогательных элементов, целенаправленный перебор, временное отбрасывание части условия задачи, применение дополнительных построений, изменения отдельных параметров модели, оценивание и прикидки, приведение контр-

примеров, использование идей симметрии, подобия, размерности, четности, непрерывности, ограниченности. Они отбирались с учетом принципов отбора содержания математического образования, сформулированных М. И. Бурдой; результатов анкетирования учителей на предмет важности отдельных эвристик для курса математики основной школы, ценности их применений; интервьюирования учащихся на предмет того, насколько эвристики интересны и доступны, расширяют ли они их представление относительно методов решения, исследования.

В ходе исследования были разработаны принципы построения системы задач, ориентированной на формирование эвристической деятельности учащихся, система требований к ней. К эвристической составляющей задачи мы подходили с позиций того, на каком этапе обучения она предложена ученику, какими знаниями и опытом он обладает к моменту ее решения и в какой мере задача отвечает его познавательным потребностям.

Первый аспект такого подхода позволяет отобразить свойственную динамике процесса формирования эвристической деятельности возможность трансформации эвристической составляющей задачи в алгоритмическую. Благодаря неоднократному применению отдельной эвристики к решению ряда сходных ситуаций происходит постепенное автоматизирование этого умения, теряется новизна применения эвристики в данных обстоятельствах. Таким образом, проявление эвристики утрачивает присущую ей ранее оригинальность и новизну, становится составляющей готовых способов действий в опыте ученика. Второй аспект отображает тот факт, что для творческого самовыражения и развития эвристической деятельности нужны не просто задачи, способ решения которых неизвестен ученику, а именно те, которые соответствуют его познавательным потребностям.

В ходе исследования доказана эффективность применения разработанных системы задач и методики ее использования для формирования эвристической деятельности учащихся, повышения общего уровня их математической подготовки, интереса к математике как учебной дисциплине.

Разработанные система математических задач и методика ее применения для формирования и развития эвристической деятельности учащихся могут быть использованы учителями, методистами, авторами учебников для учащихся и методических пособий для учителей, студентами математических специальностей педагогических вузов.

Ключевые слова: эвристическая деятельность, система математических задач, эвристики, моделирование и наглядность.

ANNOTATION

Gorchakova I.A. The system of mathematical problems as way of shaping of heuristic activity of pupils of secondary school. – Manuscript.

The dissertation for getting an academic degree of the candidate of pedagogical sciences for speciality 13.00.02. - Theory and Methods of Teaching Mathematics. Donetsk National University, Donetsk, 2002.

Scientifically grounded methodical system of development of heuristic activity of pupils of secondary school through the system of mathematical problems established on the foundation of the basic heuristics in conditions of differentiation of education is presented in the dissertation. A number of heuristics is revealed that form the majority of the searching strategies at solving the problems. The psychologic-pedagogic conditions are established for forming heuristic activity of the pupils of the corresponding age. The possibilities of the application of traditional and modern teaching means are considered for the methodology of the heuristic activity formation and development for the pupils of the secondary school with the help of heuristically oriented system of problems.

Key words: heuristically activity, system of mathematical problems, heuristics, modeling and visual aids.

Підписано до друку 31.01.2002 р. Формат 60х90/16. Папір типографський. Офсетний друк.
Умовн. друк. арк. 0,9. Тираж 100 прим. Замовлення № 366

Видавництво Донецького національного університету,
83055, м.Донецьк, вул. Університетська, 24
Надруковано: Центр інформаційних і комп'ютерних технологій
Донецького національного університету,
83055, м.Донецьк, вул. Університетська, 24