НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені М. П. ДРАГОМАНОВА

Нак Марина Миколаївна

УДК 373.5.016:512

ІСТОРИКО-МЕТОДИЧНИЙ АНАЛІЗ РОЗВИТКУ МЕТОДІВ РОЗВЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ З АЛГЕБРИ В ЗАГАЛЬНООСВІТНІЙ ШКОЛІ

13.00.02 – теорія та методика навчання математики

АВТОРЕФЕРАТ
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата педагогічних наук

Київ – 2007

Дисертацією є рукопис.
Робота виконана у Національному педагогічному університеті імені М. П. Драгоманова, Міністерство освіти і науки України.

Науковий керівник: - доктор педагогічних наук, професор
Слєпкань Зінаїда Іванівна,
Національний педагогічний університет
імені М. П. Драгоманова, професор кафедри
математики та методики викладання математики.

Офіційні опоненти: - доктор фізико-математичних наук,
професор, академік АПН України
Шкіль Микола Іванович,
Національний педагогічний університет
імені М. П. Драгоманова,
завідувач кафедри математичного аналізу;

- кандидат педагогічних наук, доцент
Черних Лариса Олександрівна,
Криворізький педагогічний університет,
доцент кафедри математики.

Захист відбудеться 23 жовтня 2007 року о 16.00 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д26.053.03 у Національному педагогічному університеті імені М. П. Драгоманова (010601, м. Київ-30, вул.. Пирогова, 9).

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова (010601, м. Київ-30, вул.. Пирогова, 9).

Автореферат розісланий 13 вересня 2007 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради В. О. Швець

ЗАГАЛЬНА ХАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність дослідження. Початок XXI століття характеризується реформуванням системи освіти в нашій державі, передбаченим законом України "Про освіту". Метою реформи є підвищення інтелектуального потенціалу суспільства, розвиток інтелекту та творчої особистості учнів в умовах нових технологій навчання та сучасних інформаційних технологій. Державна програма "Освіта XXI століття" передбачає і відповідний розвиток та вдосконалення системи навчання учнів математики, зокрема розв'язуванню математичних задач.

Озброєння учнів методами та способами розв'язування задач, навчання учнів самостійному їх пошуку та вибору найбільш раціонального є однією із найважливіших проблем. Математичні задачі, крім навчаючих, виконують розвиваючі, виховні, контролюючі та коректуючі функції. Відповідно корисний ефект при розв'язуванні задач в значній мірі визначається вибором методу чи способу розв'язання.

При розв'язанні математичної задачі учень повинен пізнавати нове, знайомитися з новими ситуаціями, які описані в задачі, пізнавати новий метод або спосіб розв'язування, нові теоретичні основи, які лежать в основі розв'язання. Максимальний ефект у навчанні розв'язуванню задач досягається тоді, коли вчитель не повідомляє учням готовий алгоритм чи правило-орієнтир, а організовує самостійний або колективний пошук шляху і методу розв'язання. Але для реалізації такого підходу і вчитель, і учні повинні бути озброєні системою основних методів, способів і прийомів розв'язування задач. Причому володіння ними повинне бути не "за зразком", а свідомим, що означає засвоєння теоретичних основ і принципів методу, його алгоритму чи правила-орієнтиру та операційного складу.

Але навчання учнів методам розв'язування алгебраїчних задач неможливе без детального і критичного історико-методичного аналізу походження та розвитку цих методів, їх зв'язку із розвитком та формуванням теоретичних положень алгебри. Виклад історичного матеріалу є однією із форм виховання світогляду учнів. Систематизований і своєчасно поданий матеріал з історії розвитку алгебри та її методів сприяє кращому засвоєнню матеріалу, збуджує інтерес до предмету.

В методичній літературі зазначається про важливість систематизації та узагальнення відомостей про методи та способи розв'язування задач. Значний внесок у психологічне та методичне обґрунтування, розвиток методів і способів та методики розв'язання алгебраїчних задач зробили: Балк Г. Д., Балк М. Б., Бевз Г. П., Колягін Ю. М., Кушнір І. А., Пойя Д., Славська К. А., Слєпкань З. І., Фрідман Л. М. та ін. Але в історико-методичній літературі відсутні спроби аналізу процесу розвитку і становлення методів та способів розв'язування задач з алгебри, алгебри і початків аналізу як окремої історико-методичної проблеми. Це стосується і практичного використання методів розв'язання задач у процесі навчання алгебри. Попередньо проведені дослідження показують, що частина учнів (і деякі вчителі) не розрізняють понять "метод" і "спосіб". Фактично, методи, як засоби реалізації задачного підходу у навчанні алгебри присутні неявно, без конкретизації назви, без визначення алгоритму, правила-орієнтиру (евристичної схеми) та операційного складу.

Вищесказаним зумовлений вибір тематики дисертаційного дослідження: "Історико-методичний аналіз розвитку методів розв'язування задач з алгебри в загальноосвітній школі."

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Обраний напрямок дисертаційного дослідження пов'язаний із тематичними планами наукових досліджень кафедри математики і методики викладання математики НПУ імені М. П. Драгоманова, зокрема з держбюджетною темою „Розробка науково-методичної системи математичної підготовки учнів середніх закладів освіти в умовах впровадження освітніх стандартів (номер державної реєстрації 0198U001666), яка виконувалась на кафедрі у 1999 – 2001 рр.

Тема дисертаційного дослідження затверджена Вченою радою Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова (протокол №4 від 29 листопада 2001 року) та узгоджена бюро Ради з координації наукових досліджень в галузі педагогіки та психології в Україні (протокол №1 від 29 січня 2002 року).

Об'єкт дослідження – процес навчання учнів алгебри, алгебри і початків аналізу в ретроспективному розвитку.

Предмет дослідження – розвиток методів розв'язування задач з алгебри, алгебри і початків аналізу в історичному аспекті.

Мета дослідження – здійснити історико-методичний аналіз розвитку методів розв'язування задач з алгебри, алгебри і початків аналізу; виявити основні досягнення і тенденції в їх розвитку, висунути методичні вимоги до сучасного використання методів та способів розв'язування алгебраїчних задач.

Гіпотеза дослідження – якщо врахувати історичні тенденції щодо навчання учнів середньої школи методам і способам розв'язування алгебраїчних задач, а також їх операційний склад та правила-орієнтири, систематично впроваджувати традиційні і сучасні нестандартні методи та інформаційно-комунікаційні технології, то це сприятиме підвищенню якості математичної освіти, математичного і загального розвитку школярів.

З мети і гіпотези дослідження випливають конкретні ***завдання***:

1. Дослідити історію зародження та розвитку методів розв'язування алгебраїчних задач.
2. З'ясувати стан використання методів розв'язування алгебраїчних задач в сучасній школі і роль інформаційних технологій у навчанні учнів методам і способам розв'язування задач з алгебри, алгебри і початків аналізу.
3. На основі системного, діяльнісного і комплексного підходу розробити послідовність вивчення та операційний склад основних (таких як метод складання рівнянь, метод інтервалів, графічний метод та ін.) методів розв'язування алгебраїчних задач і вправ у середній загальноосвітній школі.
4. Розробити методичні рекомендації з використання методів розв'язування задач в сучасних умовах розвитку курсу алгебри, алгебри і початків аналізу середньої школи та експериментально перевірити ефективність розроблених рекомендацій.

Для розв'язання поставлених завдань використовувались наступні методи науково-методичних досліджень:

- теоретичні: аналіз першоджерел, історичної, методичної, навчально-педагогічної літератури, підручників, посібників та збірників задач; попередніх та діючих програм з математики для загальноосвітньої школи;
- емпіричні: анкетування, опитування вчителів та учнів, спостереження та аналіз уроків алгебри, алгебри та початків аналізу, констатуючий, пошуковий та формуючий експерименти, статистична обробка результатів теоретичних досліджень та даних експерименту.

Методологічну основу дослідження складають: теорія пізнання і концепція навчальної діяльності (А. М. Алексюк, В. В. Давидов, О. М. Леонтьєв), положення про задачі у формуванні вмінь і навичок (М. І. Бурда, Г. П. Бевз, В. Г. Бевз, Ю. М. Колягін, Д. Пойа, З. І. Слєпкань, Л. М. Фрідман), дидактика та методика навчання математики (М. І. Бурда, Г. П. Бевз, І. Я. Лернер, М. Н. Скаткін, З. І. Слєпкань та ін.), теоретико-методичні передумови використання комп'ютера при навчанні математики (Ю. В. Горошко, М. І. Жалдак, О. Б. Жильцов, І. М. Забара, Н. В. Морзе та ін.), сучасна концепція шкільної математичної освіти (Г. М. Литвиненко, З. І. Слєпкань, М.І. Шкіль), Закон України "Про освіту", Державна національна програма "Освіта" (Україна XXI ст.).

Наукова новизна дослідження полягає в тому, що:

1. Висвітлена мало досліджена проблема – історія зародження і розвитку методів розв'язування алгебраїчних задач в загальноосвітній школі. При цьому предмет дослідження розглядається як єдине історично і соціально зумовлене ціле.
2. Вперше проаналізовано сучасний стан вивчення і використання методів розв'язування задач в курсі алгебри, алгебри і початків аналізу загальноосвітньої школи.
3. Виділено основні методи і способи розв'язування алгебраїчних задач. Запропоновано порядок їх вивчення в курсі алгебри, алгебри і початків аналізу загальноосвітньої школи, який базується на уявленнях про операційний склад методу, як сукупність операцій, дій (розумових та практичних), що до нього входять.

Теоретичне значення дослідження. Історико-методичний аналіз, як специфічний метод пізнання є необхідною умовою дослідження історично-наукової спадщини і, на його основі формування нових ідей і підходів у навчанні математики, зокрема алгебри, алгебри та початків аналізу. У роботі вперше проаналізовано і систематизовано емпіричний матеріал, починаючи від перших посилань (згадувань) на той чи інший метод розв'язування задач з алгебри, алгебри і початків аналізу до сучасних варіантів з використанням передових технологій психолого-педагогічних і методичних досліджень та інформаційних (комп'ютерних) технологій.

У процесі дослідження проведена систематизація та класифікація методів, способів і прийомів розв'язування алгебраїчних задач, встановлені критерії розподілу методів на основні та додаткові (нестандартні), алгоритмічні та евристичні.

На основі аналізу психолого-дидактичних та методичних матеріалів розроблено операційний склад основних в шкільній практиці методів і способів розв'язування задач з алгебри, алгебри і початків аналізу.

Висновки і положення, отримані в результаті дослідження, можуть бути основою для подальших історико-методичних досліджень методів розв'язування алгебраїчних задач, для визначення місця, значення і доцільності використання окремо взятого методу в шкільному курсі математики.

Практичне значення дослідження. Отримані результати і висновки сприятимуть більш продуктивному і творчому підходу вчителів та учнів загальноосвітньої школи до засвоєння і використання в практиці навчання методів та способів розв'язування алгебраїчних задач, активній і свідомій оцінці особливостей кожного з методів та вибору найбільш раціонального в залежності від специфіки завдання. Вони виявляться корисними для авторів підручників і посібників для учнів та методичних посібників для вчителів.

У результаті дослідження:

1. Показано, що історично-визначні задачі з алгебри не тільки активізують навчальну діяльність учнів, але і дозволяють зрозуміти та засвоїти основні (класичні) методи розв'язування алгебраїчних задач.
2. Запропоновано вивчати методи і способи розв'язування алгебраїчних задач як систему, в основі якої лежать поняття операційного складу методу, алгоритму чи правила-орієнтиру (евристичної схеми).
3. Розроблено методичні рекомендації з вивчення та використання методів розв'язування алгебраїчних задач, які пройшли апробацію під час експерименту. Ці рекомендації впроваджені в навчальний процес у ряді шкіл м. Києва, м. Чернігова та регіону.

Обґрунтованість отриманих результатів забезпечуються аналізом значного обсягу першоджерел, теоретичного та експериментального матеріалу; узгодженням основних результатів дослідження з фундаментальними концепціями математичної освіти; застосуванням методів досліджень, відповідних предмету, меті і завданням роботи; результатами педагогічного експерименту.

Особистий внесок здобувача полягає у формуванні та реалізації конкретних завдань дослідження, власному підході до проблеми методу при розв'язуванні задач з алгебри, розробці та порядку вивчення методів розв'язання алгебраїчних задач в загальноосвітній школі, одноосібній розробці методичних рекомендацій, апробованих в процесі педагогічного експерименту.

Апробація результатів дослідження. Матеріали дисертаційної роботи доповідались та обговорювались на 9^{й} Міжнародній науковій конференції імені академіка М. Кравчука (Київ, 2002); II Всеукраїнській науково-методичній конференції "Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики" (Кривий ріг, 2002); Всеукраїнському семінарі з методики викладання математики (Київ, 2002); Всеукраїнській науково-практичній конференції "Засоби реалізації сучасних технологій навчання" (Кіровоград, 2003); IV Всеукраїнській науково-методичній конференції "Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики" (Кривий ріг, 2004); Десятій міжнародній науковій конференції імені академіка М. Кравчука (Київ, 2004); Міжнародній науково-методичній конференції "Евристичне навчання математики" (Донецьк, 2005).

Впровадження результатів дослідження. Результати дослідження впроваджено при навчанні алгебри, алгебри і початків аналізу в ЗОШ м. Києва №81 (довідка №261 від 21.10.2004),

№258 (довідка №217 від 20.10.2004) і №204 (довідка №210 від 21.10.2004): В ЗОШ №29 м. Чернігова (довідка №1187 від 17.11.2006) в Дягівській ЗОШ Менського району Чернігівської області (довідка №99 від 17.11.2006); в Гончарівській гімназії Чернігівського району Чернігівської області (довідка №483 від 10.11.2006): В Павлівській ЗОШ Ріпкинського району Чернігівської області (довідка №75 від 01.11.2006).

Публікації. Результати дисертаційного дослідження відображено в 12 публікаціях, з яких 5 статей у фахових журналах, 3 статті у фахових збірниках наукових праць, 3 тези міжнародних конференцій та стаття в газеті "Математика".

Структура дисертації. Дисертація складається із вступу, двох розділів, висновків до розділів, загальних висновків, списку використаних джерел (339) та додатків. Обсяг основного тексту дисертації 199 стор., включаючи 7 таблиць, 10 рисунків та 1 схему; обсяг додатків – 28 сторінок.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ ДИСЕРТАЦІЇ

У вступі обґрунтована актуальність проблеми дослідження, сформульовані мета, об'єкт і предмет дослідження, гіпотеза і конкретні завдання; розкриті новизна, теоретичне і практичне значення роботи; описані апробація та впровадження результатів.

У першому розділі "Теоретичні основи проблеми дослідження" проведено аналіз психолого-педагогічної та методичної літератури з проблеми навчання учнів методам та способам розв'язування алгебраїчних задач. При цьому історико-методичний аналіз виступає як специфічний науковий метод пізнання. Визначені психолого-педагогічні передумови навчання учнів методам та способам розв'язання задач з алгебри, алгебри та початків аналізу, розглянута існуюча методика вивчення методів і способів розв'язування алгебраїчних задач в загальноосвітній школі.

Важливість використання історизму при навчанні математики підкреслювали: О. Астряб, Г. Бевз, О. Дубинчук, К. Лебединцев, Л. Фрідман. Розглянуто сучасне тлумачення принципу історизму по відношенню до історії розвитку математики та методики навчання математики; умови, при яких історичний підхід до проблеми буде ефективним. Зокрема, одним із основних принципів методології є вивчення і встановлення зв'язків між історико-методичним аналізом і шкільною практикою. Одним із елементів цих зв'язків є впровадження у практику навчання алгебри історично-визначних задач.

Процес навчання математики, зокрема алгебри, досить часто протікає за схемою: задача – теорія – задача. Задачі в шкільному курсі алгебри є і предметом і засобом навчання. Тому на сучасному етапі розвитку алгебри питання про методи розв'язування задач, їх обґрунтування та систематизація є актуальними. На сьогодні навчання учнів методам доведення теорем, методам та способам розв'язування задач є найважливішим завданням математики в школі.

В історії розвитку загальноосвітньої школи значний внесок у розвиток методів і методики навчання учнів методам та способам розв'язування задач зробили класики світової математики: Декарт Р., Лейбніц Г., Пойа Д., російські та українські вчені: Балк Г. Д., Балк М. Б., Бевз Г. П., Дорофеєв Т. В., Колягін Ю. М., Кушнір І. А., Славська К. А., Слєпкань З. І., Фрідман Л. М., Ядренко М. Й., та вчителі-практики: Кушнір І. А., Хазанкін В. Г. та ін. Останнім часом в практику навчання математики впроваджується комп'ютерно-орієнтовані засоби навчання, розроблено ряд адаптованих для школи програмних засобів, і зокрема програми які використовуються для розв'язування задач. Цією проблемою плідно займаються: Горошко Ю. В., Жалдак М. І., Жильцов О. Б., Забара І. М., Морзе Н. В., Олійник Т. О., Пеньков А. В. та ін.

Окремого тлумачення вимагає саме поняття методу розв'язування задачі. За різними тлумаченнями, метод – це: 1)деякий план розв'язання; 2)опис необхідних перетворень умов задачі для її розв'язання та вказівки щодо застосованості цих перетворень; 3)алгоритм; 4)рекомендації, які сприяють формуванню структури міркувань у пошуках розв'язання. У „Большой советской энциклопедии„ метод, це сукупність прийомів або операцій практичного чи теоретичного засвоєння дійсності, підпорядкованих розв'язуванню конкретної задачі. Але незалежно від тлумачення поняття методу в кожному із практичних застосувань деякого методу до розв'язування задачі виділяють ряд етапів:

- аналіз умови задачі;

- пошук і формування плану розв’язання;
- реалізація плану;
- перевірка правильності і аналіз розв’язання.

Формування стійкої, цілеспрямованої мотивації слід проводити поетапно, у відповідності з етапами аналізу і розв’язання задачі. На початковому етапі враховуються попередні види прагнень учнів, виділяється те, що учні добре засвоїли, формуються і ставляться нові проблеми та вказуються імовірні методи чи способи їх розв’язання. Наступний етап – закріплення та підсилення мотивації, яка виникла. На цьому етапі використовуються соціальні і пізнавальні мотиви, чергування різних видів навчальної діяльності. При цьому слід враховувати вікові та індивідуальні особливості математичного мислення: репродуктивний підхід учнів 6 класу змінюється на творчий у 7-8 класах; учні 9-го класу характеризуються розгорнутим індуктивним мисленням з переходом до дедуктивного методу міркувань у скороченій формі, опускаючи загальновідомі етапи. У молодшому та середньому підлітковому віці інтенсивно розвиваються психічні процеси (увага, сприймання, пам’ять, мислення), відбувається становлення особистості та рис характеру. Цей вік є сприятливим для розвитку продуктивного мислення, розумової активності, оволодіння абстрактними алгебраїчними поняттями. Відповідно, з’являються об’єктивні умови для підвищення теоретичного рівня курсу алгебри, алгебри і початків аналізу, тому в цей час слід формувати в учнів потребу в доведеннях, навчати їх методам доведень та методам і способам розв’язування задач. Причому одночасно із вивченням конкретного методу слід усвідомити його операційний склад, формулювати його алгоритм або правило-орієнтир.

Навчання методам і способам розв’язування алгебраїчних задач повинно бути розвиваючим і диференційованим. Метод розв’язування задач – це сукупність математичних і логічних дій та порядок їх виконання, призначених для розв’язання великого класу задач. Спосіб розв’язування – сукупність логічних і математичних дій та операцій, які використовуються у разі розв’язування окремої задачі або невеликої сукупності задач певного виду. Найбільша складність при розв’язуванні – це знаходження цієї послідовності, тобто знаходження самого методу чи способу розв’язання задачі. Задачі, для яких існують готові правила, або алгоритми їх розв’язання, називаються стандартними. Для інших типів задач, до яких неможливо застосувати відомі алгоритми, існують евристичні схеми або правила-орієнтири, які показують шлях складання плану розв’язання. Відповідно розрізняють два прийоми розумової діяльності при розв’язуванні задач: алгоритмічний та евристичний. Якщо алгоритмічні прийоми спираються на точні математичні моделі, то евристичні прийоми розумової діяльності спрямовані на створення гіпотез та планів розв’язання. Іншими словами, евристики – це деякі загальні рекомендації, які підказують шлях відкриття нової залежності, нового факту або поняття. Такі рекомендації в методичній літературі називають правила-орієнтири, евристичні схеми і т. д. Загальними прийомами розв’язування задач є сукупність розумових вмінь, органічно поєднаних з методами наукового пізнання.

Навчання методам та способам розв’язування задач повинно проходити у поєднанні з різними підходами.

Системний підхід спрямований на розкриття цілісності педагогічних об’єктів, виявлення в них різноманітних типів зв’язків та зведення їх у єдину теоретичну систему (поняття “система” означає множину елементів, які перебувають у відношеннях і зв’язках і утворюють певну цілісність). Її складовими є суб’єкт пізнання (особистість учня), процес пізнання, продукт і мета пізнання, умови, в яких ця пізнавальна діяльність відбувається. Відповідно, системний підхід до вивчення методів і способів розв’язування алгебраїчних задач в курсі алгебри загальноосвітньої школи полягає в тому, що: і основні методи розв’язування, і методи та способи розв’язання нестандартних задач вивчаються за єдиною схемою. Ця схема включає, як мінімум, три етапи: 1) вивчення теоретичного матеріалу, теорем, аксіом та висновків з них як теоретичної основи методу; 2) вивчення принципу, структури, алгоритму, правила-орієнтиру чи евристичної схеми методу; 3) застосування методу до конкретних задач, аналіз його особливостей та переваг (у порівнянні з іншими). Основна теза діяльнісного підходу полягає в тому, що людина виявляє властивості та зв’язки елементів реального світу лише в процесі і на основі різних видів діяльності (предметної,

розумової, індивідуальної, колективної тощо). Учень добре засвоює те, що виступає як предмет і як мета його діяльності.

Діяльнісний підхід до розв'язування задач вимагає, щоб учень самостійно або під керівництвом вчителя здійснив повний цикл дій: аналіз умови, виділення істотних зв'язків, розділення умови на відомі, невідомі величини і константи, розчленування задачі на певну кількість чи послідовність дій, вибір методу, способу, алгоритму розв'язання і т. д. При цьому обов'язковими повинні бути етапи застосування набутих знань на практиці (закріплення), повторення і поглиблення даного матеріалу.

Методика навчання учнів розв'язування задач повинна базуватися і на комплексному підході до навчального процесу. Комплексний підхід до навчального процесу полягає у здійсненні єдності трьох компонентів: 1) єдності соціального, психологічного і педагогічного; 2) єдності усіх функцій навчання; 3) єдності усіх компонентів навчального процесу в будь-якій методичній системі.

Це означає, в першу чергу, формування теоретичних знань як операційного складу методу (способу), який буде вивчатись, чітке визначення методів, способів та прийомів розв'язування задач, алгоритмічних та евристичних, поєднання цих підходів у розв'язанні.

Важливим компонентом навчання учнів розв'язуванню задач є виконання завдань різними методами та способами, формування вміння вибирати серед них найбільш раціональних. Психологи вважають, що краще розв'язати одну задачу різними методами, ніж багато однотипних задач одним і тим методом. Цей підхід є одним із шляхів активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів, формування більш міцних і глибоких математичних знань.

Роль і місце методів розв'язування задач історично не залишалися незмінними. На етапі формування алгебри, як розділу математики, методи та способи розв'язування задач давалися у вигляді правил, які учні повинні були заучувати напам'ять. Розвиток методів завершився в XV – XVIII століттях розробкою алгоритмічних методів розв'язування алгебраїчних рівнянь і систем рівнянь. Алгебру, як окремий навчальний предмет почали вивчати в Росії з початку XIX століття і в перших програмах згадується метод рівнянь для розв'язання текстових задач. Після 1917 року програми змінювалися досить часто і разом з програмами змінювалися погляди на мету, методи і прийоми навчання. Тому аналіз методики вивчення методів і способів розв'язування задач в курсі алгебри загальноосвітньої школи проводився, виходячи з наступних положень:

- теоретичний матеріал та методи розв'язування задач тісно пов'язані між собою;
- не кожен метод можна застосовувати до розв'язування певної задачі;
- для успішного та свідомого вивчення і засвоєння даного методу учень повинен володіти певним мінімумом математичних знань.

Система розумових та практичних дій і операцій являє собою операційний склад методу.

З деякими методами розв'язування алгебраїчних задач учні знайомляться ще в основній школі (синтетичний та аналітичний методи, метод доведення від супротивного, метод рівнянь). В цілому ж вивчення методів розв'язування задач в шкільних програмах не передбачалося і все залежало від фахової підготовки, здібностей та математичних ухилів вчителів. Попереднє опитування учнів старших класів показало, що одні вчителі віддають перевагу методу інтервалів, інші – методу перебору і т. д. В різні роки робились спроби систематизації та аналізу використання методів розв'язування алгебраїчних задач (Моденов П. С. 1959, Ляпін С. Е. 1973, Бевз Г. П. 1975, Мурач М. М. 1982, Алексєєв В. М. 1989, Ципкін А. Г. та Пінський А. Й. 1989, Слєпкань З. І. 2000). Але в згаданих роботах не ставилась мета систематизації методів розв'язування задач з алгебри та виділення переважних методів, відповідних теоретичному змісту курсу алгебри, алгебри і початків аналізу загальноосвітньої школи. Тому в роботі було проведено детальний аналіз першоджерел, зокрема підручників та збірників задач з алгебри для загальноосвітньої школи, посібників та методичних рекомендацій для вчителів, студентів ВНЗ з методики викладання алгебри, алгебри і початків аналізу за останні 50 років (починаючи із середини XX ст.. по нинішній час). На основі цього аналізу були виділені основні методи, рекомендовані до вивчення в курсі алгебри, алгебри та початків аналізу та запропонований порядок їх вивчення. В логічну основу запропонованої системи покладено принципи послідовності у навчанні та відповідності операційного складу методу теоретичній підготовці учнів. Наведемо стислий перелік виділених методів і порядок їх вивчення.

6-7 класи – синтетичний та аналітичний методи, метод перебору, метод складання рівнянь, графічний метод;

8 клас – метод складання рівнянь (квадратні рівняння та рівняння із змінною у знаменнику), графічний метод, метод доведення від супротивного:

9 клас – метод інтервалів, метод математичної індукції, графічний метод;

10-11 класи – метод невизначених коефіцієнтів, методи диференціального та інтегрального числення, методи теорії ймовірності та математичної статистики.

Як додаткові методи, для добре встигаючих у навчанні учнів, можна подати метод послідовних наближень, показати як розв'язуються ірраціональні рівняння методом рівносильних перетворень (метод складання мішаних систем рівнянь і нерівностей), подати метод невизначених коефіцієнтів, який має широке застосування при розв'язуванні алгебраїчних задач та ін. В старших класах необхідно, крім основних, ознайомити учнів з "нестандартними" методами і способами розв'язування алгебраїчних задач, з евристичними прийомами пошуків шляхів розв'язання.

Під нестандартними методами розуміють незвичні, нетипові міркування при розв'язуванні певних задач; за іншими поглядами, до нестандартних відносяться ті методи і способи, які виходять за межі шкільної програми. Узагальнюючи ці погляди, можна сказати, що нестандартні методи – це методи розв'язання нестандартних задач. Але, незалежно від вибору методу, слід пам'ятати, що для кожного методу існує алгоритм, правило-орієнтир (чи евристична схема). З кожним методом пов'язані відповідні йому: 1) математичні дії або вміння; 2) учбово-пізнавальні розумові дії або вміння. Тому одночасно з вивченням методу чи способу розв'язування задач слід чітко формулювати його операційний склад. Знаючи операційний склад методу та порівнюючи його із змістом задачі, учень може самостійно вибрати найбільш раціональний. Введення в практику навчання алгебри поняття про операційний склад методу систематизує та поглиблює теоретичні знання учнів і способи їх діяльності. На основі уявлень про операційний склад методу стає можливим системний підхід до навчання учнів розв'язуванню алгебраїчних задач, при якому кожен наступний метод (чи спосіб) спирається на попередньо вивчений і засвоєний матеріал.

У другому розділі "Історичний огляд та сучасний стан розвитку методів і способів розв'язування алгебраїчних задач" проведений ґрунтовний історичний аналіз розвитку методів розв'язування алгебраїчних задач від перших згадувань у першоджерелах стародавньої алгебри до сучасного стану використання їх у загальноосвітній школі. Розкрито особливості використання нових інформаційних технологій при розв'язуванні задач як специфічного алгоритмічного методу зі своїм операційним складом, описано етапи та результати експерименту.

Метод рівнянь був відомий біля чотирьох тисяч років назад, за допомогою якого стародавні вавілоняни та єгиптяни розв'язували задачі, що зводились до рівнянь виду $ax^2=в$, квадратних та біквадратних рівнянь, систем рівнянь з двома невідомими. В IV столітті до н. е. була створена теорія пропорцій; до XIX ст. використовувалось правило хибного положення при розв'язанні задач, які зводились до рівнянь першого степеня. В Древній Греції більшість алгебраїчних задач розв'язувалась геометричним методом – шляхом побудов циркулем і лінійкою. Відмова від геометричного трактування намітилася у Діофанта Александрійського (III ст. до н. е.), який поклав початок буквеній символіці і спеціальним позначенням для степенів невідомого. У працях математиків Близького Сходу і Середньої Азії алгебра оформилась в самостійну галузь математики, яка розглядає питання, пов'язані із розв'язанням рівнянь.

Першим великим досягненням західноєвропейських вчених стало відкриття формул для розв'язання кубічного рівняння (XVI ст.). Наприкінці XVI ст. французький математик Ф. Вієт увів буквені позначення не тільки для невідомих, але і для постійних; остаточний вигляд буквеній символіці надав Р. Декарт, більшість нововведень якого використовується і досі. Розвиток буквеної символіки дозволив сформулювати загальні твердження та загальні методи розв'язування рівнянь та систем рівнянь.

У 1637 р. Р. Декарт запропонував прямокутну (декартову) систему координат, що дозволило геометричні образи виражати аналітично та розробив метод невизначених коефіцієнтів.

В XVII ст. Б. Паскаль сформулював принцип математичної індукції, який було покладено в основу методу математичної індукції як методу розв'язання алгебраїчних задач. В той же час

вперше згадуються способи рівносильних перетворень при розв'язуванні систем рівнянь: спосіб порівняння та спосіб підстановки. У 1770 р. була видана робота Л. Ейлера "Алгебра", яку можна вважати завершенням розробки положень і методів елементарної алгебри. Багато уваги у XVIII ст. приділялося наближеним методам; І. Ньютон розробив метод, який досі носить його ім'я; іншим методом наближених обчислень є метод Бернулі. На початок XIX ст. зміст алгебри суттєво розширився і збагатився новими поняттями, алгебра стала більш абстрактною, з'явилась тенденція алгебраїзації математики. У 1826 році О. Коші розробив методи січної та дотичної у загальному вигляді, через дев'ять років він сформулював метод інтерполяції.

У наближених обчисленнях коренів рівнянь застосовуються методи, які збереглися із стародавніх часів: метод підбору та метод хибного положення. Метод Ньютона, Методи Горнера чи Лагранжа, метод ітерацій – всі вони є видозміненнями методу підбору.

В історії навчання алгебри роль задач змінювалась разом з еволюцією її методів. На початку XIX ст. при пануванні догматичного методу навчання задачі з алгебри майже не розв'язувались, задачників не було, в підручниках наводились лише приклади для пояснення теоретичних положень.

З розвитком методів навчання вивчення алгебри стало неможливим без розв'язування задач, з'явились перші збірники задач з алгебри. У 1888 р. вийшла з друку "Елементарна алгебра" А. П. Кисельова, яка до 1917 року витримала 33 видання. Для вчителів та викладачів у 1887 та 1888 рр. двома частинами вийшла "Елементарна алгебра" М. Маракуйєва. На той час це був один з найбільш повних і розроблених курсів. В цьому підручнику для розв'язування задач пропонуються арифметичний спосіб, метод складання рівнянь, спосіб еквівалентних перетворень рівнянь. При розв'язанні рівнянь і нерівностей першого степеня та їх систем використовувались: спосіб підстановки; спосіб вирівнювання коефіцієнтів при невідомих; спосіб розкладання на множники; метод невизначених коефіцієнтів (метод Безу). Слід зазначити, що методи і способи розв'язування задач в цьому підручнику виділені окремо, для кожного з методів і способів розглядається теоретична основа як прообраз операційного складу. Вказується, які теоретичні положення та теореми лежать в основі методу.

Початок нового XX ст. вніс істотні зміни у навчання алгебри. Передова педагогічна думка вважала доцільним ввести в курс алгебри поняття функції, змінної величини, графічний метод зображення функціональної залежності. XX ст. стало етапом становлення та розвитку абстрактної алгебри, яка базувалась на основі аксіоматики і теорії множин. У 1923 р. на основі необґрунтованих експериментів загальноосвітня школа перейшла від предметного вивчення матеріалу до комплексних програм; поспішність цього переходу виявилася через декілька років. Тому у 1931 р. школи повернулись до уроку як основної форми навчання і вивчення предметів за науково обґрунтованими програмами і стабільними підручниками. Основними підручниками з алгебри до 50-х років включно стали підручники А. П. Кисельова. В них одним із перших згадується спосіб підстановки та спосіб алгебраїчного додавання, як варіант методу рівносильних перетворень. Способи, для яких не можна сформулювати загального правила (алгоритму), у Кисельова названі штучними. Також виділено графічний метод розв'язування рівнянь і систем рівнянь.

В шестидесятих роках XX ст. в курсі алгебри середньої школи вивчаються два основні методи розв'язування задач: аналітичний та синтетичний, а також графічний метод. В інших джерелах згадуються наступні методи і способи: складання рівнянь; введення нової змінної; графічний метод; підстановки та алгебраїчного додавання; розкладання на множники. В першому українському навчальному посібнику з алгебри для IX-XI класів З. І. Слєпкань та О. С. Дубинчук (виданий у 1968 році) використовуються методи рівнянь, математичної індукції, графічний та ряд способів: підстановки, заміни змінних, додавання та ін. При викладі методів використано системний підхід: спочатку пояснюється принцип та теоретичні основи методу, потім описується послідовність дій при розв'язуванні задач цим методом.

Після ряду реформ математичної освіти у 80-90-х роках були розроблені нові програми з математики для середньої школи і відповідні підручники. В них мають місце істотні недоліки – методи і способи подаються на прикладах, без алгоритму та операційного складу, тому незрозуміло, на яких підставах вибрано саме цей метод.

При аналізі тогочасних збірників задач і вправ з алгебри спостерігається подібна ситуація – згадуються два-три методи, які подаються в основному на прикладах, без аналізу та пояснень. І в цих підручниках та в задачниках відсутній системний підхід до вивчення методів, в одних виданнях методи подаються з поясненнями, теоретичною основою та алгоритмом, в інших – метод тільки називається і розглядається на прикладах. Отже, різне авторське бачення теоретичної і практичної частин шкільного курсу алгебри щодо вивчення методів та способів розв'язування задач в поєднанні з індивідуальними знаннями вчителя приводять до великої різниці в знаннях, навичках і вміннях учнів, зокрема при розв'язуванні задач.

Реалізація практичної спрямованості шкільного курсу алгебри визначається попередньою математичною підготовкою учнів, кваліфікацією та досвідом вчителя, забезпеченістю навчальною літературою, знаннями основних методів і способів розв'язування задач. З метою визначення впливу цих факторів на навчально-пізнавальну діяльність учнів були розроблені анкети для учнів і вчителів з метою статистичного аналізу стану вивчення і використання методів і способів розв'язування задач в шкільному курсі алгебри. Форма та зміст анкети розроблялись виходячи з сучасних уявлень про методику навчання, зокрема методику розв'язування задач. Для більшості питань передбачені відповіді "так" або "ні"; для окремих питань авторський варіант відповіді. Анкетуванням було охоплено 479 учнів загальноосвітніх шкіл м. Києва, м. Чернігова і Чернігівської області.

Позитивні відповіді на питання про відомі учням методи і способи розв'язування алгебраїчних задач дали 60% опитаних, але значна частина учнів не розрізняє понять "метод" і "спосіб". Найбільш відомі учням метод математичної індукції, метод рівнянь, графічний метод, методи доведення від супротивного та інтервалів. Тільки 20% опитаних назвали три методи, що свідчить про недостатнє володіння цим матеріалом. Серед анкетованих 25% взагалі не назвали жодного методу чи способу розв'язування задач з алгебри. Ще менш відоме учням поняття "алгоритм методу", на це питання дали позитивні відповіді тільки 33% учнів.

Таблиця 1

Співвідношення відомих учням методів і способів розв'язування задач з алгебри, алгебри і початків аналізу

№ п/п	Назва методу (способу)	% опитаних
1	Математичної індукції	27,0
2	Рівнянь	25,0
3	Графічний	13,0
4	Інтервалів	12,0
5	Доведення від супротивного	9,0
6	Введення нової змінної	9,0
7	Підстановки	5,6
8	Підбору	5,6
9	Невизначених коефіцієнтів	1,8

Анкети для вчителів і викладачів математики середніх навчальних закладів включали питання з проблеми використання методів і способів розв'язування задач при навчанні алгебри. Серед названих методів і способів розв'язання алгебраїчних задач фігурують: метод рівнянь (назвали 28%), графічний (24%), введення нової змінної (21%), спосіб оцінювання, метод інтервалів, спосіб підстановки та ін. Більше половини опитаних використовують засоби обчислювальної техніки та нові інформаційні технології навчання.

В процесі експерименту встановлено, що використання комп'ютерних технологій при розв'язуванні задач слід проводити в два етапи: спочатку як підтвердження дій вчителя, а пізніше як самостійний засіб розв'язування. При цьому використання комп'ютера слід розглядати як специ-

фічний і алгоритмічний метод розв'язування задач, до операційного складу якого повинні входити навички та вміння володіння персональним комп'ютером.

Перевірка ефективності запропонованої сукупності вивчення методів і способів розв'язування задач в курсі алгебри, алгебри і початків аналізу здійснювалася шляхом педагогічного експерименту, який проводився в загальноосвітніх школах м. Києва, м. Чернігова та Чернігівської області протягом 2001 – 2005 рр. Експеримент складався з трьох етапів: констатуючого, пошукового та формуючого. Констатуюча частина включала теоретичний аналіз проблеми вивчення методів розв'язування алгебраїчних задач в загальноосвітній школі та встановлення рівня знань учнів та підготовки вчителів щодо методів і способів розв'язування задач шляхом опитування і анкетування з наступною статистичною обробкою результатів.

На другому, пошуковому етапі експерименту було розроблено і запропоновано для практичної перевірки сукупність основних методів, яка включала в себе: складання рівнянь, графічний, математичної індукції, інтервалів, невизначених коефіцієнтів, доведення від супротивного. Цей перелік на третьому етапі експерименту був розширений сукупністю нестандартних методів і способів розв'язування задач. Для кожного з основних методів були також розроблені методичні рекомендації щодо їх вивчення та використання. Ці рекомендації складались за спільною схемою і включали в себе історію виникнення і розвитку методу, його теоретичну основу і операційний склад, особливості застосування методу до розв'язування задач.

Формуючий експеримент проводився двома способами. В міських школах всі учасники експерименту були розбиті на дві групи: експериментальну і контрольну. В малокомплектних школах в межах одного класу методичні рекомендації щодо вивчення методів і способів розв'язування задач використовувались в курсі алгебри протягом декількох років. Успішність з алгебри в експериментальному класі порівнювалась із середньостатистичними оцінками з алгебри інших класів.

Результати експерименту підтвердили правильність гіпотези дослідження і дозволили виявити характерну тенденцію. Одночасно з підвищенням середнього балу в експериментальних класах порівняно з контрольними спостерігається зменшення дисперсії, як характеристики розсіяння, тобто має місце тенденція до "ущільнення" успішності з переходом відстаючих учнів в групу більш сильних.

Послідовна реалізація завдань дослідження, зокрема історико-методичний аналіз першоджерел, аналіз результатів експерименту дозволили сформувати і науково обґрунтувати наступні висновки.

Висновки

1. В дисертації наведені результати вирішення мало досліджуваної проблеми – вивчення методів і способів розв'язування задач в курсі алгебри, алгебри і початків аналізу загальноосвітньої школи.

2. На основі історико-методичного аналізу, як специфічного методу наукового дослідження, встановлено, що методи та способи розв'язування алгебраїчних задач і вправ формувалися і розвивалися у нерозривній єдності з розвитком теоретичних положень алгебри.

3. Аналіз першоджерел показав, що до початку XIX ст. разом з алгеброю, як окремим предметом, в практику навчання математики ввійшли і методи та способи розв'язування задач. В тогочасних підручниках та посібниках є спроби обґрунтування методів та пропонується їх вивчення у поєднанні з відповідними теоретичними положеннями. Багаточисленні та необґрунтовані реформи у навчанні математики, після подій 1917 року, привели до послаблення взаємозв'язків між практичною і теоретичною сторонами алгебри. При цьому методи і способи розв'язування алгебраїчних задач фактично випали із системи навчання математики.

4. Встановлено, що сьогодні методи і способи розв'язування задач в курсі алгебри, алгебри і початків аналізу загальноосвітньої школи вивчаються неявно, в залежності від здібностей та досвіду вчителя, наявності підручників та інших, часто випадкових факторів. Відповідно, частина учнів (а також вчителів) не розрізняють понять "метод" і "спосіб" розв'язування задач, не розуміють понять "алгоритм методу", правило-орієнтир, евристична схема. Учні недостатньо володіють ме-

тодами, передбаченими шкільною програмою, мають слабкі навички і вміння оцінити метод по відношенню до задачі, вибрати серед відомих найраціональніший.

5. На основі досліджень, зокрема аналізу першоджерел та результатів проведеного експерименту, запропоновано систему вивчення методів та способів розв'язування алгебраїчних задач у загальноосвітній школі, яка включає:

- базові (основні), обов'язкові для вивчення в курсі загальноосвітньої школи методи і способи розв'язування задач та рекомендовані програмою;
- методи і способи для вивчення в класах з поглибленим вивченням математики та використання на факультативних заняттях;
- вивчення операційного складу кожного методу, алгоритму чи правила-орієнтиру як теоретичної основи методу;
- місце і методику вивчення методів і способів розв'язування алгебраїчних задач в загальноосвітній школі.

6. Проведений аналіз показує, що навчання учнів методам і способам розв'язування задач відбувається ефективніше при ознайомленні учнів з алгоритмами, правилами-орієнтирами та евристичними схемами. Введення в практику навчання алгебри цих відомостей систематизує та поглиблює теоретичні знання учнів, сприяє самостійному пошуку розв'язання задач.

7. В системі стандартних і нестандартних методів розв'язування задач комп'ютерні технології виступають як специфічний (нестандартний і алгоритмічний) засіб. При цьому алгоритм методу (явно чи неявно) включає в себе програму розв'язання задачі, а в операційний склад методу входять вміння і навички користування персональним комп'ютером.

8. В ході експерименту розроблено методичні рекомендації для вчителів математики з основних методів розв'язування задач, які вивчаються і використовуються в курсі алгебри загальноосвітньої школи:

- метод рівнянь;
- графічний метод;
- метод математичної індукції;
- метод інтервалів;
- метод невизначених коефіцієнтів;
- метод доведення від супротивного;
- нестандартні методи розв'язування алгебраїчних задач.

Встановлено, що при вивченні методів розв'язування алгебраїчних задач як системи, покращується рівень знань, практичних вмінь і навичок учнів при розв'язуванні задач, формуються елементи аналізу та самоаналізу у навчальній діяльності, вміння оцінити метод та вибрати раціональний. Розв'язування задач і вправ різними методами є одним із засобів активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів.

9. Методичні рекомендації успішно апробовані в ході експерименту та схвалені вчителями математики та і викладачами-методистами. Рекомендації впроваджені в навчальний процес підготовки вчителів математики Чернігівського державного педагогічного університету та використовуються вчителями математики шкіл м. Києва, м. Чернігова та регіону.

10. Продовженням даного дослідження є розроблення проблеми методу в алгебрі в більш глибокому змісті, із залученням нових, навіть ще не названих методів і способів, та включення їх у систему.

Основні результати дослідження висвітлено в таких публікаціях:

1. Нак М. М., Мошель М. В., Юцевич Т. П. Використання алгебраїчних методів у розв'язуванні фізичних задач //Вістник ЧДПУ, сер. пед. науки. Том І. – Чернігів: ЧДПУ, 2002. – С. 91-93. (Особистий внесок: сформовані критерії вибору методу (способу) розв'язування в залежності від умови та змісту фізичної задачі).

2. Нак М. М. Використання нестандартних методів та способів при розв'язуванні алгебраїчних задач //Дидактика математики: проблеми і дослідження. Випуск 19. – Донецьк: Фірма ТЕАН, 2003. – С. 150-156.

3. Нак М. М. Історично визначні задачі з алгебри як засіб активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів //Наукові записки. – Випуск 51. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВЦ КДПУ ім. В. Вінниченка, 2003. – Частина І. – С. 145-148.

4. Нак М. М. Методи розв'язування алгебраїчних задач в сучасній загальноосвітній школі: точка зору учнів //Вісник ЧДПУ, сер. пед. науки. Випуск 19. – Чернігів: ЧДПУ. – 2003. – С. 70-72.

5. Нак М. М. Співвідношення алгоритмічного та евристичного підходів при розв'язуванні алгебраїчних задач //Дидактика математики: проблеми і дослідження. Міжнародний збірник наукових робіт. Випуск 24. – Донецьк: ДонНУ, 2005. – С. 212-217.

6. Нак М. М. Історичний аналіз розвитку методів розв'язування алгебраїчних задач //Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія №5. Педагогічні науки: реалії та перспективи: Зб. наукових праць. – Випуск 3. – Київ: НПУ імені М. П. Драгоманова, 2006. – С. 120-124.

7. Нак М. М. Використання елементів історизму при викладанні алгебри в середній школі //Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики: Збірник наукових праць: В 3-х томах. Т. 1: Теорія та методика навчання математики. – Кривий Ріг: Видавничий відділ НацМетАУ, 2002. – С. 253-258.

8. Нак М. М. Проблема методу при розв'язуванні алгебраїчних задач //Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики: Збірник наукових праць. Випуск 4: В 3-х томах. Т. 1: Теорія та методика навчання математики. – Кривий Ріг: Видавничий відділ НацМетАУ, 2004. – С. 143-152.

9. Нак М. М. Використання різних способів розв'язування задач //Математика, 2003. – №17. – С. 15-17.

10. Нак М. М. Алгебраїчні та арифметичні методи розв'язування алгебраїчних задач //Матеріали IX-ої Міжнародної наукової конференції ім. академіка М. Кравчука (16-19 травня 2002 р., Київ). – К.: НТУУ "КПІ", 2002. – С. 526.

11. Нак М. М. Методи розв'язування задач як складова навчання алгебри //Матеріали X Міжнародної наукової конференції ім. академіка М. Кравчука (13-15 трав. 2004 р., Київ) – К.: Задруга, 2004. – С. 711.

12. Нак М. М. Алгоритмічний та евристичний підходи при розв'язуванні алгебраїчних задач //Збірник тез доповідей міжнародної науково-практичної конференції „Евристичне навчання математики" (15-17 листопада 2005, Донецьк). – Донецк: Изд-во ДонНУ, 2005. – С. 82-83.

АНОТАЦІЯ

Нак М. М. Історико-методичний аналіз розвитку методів розв'язування задач з алгебри в загальноосвітній школі. – Рукопис

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук за спеціальністю 13.00.02 – теорія та методика навчання математики. – Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова. – Київ, 2007.

Робота присвячена організації вивчення методів і способів розв'язування алгебраїчних задач в загальноосвітній школі. Досліджено історію зародження і розвитку методів та способів розв'язування, встановлено їх роль і місце в курсі алгебри загальноосвітньої школи. Виділена група основних методів, безпосередньо пов'язаних із змістом теоретичного курсу алгебри, запропоновано порядок їх вивчення в курсі алгебри, алгебри і початків аналізу загальноосвітньої школи. Для цих методів розроблено методичні рекомендації, які пройшли експериментальну апробацію. В ході експерименту встановлено, що активне і свідоме засвоєння методів та їх використання на практиці неможливе без вивчення алгоритму методу чи правила-орієнтиру (евристичної схеми) та його операційного складу.

Ключові слова: алгебра, алгебра і початки аналізу, метод розв'язування алгебраїчних задач, алгоритм або правило-орієнтир методу, операційний склад методу розв'язування задач.

АННОТАЦИЯ

Нак М. Н. Историко-методический анализ развития методов решения задач по алгебре в общеобразовательной школе. – Рукопись

Диссертация на соискание научной степени кандидата наук по специальности 13.00.02 – теория и методика обучения математике. – Национальный педагогический университет имени М. Драгоманова. – Киев, 2007.

В роботе защищается необходимость изучения методов и способов решения задач в курсе алгебры, алгебры и начала анализа общеобразовательной школы как отдельной проблемы, вытекающей из теоретических основ школьного курса.

На основе историко-методического анализа установлено, что методы и способы решения алгебраических задач формировались и развивались в неразрывном единстве с теоретическими положениями алгебры. К концу XIX ст. алгебра сформировалась как отдельный учебный предмет, причем в практику обучения включались методы и способы решения задач. Имели место попытки теоретического обоснования методов, как первоосновы операционного состава. Однако многочисленные и необоснованные реформы в обучении математике привели к тому, что методы и способы выпали из поля зрения методистов и учителей-практиков.

Для определения конкретно-исторического значения методов и способов решения алгебраических задач в практике общеобразовательной школы рассмотрены понятие метода и способа решения алгебраических задач, выделены этапы практического применения конкретного метода к решению задачи. Определены условия формирования стойкой и направленной мотивации к решению алгебраических задач и изучению методов их решения. Одновременно с изучением метода (способа) следует изучить и понять его алгоритм или правило-ориентир, знать операционный состав метода. В зависимости от условия задачи и метода её решения различают два прийома умственной деятельности школьников при решении задач – алгоритмический и эвристический.

Установлено, что изучение методов и способов решения задач должно проводиться в сочетании с системным, деятельным, комплексным подходами. Раскрыта сущность реализации этих подходов, которые в результате должны привести к формированию четких знаний учеников, к умениям определить тип задачи и выбрать наиболее рациональный метод (способ) решения.

С целью определения влияния предварительной математической подготовки учащихся, квалификации и опыта учителя, обеспечения учебно-методической литературы и других факторов на уровень знаний учащихся о методах решения алгебраических задач и их практическом применении были разработаны анкеты и проведено анкетирование учеников старших классов общеобразовательных школ и учителей.

Установлено, что методы и способы решения задач по алгебре в общеобразовательной школе изучаются неявно, в зависимости от опыта учителя, наличия учебников и других, часто случайных факторов. Часть учеников не различают понятий „метод” и „способ”, не понимают понятий „алгоритм метода”, „эвристическая схема”, „операционный состав метода”.

Результаты анкетирования были положены в основу следующих этапов эксперимента: поискового и формирующего.

Проведен детальный анализ первоисточников, в частности учебников, задачников по алгебре, алгебре и началам анализа, пособий и методических рекомендаций по алгебре для общеобразовательной школы. На основе этого анализа, а также с учетом результатов анкетирования выделены методы, предлагаемые для изучения в курсе алгебры, алгебры и начал анализа общеобразовательной школы и порядок их изучения. В основу этой системы положены принципы последовательности в обучении и соответствия операционного состава метода теоретической подготовке учащихся.

Предлагаемый набор включает в себя:

- основные, обязательные для изучения в курсе общеобразовательной школы, методы и способы решения задач;
- методы и способы, рекомендуемые для классов с углублённым изучением математики;

- место и методику изучения методов решения задач в курсе алгебры общеобразовательной школы;
- изучение операционного состава каждого из методов, алгоритма или правила-ориентира как теоретической основы метода.

Для предложенной группы методов разработаны методические рекомендации по их изучению и практическому использованию, которые включают историю метода, его алгоритм и операционный состав, преимущества и особенности метода, а также примеры решения задач и упражнений. Эти рекомендации внедрены в практику работы учителей математики общеобразовательной школы, а также используются в процессе подготовки учителей математики на физико-математическом факультете Черниговского государственного педагогического университета имени Т. Г. Шевченка.

Ключевые слова: алгебра, алгебра и начала анализа, метод решения алгебраических задач, алгоритм или правило-ориентир метода, операционный состав метода решения задач.

ANNOTATION

Nak M. M. Historical- methodical analysis of the development of methods of doing sums on algebra in secondary school. - Manuscript

The dissertation on receiving a scientific degree of the candidate of pedagogical sciences on the specialty 13.00.02 - theory and methods of teaching mathematics. - National pedagogical university named after M.P. Dragomanov. - Kyiv, 2007.

The work is devoted to the organization of studying the methods and ways of doing algebraic sums in a secondary school. The history of origin and development of methods and ways of doing sums are researched, their role and place in the course of algebra in a secondary school is established. A group of basic methods directly connected with the contents of the theoretical course of algebra is distinguished, the order of their studying in the course of algebra, algebra and the beginning of the analysis in a secondary school is recommended. Methodical recommendations for these methods which had experimental approbation were developed. During the experiment it was established that active and conscious use of these methods in practice is impossible without studying algorithm of a method or a rule- reference point (the heuristic scheme) and its operational structure.

The keywords: algebra, algebra and beginnings of the analysis, method of a solution of algebraic problems, algorithm or correct-reference points of a method, operational structure of a method of problem solving.