НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ М.П.ДРАГОМАНОВА

ФЕДЧЕНКО Лідія Яківна

УДК 372.851

МЕТОДИКА ОРГАНІЗАЦІЇ УЗАГАЛЬНЕННЯ І СИСТЕМАТИЗАЦІЇ ЗНАНЬ І ВМІНЬ УЧНІВ ПРИ НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ

13.00.02 - теорія та методика навчання математики

Автореферат
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата педагогічних наук

БІБЛІОТЕКА
НПУ імені М.П. Драгоманова

НБ НПУ
імені М.П. Драгоманова
100310575

Київ-1998

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Національному педагогічному університеті імені М.П.Драгоманова, Міністерство освіти України.

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

Офіційні опоненти: доктор педагогічних наук,
професор **Бурда Михайло Іванович,**
Інститут педагогіки АПН України,
заступник директора;

кандидат педагогічних наук,
Морзе Наталія Вікторівна,
Національний педагогічний університет
імені М.П.Драгоманова,
доцент кафедри основ інформатики та
обчислювальної техніки

Провідна установа: Кіровоградський державний педагогічний
університет ім.Володимира Винниченка,
кафедра інформатики,
Міністерство освіти України, м.Кіровоград

Захист відбудеться " 22 "вересня 1998 р. о 15^{30} год на засіданні спеціалізованої вченої ради Д26.053.03 в Національному педагогічному університеті імені М.П.Драгоманова (252601, м.Київ, вул.Пирогова, 9).

З дисертацією можна ознайомитися в бібліотеці Національного педагогічного університету імені М.П.Драгоманова (252601, м.Київ, вул.Пирогова, 9)

Автореферат розіслано "10" серпня 1998 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради **Є.В.Коршак**

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність дослідження. Розбудова національної системи освіти в Україні, основні напрямки якої визначені Конституцією України, Законом України "Про освіту", Державною національною програмою "Освіта" ("Україна XXI століття"), спрямована на підвищення інтелектуального потенціалу нації, виховання творчої особистості, формування в нових економічних і політичних умовах громадян, здатних до активної участі у будівництві молодої держави. Тому особливої актуальності в сучасних умовах набуває проблема всебічного розвитку учнівської молоді, формування в учнів на основі глибоких і міцних знань самостійності мислення, здатності збирати, аналізувати інформацію та приймати адекватні рішення.

Важливе значення для розв'язання цієї проблеми має забезпечення належного рівня математичної освіти в країні. Зумовлено це тим, що шкільний курс математики має, як зазначено в Концепції базової математичної освіти в Україні, широкі, далеко не вичерпані можливості курсу для розвитку особистості, в першу чергу інтелектуального розвитку школярів, формування у них логічного мислення, просторових уявлень та уяви, алгоритмічної та інформаційної культури, вмінь встановлювати причинно-наслідкові зв'язки, обгрунтовувати висновки і моделювати ситуації.

Все це вимагає переходу на більш гнучку, ніж існуюча, стратегію шкільної математичної освіти, переорієнтації методичної системи вивчення математики в школі на особистісно-орієнтоване навчання та оволодіння учнями механізмом мислення, зокрема загальними розумовими діями і прийомами розумової діяльності. Серед них важлива роль належить узагальненню і систематизації змісту, знань і вмінь учнів з математики.

В умовах рівневої і профільної диференціації навчання основою для цього є державний стандарт шкільної математичної освіти, проект якого розробляється у нашій державі. На основі стандарту створюються різнорівневі навчальні програми, які повинні забезпечити, поряд з обов'язковим також підвищений і поглиблений рівень засвоєння курсу математики, що має сприяти всебічному розвитку школярів з урахуванням їх інтересів, нахилів і здібностей. Вони визначають зміст шкільного курсу математики і містять систематизований та ієрархічний опис знань і вмінь, якими повинні оволодіти учні під час вивчення курсу на різних ступенях навчання. Ці програми суттєво впливають на методику навчання, зміст підручників, навчаль-

них посібників, дидактичних матеріалів та інших засобів навчання і передбачають в процесі їх реалізації узагальнення і систематизацію знань і вмінь, які в шкільному курсі математики знаходять своє відображення у тому порядку, в якому вивчається, приміром, в школі арифметичний та алгебраїчний матеріал, планіметрія і стереометрія.

Як відомо, систематичний курс алгебри вводиться лише на основі арифметики та після оволодіння учнями арифметичними знаннями і обчислювальними навичками. Блонський П.П., наприклад, звертає увагу на те, що вивчення арифметики припадає, як правило, на молодший шкільний вік, в той час, як алгебри - на підлітковий. Зумовлено це тим, що при вивченні арифметичного матеріалу оперують числами і міркують емпірично, а в алгебрі - буквами, розуміючи під кожною з них будь-яке число даної множини, що, по суті, є узагальненням властивостей чисел та операцій над ними. Однаковою мірою це стосується наступності у вивченні планіметрії і стереометрії, оскільки перша вивчає властивості геометричних фігур на площині, а друга -узагальнює їх для простору.

Галузинський В.М і Євтух М.Б. у своїх роботах [31] зазначають, що системність у навчанні можна розглядати, певною мірою, як принцип, похідний від принципу науковості, оскільки кожна наука має свою систему і послідовність інтерпретації її змісту в навчальному предметі, в тому числі й математика. Тому, вони вважають, головним завданням для укладачів навчальних програм, підручників і навчальних посібників подати навчальний матеріал так, щоб у ньому простежувалася певна грунтовна система знань і вмінь, та сформулювати ефективні рекомендації щодо їх подання, які відповідали б до того ж віковим особливостям учнів.

Таким чином, конструювання змісту шкільної математичної освіти у навчальних програмах та відображення його у навчально-методичній літературі мають логічні зв'язки і тісно пов'язані з ними психологічні та дидактичні передумови.

Водночас, критичний аналіз діючих навчальних програм, підручників, навчальних посібників, їх методичного забезпечення, зроблений нами, свідчить про недостатню увагу, яка приділяється в них питанням узагальнення і систематизації змісту навчального матеріалу, знань і вмінь школярів. Це створює додаткові труднощі в реалізації цілей і завдань шкільного курсу математики, сучасного навчально-методичного його забезпечення.

Для подолання цих труднощів і розв'язання завдань інтелектуального розвитку учнів в процесі навчання математики ми спиралися на до-

сягнення психолого-педагогічної науки, зокрема теоретичні дослідження психологів М.З.Богозова, Д.М.Богоявленського, Дж.Брунера, Л.С.Виготського, П.Я.Гальперіна, В.В.Давидова, Г.С.Костюка, З.І.Калмикової, Є.М.Кабанової-Меллер, М.І.Кондакова, В.О.Крутецького, Н.О.Менчинської, С.Л.Рубінштейна, Л.М. Фрідмана та інших; дидактів А.М.Алексюка, Ю.К.Бабанського, М.А.Данилова, Л.В.Занкова, Л.Я.Зоріної, В.В.Краєвського, М.Я.Лернера, М.Н.Скаткіна та інших; методистів М.І.Бурду, О.С.Дубінчук, П.М.Ерднієва, М.І.Жалдака, Г.М.Литвиненка, З.І.Слєпкань, І.Ф.Тесленка, В.В.Фірсова, М.І.Шкіля та інших; і кращий педагогічний досвід вчителів України М.П.Гузика, В.П.Іржавцевої, А.М.Капіносова, В.Ф.Шаталова.

Як свідчать матеріали багатьох досліджень, вдосконалення змісту і процесу навчання математики має безпосередній вихід на необхідність:

по-перше, формування у свідомості школярів системного підходу до розвитку їх мислення і пізнавальної діяльності;

по-друге, забезпечення системних знань як відображення сукупності навчального матеріалу і способів діяльності учнів.

Системність знань в ієрархії вимог до їх якості посідає одне з провідних місць і формується на основі узагальнення і систематизації. Все ж, серед наукових досліджень з методики викладання математики узагальнення і систематизація не знайшли належного відображення, недостатньо досліджений зв'язок принципу системності з особливостями систематизації знань і вмінь, зокрема з курсу математики. Частіше в роботах йдеться про важливість приведення знань в систему та їх узагальнення, наводяться, як правило, окремі приклади проведення навчальних занять, використання систематизуючих таблиць і схем і не розкривається належним чином зв'язок систематизації знань з розумовими операціями. Це не дає цілісного уявлення про ці зв'язки і не може бути достатньою базою для цілеспрямованої роботи вчителів щодо формування системних знань. Тому вчителі математики досить часто виділяють із навчального матеріалу головні його частини, істотні зв'язки і співвідношення, діючи на свій розсуд.

Отже, необхідність забезпечення системних математичних знань в учнів не викликає сумніву. Проте, методика формування таких знань ще не розроблена на рівні, при якому вчителі мали б конкретні рекомендації і матеріали щодо успішного проведення узагальнення і систематизації змісту програмового матеріалу, знань і вмінь школярів з математики. Проблеми методичного забезпечення узагальнення і систематизації знань учнів теж ще недостатньо досліджені в методиці

викладання математики. Про це переконливо свідчить, зокрема, аналіз наукової літератури та анкетування, проведене нами серед учителів математики Донецької області. Так, чотири п'ятих респондентів вважають, що з усіх типів пропонованих їм уроків найбільші утруднення викликають у них уроки узагальнення і систематизації; більше половини (56 відсотків) учителів відчувають труднощі щодо узагальнення і систематизації як окремого етапу комбінованого уроку; практично всі вони (біля 96 відсотків) вказують на відсутність методичної літератури, в якій були б відображені питання організації узагальнення і систематизації при вивченні шкільного курсу математики.

Таким чином, в процесі наших експериментальних пошуків було встановлено, що в сучасних умовах існує протиріччя між потребою і необхідністю реалізації дидактичних умов, передбачених цілями і змістом шкільної математичної освіти, спрямованих на формування у школярів системних знань, їх інтелектуального розвитку, та недостатнім забезпеченням вивчення шкільного курсу математики ефективним методичним інструментарієм для розв'язання даної проблеми. Це обумовлює **актуальність** проблеми даного дослідження: необхідність розробки нової методичної системи роботи вчителя по проведенню узагальнення і систематизації знань і вмінь школярів з курсу математики.

Об'єкт дослідження - процес вивчення курсу математики в середній загальноосвітній школі.

Предмет дослідження - методична система роботи вчителя щодо узагальнення і систематизації знань і вмінь учнів з шкільного курсу математики.

Мета дослідження полягає в обгрунтуванні ролі і місця узагальнення і систематизації при вивченні математики та розробці нової науково-обгрунтованої методики організації роботи вчителя щодо узагальнення і систематизації знань і вмінь учнів з шкільного курсу математики.

Гіпотеза дослідження - успішній реалізації сучасних вимог суспільства до рівня і якості математичної підготовки учнів загальноосвітніх шкіл може сприяти систематичне узагальнення і систематизація знань і вмінь як засіб інтелектуального розвитку учнів та формування у них системних знань з математики.

Відповідно до мети і гіпотези дослідження були визначені **основні завдання** дослідження:

1. Проаналізувати і узагальнити стан проблеми у психолого-педагогічній теорії та практиці шкільного навчання.

2. Встановити роль і місце узагальнення і систематизації в процесі вивчення шкільного курсу математики.

3. Обгрунтувати необхідність і визначити можливості, методичні вимоги до проведення при вивченні математики узагальнення і систематизації в трьох провідних видах навчальної діяльності учнів: засвоєння понять, доведення тверджень та розв'язування задач.

4. Узагальнити практичний досвід роботи вчителів математики, особистий досвід узагальнюючо-систематизованої діяльності у процесі навчання математики і на цій основі розробити і науково обгрунтувати нову методичну систему роботи щодо узагальнення і систематизації знань і вмінь учнів при вивченні математики.

5. Перевірити ефективність розробленої методичної системи в процесі експериментальної дослідної роботи і внести корективи до відповідних рекомендацій.

Для розв'язання визначених завдань застосовувалися такі методи науково-педагогічних досліджень:

Теоретичні - системний аналіз, порівняння, узагальнення даних з проблеми дослідження на основі вивчення наукової психолого-педагогічної літератури, вивчення наукових праць філософів і математиків з методології наукового пізнання, навчальної та методичної літератури, аналіз (кількісний і якісний) результатів педагогічного експерименту.

Емпіричні - педагогічні спостереження за процесом навчання учнів та аналіз результатів їх навчальної діяльності; анкетування, тестування і діагностування, бесіди з учителями та учнями, цілеспрямований педагогічний експеримент (констатуючий, пошуковий, формуючий) з метою апробації запропонованої нової методичної системи та експериментального впровадження в шкільну практику основних положень дослідження.

Дослідження проводилося в три етапи.

На **першому етапі** (констатуючий експеримент (1990-1993 рр.)) здійснювався теоретичний аналіз проблеми, в процесі якого осмислювався і конкретизувався понятійний апарат, а також були визначені основні методологічні і теоретичні позиції дослідження; вивчався стан викладання математики в школах Донецької області (відвідування та аналіз уроків, проведення письмових робіт, анкетування і діагностування вчителів та учнів).

Отримані результати підтвердили необхідність наукового дослідження для розробки нової методичної системи роботи вчителя щодо узагальнення і систематизації знань і вмінь учнів в процесі на-

вчання математики. Були визначені актуальність проблеми, об'єкт, предмет, мета, гіпотеза та завдання дослідження.

На **другому етапі** (пошуковий експеримент (1994-1995 рр.)) з'ясовувався стан проблеми дослідження в шкільній практиці, визначалися роль і місце узагальнення і систематизації змісту, знань і вмінь учнів при вивченні курсу математики, розроблялася методична система роботи вчителя щодо навчання учнів математики на основі узагальнення і систематизації та проводилася її апробація; велися пошуки найбільш ефективних методів, форм і прийомів узагальнення і систематизації знань і вмінь школярів; з'ясовувалася практична значимість експериментальних досліджень, результативність методичних рекомендацій щодо узагальнення і систематизації змісту програмового матеріалу, знань і вмінь учнів з математики; проводився порівняльний аналіз рівня і якості математичної підготовки учнів в експериментальних і контрольних класах. Усі матеріали, розроблені в процесі експерименту, апробовувалися в школах Донецької області.

На **третьому етапі** (формуючий експеримент (1996-1998 рр.)) результати досліджень впроваджувалися в практику роботи вчителів, проводилася експериментальна перевірка ефективності розробленої нової методичної системи навчання учнів математики на основі узагальнення і систематизації; конкретизувалися та узагальнювалися результати дослідження; здійснювалася обробка результатів експерименту та літературне оформлення дисертації.

Методологічною основою дослідження є діалектико-матеріалістична теорія пізнання, науково-теоретичні дослідження з проблем формування розумових дій і прийомів розумової діяльності, системного мислення; психолого-педагогічні закономірності навчального процесу, принципи розвивального навчання, взаємозв'язок навчання і розвитку учнів. Дослідження грунтувалися на основних положеннях Закону України "Про освіту", Державної національної програми "Освіта" ("Україна XXI століття") про зміст і завдання загальноосвітньої підготовки учнів та Концепції базової математичної освіти в Україні.

Наукова новизна дослідження полягає в розробці теоретично та експериментально обгрунтованої нової методичної системи вивчення шкільного курсу математики на основі узагальнення і систематизації знань і вмінь учнів.

Теоретичне значення дослідження полягає в тому, що:

- конкретизовано поняття узагальнення і систематизації в контексті наукових досліджень;
- встановлено роль і місце узагальнення і систематизації знань і

вмінь учнів при вивченні шкільного курсу математики;

- сформульовано методичні вимоги до системи планування спільної діяльності вчителя та учнів щодо узагальнення і систематизації в процесі різних видів навчальної діяльності.

Практичне значення дослідження визначається тим, що:

- розроблена нова методична система навчання учнів математики на основі узагальнення і систематизації з урахуванням сучасних вимог до інтелектуального розвитку школярів в умовах диференціації навчально-виховного процесу;

- підготовлено методичний посібник для вчителів з питань узагальнення та систематизації знань і вмінь учнів з математики, дидактичні матеріали, що містять систематизований за змістовими лініями курсу і рівнями складності задачний матеріал та методичні рекомендації до них.

Апробація і впровадження результатів дослідження здійснювалося в середніх школах мм. Донецька, Дзержинська, Єнакієвого, Харцизька, Амвросіївського та Мар'їнського районів Донецької області. Зараз в області близько 45 відсотків вчителів математики успішно використовують в процесі вивчення шкільного курсу математики узагальнення і систематизацію знань, вмінь школярів і на цій основі успішно розв'язують завдання щодо рівня і якості математичної підготовки учнів.

Основні положення дисертаційного дослідження обговорювалися на всеукраїнських семінарах з актуальних проблем шкільного курсу математики (м.Севастополь, 1995 р., м.Одеса, 1996 р., м.Донецьк, 1997 р., м.Трускавець Львівської області, 1998 р), на курсах Державної академії керівних кадрів освіти (1995, 1997 рр.), на кафедрі математики і методики викладання математики Національного педагогічного університету імені М.П.Драгоманова (1997, 1998 рр.), на курсах підвищення кваліфікації вчителів математики і засіданнях методичних об'єднань учителів математики шкіл Донецької області (1990-1998 рр.), публікувалися в педагогічній пресі (журнали "Рідна школа", "Математика в школі", "Педагогічна скарбниця Донеччини")

Вірогідність і обгрунтованість результатів і висновків, отриманих в процесі експерименту, забезпечені опорою на вихідні положення сучасної теорії пізнання, реалізацією системно-цілісного підходу до експериментальних пошуків, відповідністю методів педагогічного експерименту меті та завданням дослідження, кількісним і якісним аналізом за обсягом теоретичного та емпіричного матеріалу, повно-

тою і статистичною значимістю матеріалів, розроблених під час експерименту.

На захист виносяться:

1. Обгрунтування ролі і місця узагальнень і систематизації знань і вмінь учнів при вивченні шкільного курсу математики.

2. Методична система роботи вчителя щодо навчання учнів математики на основі узагальнення і систематизації знань і вмінь.

СТРУКТУРА І ОСНОВНИЙ ЗМІСТ ДИСЕРТАЦІЇ

Дисертація складається із вступу, двох розділів, висновків, списку використаної літератури, що містить 135 найменувань, та 3 додатків. Робота виконана на 179 сторінках, містить 12 таблиць, 4 схеми, 35 малюнків і 6 вкладишів.

У **вступі** обгрунтовано актуальність дослідження, визначено об'єкт, предмет, мету, гіпотезу, завдання, методи дослідження, розкрито наукову новизну, теоретичне і практичне значення та положення, які виносяться на захист.

У **першому розділі** "Теоретичні основи проблеми дослідження" проаналізовано різні тлумачення понять "узагальнення" і "систематизація" в наукових працях з логіки, філософії, в психолого-педагогічній літературі; обгрунтовано важливість здійснення узагальнення і систематизації знань і вмінь учнів у зв'язку з потребами розвитку мислення школярів; з'ясовано також стан досліджуваної проблеми в шкільній практиці; показано роль і місце узагальнення і систематизації в процесі розвивального навчання.

Стосовно різного тлумачення *узагальнення*, то, наприклад, у психологічному словнику Богозова Н.З., Гозмана И.Г. і Сахарова Г.В. [10] воно визначається як розумовий процес, що полягає в уявному виділенні загального в предметах і явищах дійсності і базується на цьому уявному об'єднанні їх між собою.

С.Л. Рубінштейн у своїх працях ([160-162]) показав неправомірність такого визначення узагальнення. В його розумінні узагальнення - це не виділення взагалі яких-небудь загальних властивостей, що роблять предмети або явища схожими між собою незалежно від того, що це за властивість, загальні або схожі для ряду явищ, а властивості суттєві для них.

Філософська енциклопедія [123] трактує поняття узагальнення з точки зору логіки і гнесеології.

В педагогічній енциклопедії [92] дається визначення узагальнен-

ню, близьке до означення С.Л. Рубінштейна: узагальнення - один із процесів пізнання, що складається із уявного виділення і об'єднання суттєвих рис і властивостей предметів та явищ дійсності.

У своїх дослідженнях ми дотримувалися поняття "узагальнення" в розумінні С.Л. Рубінштейна, що, на наш погляд, найбільш повно характеризує та відображає специфіку його використання при вивченні шкільного курсу математики.

У відповідності з рівнями мислення розпізнаються емпіричні і теоретичні узагальнення, кожне з яких, як свідчить практика, широко використовуються в процесі навчання математики.

Емпіричні узагальнення - це порівняння зовнішніх, безпосередньо видимих ознак об'єкта з метою виділення загальних його властивостей. Вони здійснюються формально-логічним шляхом за такою орієнтовною схемою:

порівняння властивостей об'єкта (аналіз) $\longrightarrow$ відбір загальних суттєвих властивостей (абстрагування) $\longrightarrow$ перелік загальних суттєвих властивостей (узагальнення).

Теоретичні узагальнення (на відміну від емпіричних) здійснюються на основі аналізу і синтезу від абстрактного до конкретного і відображають внутрішні (а не зовнішні) суттєві відношення і зв'язки, сутність цілого, змістові властивості об'єкта. Схема теоретичного узагальнення має орієнтовно такий вигляд:

аналіз (виділення суттєвих властивостей об'єкта, загального із окремого) $\longrightarrow$ абстракція (розкриття власних, внутрішніх властивостей об'єкта у закономірних залежностях) $\longrightarrow$ узагальнення (наукове поняття, що відображає суттєве загальне об'єкта).

У дисертації нами використовуються емпіричні та теоретичні узагальнення, суть яких розкрив В.В. Давидов [34]

Досить грунтовно розглядається поняття *систематизації*, яке в науковій і методичній літературі теж має різні тлумачення. Так, у словнику з логіки Н.І. Кондакова [53] зміст поняття систематизації розкривається опосередковано через поняття "систематизувати" - розмістити в певному порядку. Енциклопедія з педагогіки [144] дає більш повне тлумачення цього поняття: систематизація - це розумова діяльність, у процесі якої виучувані об'єкти впорядковують в певну систему на основі обраного принципу. В дисертації використовується поняття систематизації саме в такому розумінні.

В основі наших досліджень покладено те, що продуктом узагальнень і систематизації є наукова теорія, що включає системотворчу ідею, поняття, принципи і закони. Засвоєння теорії - тривалий про-

цес, на проміжних етапах якого результатом узагальнення і систематизації є поняття і судження, тому ми вважаємо, що методично доцільним є такий порядок їх формування:

1) розгляд усіх груп окремих понять даної системи;

2) виділення з неї найбільш важливих опорних (ключових) понять;

3) встановлення зв'язків між поняттями даної системи;

4) визначення ролі і місця системи понять у курсі, що вивчається;

5) розкриття прикладних функцій даної системи.

У цьому розділі проведено аналіз понять *знань, вмінь і навичок,* співвідношень між ними, які знову ж таки, не скрізь однаково трактується. В дисертації ми дотримуємося точки зору, коли навички належать до операцій, що складають вміння і є первинними до них, вміння - похідним від них.

Аналіз сучасного стану використання узагальнення і систематизації знань і вмінь у процесі вивчення шкільного курсу математики, проведений нами, свідчить про недостатню увагу вчителів до цих важливих складових методики викладання математики. Крім того, узагальнення і систематизації недостатньо використовуються також у процесі навчання учнів методам і способам розв'язування задач, для усвідомленого оволодіння ними знаннями і вміннями. Далеко не використаними залишаються можливості цих загальних розумових дій для забезпечення глибоких і міцних знань учнів з математики.

Все це, суттєво знижує в умовах розвивального навчання якість математичної підготовки і рівень інтелекуального розвитку значної частини школярів. Тому ми серйозну увагу приділили з'ясуванню та обгрунтуванню ролі і місця узагальнення і систематизації знань і вмінь учнів у процесі розвивального навчання. Для цього треба було проаналізувати особливості такого типу навчання, виділити його основні ознаки (наявність усвідомленої розвиваючої мети та його інтенсивність). У своїх теоретичних пошуках ми спиралися на дидактичні принципи розвивального навчання, сформульовані Л.В. Занковим: провідна роль теоретичних знань, зокрема математичних; навчання на високому рівні складності; швидкий темп просування у навчанні; усвідомлення учнями процесу учіння; систематичний розвиток всіх учнів, в тому числі слабовстигаючих [40].

У розділі розглядаються різні аспекти розвитку мислення школярів та його зв'язок з узагальненням і систематизацією знань і вмінь учнів, а також можливості узагальнення і систематизації для формування у них математичних понять, вмінь доводити твердження та розв'язува-

ти задачі.

Пропонується методика проведення повторювально-узагальнюючих занять: розгорнута бесіда, оглядова лекція, учнівські доповіді і виступи, робота з науковою літературою, складання планів, стислих конспектів, схем, узагальнюючих та систематизуючих таблиць, робота з моделями, розв'язування пізнавальних задач тощо. При цьому показано особливо важливу роль, яка відводиться семінарам, однією з основних цілей яких є узагальнення і систематизація знань і вмінь, розширення і поглиблення на цій основі змісту навчання математики.

Розділ містить методичні рекомендації щодо використання узагальнення і систематизації у профільних класах та класах з поглибленим теоретичним і практичним вивченням курсу математики, а також необхідності цілеспрямованого навчання прийомам узагальнення і систематизації учнів, які з тих чи інших причин відстають в оволодінні програмовим матеріалом курсу математики.

У **другому розділі** "Організація узагальнення і систематизація знань і вмінь учнів при навчанні математики" на основі дисертаційного дослідження сформульовано загальні вимоги до організації узагальнення і систематизації навчального матеріалу при вивченні шкільного курсу математики, їх роль у процесі роботи над понятійним апаратом шкільної математики, вивченні теорем та розв'язуванні задач, даються методичні рекомендації щодо формування системних знань з алгебри та геометрії на основі узагальнення і систематизації.

Визначено, що узагальнення і систематизація в залежності від ролі і місця їх у навчальному процесі можуть бути: локальні (окремі), міжпонятійні, тематичні, підсумкові . Вони як обов'язковий компонент навчання математики можуть здійснюватися двома напрямками:

по-перше, узагальнення і систематизація всього курсу на основі змістових ліній курсу;

по-друге, навчання учнів математики через узагальнення і систематизацію їх знань і вмінь.

Важливим складовим компонентом запропонованої у дисертації методичної системи є спеціальні види навчальної діяльності учнів - робота з програмою, підручником та складання вкладишів. Тому у своїх дослідженнях ми розкрили, як під час роботи з програмою, треба усвідомлювати й осмислювати цілі та завдання навчання, встановлювати основні структурні одиниці навчального матеріалу у вигляді змістових ліній, об'єднувати в єдиний блок зміст та основні вимоги до математичної підготовки школярів, виділяти понятійний апарат кожної змістової лінії. А також, як, працюючи з підручником,

треба групувати та класифікувати об'єкти вивчення на основі змістових ліній курсу, складати таблиці понятійного апарату кожної змістової лінії, встановлювати причинно наслідкові зв'язки і відношення між фактами та поняттями, що вивчаються, систематизувати теоретичні відомості, вправи, встановлювати логіко-генетичні зв'язки між поняттями теми, темами однієї лінії та темами різних змістових ліній.

Ми впевнилися в ефективності такого виду навчальної діяльності, як складання так званих спеціальних *вкладишів*, тобто окремих аркушів, що містять стислий запис за допомогою символів і малюнків, що відображає основні поняття виучуваного материалу, їх видові і родові ознаки, характеристики, властивості та суттєві логічні зв'язки між ними. Вони видозмінюються залежно від вікової групи учнів і забезпечують поетапне формування у них математичних розумових дій на основі поступового перекодування з природної (словесної) мови на мову математики (символічну). При цьому створюються умови для швидкого темпу навчання. Як вдалося нам встановити під час експерименту, важливим при цьому є те, що при відтворенні навчальної інформації учні вчаться узагальнювати властивості і характеристики, виділяти головне, суттєве в ній.

Також встановлено, що кожний урок за своїм змістом має бути певним ланцюжком усієї системи уроків даного предмета з 1 по 11 клас із чітко виділеною основною системоутворюючою ідеєю, навколо якої й групується навчальний матеріал. Учитель і учень повинні розуміти необхідність і логіку кожного етапу та елементу уроку, а засоби, методи й прийоми навчання повинні мати оптимальне поєднання, що давало б змогу працювати на рівні теоретичного мислення, формуючи його та виховуючи потяг до неперервного удосконалення знань. Отже, ми вважаємо ефективним складання вкладишів, порівняння та зіставлення систематизуючих таблиць, укрупнений показ тем, понять та їх систем, основних теоретичних положень і провідних ідей науки.

У розділі розкривається методика роботи над формуванням математичних понять на основі узагальнення і систематизації. Ми виходили з того, що вихідними положеннями при цьому є те, що, по-перше, під поняттям, як правило, розуміють форму мислення, що відображає загальні, суттєві властивості предметів і явищ; по-друге, поняття складають базу для формування більш складних структурних компонентів знань (ідеї, закони, теорії). Тому в процесі їх формування необхідно приділяти особливу увагу саме змісту і обсягу понять,

які є основними його характеристиками.

Нами встановлено і експериментально підтверджено, що для здійснення узагальнення і систематизації важливим є те, що зміст поняття - це совокупність всіх його суттєвих властивостей, до яких відносять ті, що є стійкими, постійними і такими, які зберігаються для даної групи об'єктів при варіюванні несуттєвих (мінливих) характеристик. Тут також розкривається методика використання узагальнень для даної групи об'єктів при варіюванні несуттєвих (мінливих) характеристик та методика використання узагальнення і систематизації при вивченні теорем і розв'язуванні задач.

У процесі дослідження ми виявили, що узагальнення відбувається не лише у зв'язку з тим, що нова теорема або задача охоплює більш широкий клас об'єктів або явищ, а головним чином у процесі пошуків їх доведення та розв'язання. Нам вдалося розробити з урахуванням практичного досвіду викладання математики методичну систему роботи вчителя щодо формування системних знань з алгебри і геометрії на основі активного використання узагальнення і систематизації, яка ілюструється прикладами вивчення окремих тем з математики, та експериментально обгрунтовано ефективність її використання для підвищення рівня і якості математичної підготовки, інтелектуального розвитку учнів.

Ця система передбачає використання як дидактичних матеріалів у навчальному процесі складених під час експериментальних досліджень збірників задач, в яких завдання і вправи з курсу математики систематизовані за основними змістовими лініями та рівнями (основний, підвищений і поглиблений) складності, що характеризує зміст і вимоги до математичної підготовки учнів різного віку в основній з алгебри і геометрії та в старшій школі з алгебри і початків аналізу та стереометрії. Ці посібники, як свідчить їх апробація,можуть успішно використовуватися для узагальнення і систематизації знань і вмінь учнів в процесі поточного навчання та підсумкового повторення і контролю знань, зокрема на випускних екзаменах з математики.

Експериментальна робота по визначенню та обгрунтуванню ролі і місця узагальнення і систематизації при вивченні математики та розробці і апробації нової методичної системи роботи вчителя навчанню учнів математики на основі їх використання здійснювалася в школах Донецької області.

Порівняння ефективності запропонованої нової методики роботи вчителя навчанню учнів математики у контрольних та експериментальних класах проводилося за результатами засвоєння учнями про-

грамового матеріалу курсу.

Відповідно до поставлених завдань дослідження:

- проаналізовано наукові роботи з філософії, логіки, а також психолого-педагогічну, навчально-методичну літературу та стан проблеми у психолого-педагогічній теорії і практиці шкільного навчання;
- встановлено роль і місце узагальнення і систематизації в процесі вивчення шкільного курсу математики;
- розроблено нову методичну систему роботи вчителя навчанню учнів математики на основі узагальнення і систематизації їх знань і вмінь в трьох провідних видах навчальної діяльності учнів: засвоєння понять, доведення математичних тверджень та розв'язування задач;
- підготовлено як дидактичні матеріали збірники завдань і вправ з алгебри і геометрії за курс основної та з алгебри і початків аналізу і геометрії - старшої школи;
- проведено педагогічний експеримент, який повністю підтвердив гіпотезу, висунуту в дослідженні, що свідчить про розв'язання однієї з актуальних проблем методики викладання математики в школі - забезпечення успішної реалізації сучасних вимог суспільства до рівня і якості математичної підготовки, інтелектуального розвитку учнів загальноосвітніх шкіл, формування у них системних звань з математики.

Проведене дисертаційне дослідження дало підстави зробити такі **ВИСНОВКИ:**

1. Вміння узагальнювати і систематизувати нову інформацію відіграє важливу роль в інтелектуальній діяльності особистості. Особливістю математики як науки та її шкільного курсу є абстрактність понять, загальність математичних тверджень, широкі можливості для моделювання теоретичних і практичних задач. Саме тому узагальнення і систематизація знань і вмінь при вивченні математики мають стати об'єктом і важливим засобом якісної математичної підготовки учнів. Це означає, що діям узагальнення і систематизації необхідно цілеспрямовано і систематично навчати учнів і через узагальнення і систематизацію навчати їх математики.

2. Педагогічний експеримент підтвердив робочу гіпотезу про те, що проблема реалізації у навчальному процесі узагальнення і систематизації знань і вмінь учнів не знайшла належного відображення ні в методиці, ні в шкільній практиці. Головна причина такого явища полягає у відсутності науково обгрунтованої, перевіреної практикою методичної системи роботи вчителя щодо узагальнення і систематизації і через них навчанню учнів математики. Створення такої системи є актуальною проблемою методики математики і шкільної практики.

3. Вдалося встановити та науково обгрунтувати роль і місце узагальнення і систематизації при вивченні математики, обгрунтовано необхідність і доцільність їх використання на різних етапах навчання в основних видах навчальної діяльності учнів: формування математичних понять, доведення тверджень та розв'язування задач.

4. Розроблена нова методична система роботи вчителя щодо узагальнення і систематизації знань і вмінь учнів та її використання при вивченні шкільного курсу математики, що сприяє підвищенню рівня і якості математичної підготовки, інтелектуального розвитку школярів, формуванню у них системних знань з математики.

5. Виявилося доцільним проводити узагальнення і систематизацію навчального матеріалу при завершенні вивчення основних тем програми з математики та при підсумковому повторенні кожної з математичних дисциплін (математики у 5-6 класах, алгебри і геометрії в 7-9 класах, алгебри і початків аналізу та стереометрії в 10-11 класах) за основними змістовими лініями. При цьому ефективним засобом такої роботи виявилися вкладиші та різнорівневі збірники задач і вправ з курсу математики, які надають значну допомогу вчителям в організації вивчення курсу математики і учням при підготовці їх до перевідних і випускних екзаменів з математики в школі та вступних екзаменів до вищих навчальних закладів.

6. Набутий вчителями досвід проведення узагальненнння і систематизації знань і вмінь учнів у процесі навчання допомагає їм у складанні тематично-календарних планів, а також в розробці завдань при поточному та підсумковому контролю успішності учнів з математики.

7. Повністю підтверджено сформульовану у вступі гіпóтезу, що дало можливість внести корективи до методичної системи та методичних рекомендацій щодо використання узагальнення і систематизації для поліпшення математичної підготовки, інтелектуального розвитку школярів у процесі вивчення шкільного курсу математики.

Основні положення дисертації відображено в таких публікаціях:

1. Иржавцева В.П., Федченко Л.Я. Систематизация и обобщение знаний учащихся в процессе изучения математики: Пособие для учителей/ Под ред.Н.Л.Коломенского - К.: Рад.шк., 1989. 280 с.

2. Федченко Л.Я. Через труднощі - до успіху// Рідна школа. - 1991. - № 10 - С.64-67.

3. Федченко Л.Я. Контроль знань з математики в 9 класі // Матема-

тична освіта, - 1995. - № 1 - С.68-69.

4. Федченко Л.Я. Математика // Педагогічна скарбниця Донеччини. - 1996. - № 2 - С.18-19.

5. Федченко Л.Я. Математика // Педагогічна скарбниця Донеччини. - 1997. - № 1 - С.17-18.

6. Литвиненко Г.Н., Федченко Л.Я. Сборник заданий по математике для проведения письменного экзамена по алгебре в девятых классах общеобразовательных школ, лицеев и гимназий. - Донецк.: Новый мир, 1997, - 174 с.

7. Литвиненко Г.М., Федченко Л.Я. Збірник завдань для проведення письмового екзамену з алгебри в дев'ятих класах загальноосвітніх шкіл. - Донецьк.: Новий світ, 1996. - 172 с.

8.Литвиненко Г.Н., Скнар В.Н., Федченко Л.Я. Сборник заданий по математике для проведения письменного экзамена по геометрии в девятых классах общеобразовательных школ, лицеев и гимназий. - Донецк.: Новый мир, - 1997. - 174 с.

9. Литвиненко Г.М., Скнар В.М., Федченко Л.Я. Збірник завдань для проведення письмового екзамену з геометрії в дев'ятих класах загальноосвітніх шкіл. - Донецьк.: Новий світ, 1996. - 172 с.

10. Литвиненко Г.Н., Федченко Л.Я., Швец В.А. - Сборник заданий для экзамена по математике на аттестат о среднем образовании. Часть I. Алгебра и начала анализа. - Донецк.: Новый мир, 1997. - 92 с.

11. Литвиненко Г.Н., Федченко Л.Я., Швец В.А. - Сборник заданий для экзамена по математике на аттестат о среднем образовании. Часть II. Геометрия. - Донецк.: Новый мир, 1997. -87 с.

12. Литвиненко Г.Н., Федченко Л.Я., Швец В.А. Випускной экзамен. Методические рекомендации, решения, указания, ответы. - К.: Магистр - S, 1996. - 47 с.

13. Литвиненко Г.М., Федченко Л.Я., ШвецьВ.О. Збірник завдань для екзамену з математики на атестат про середню освіту. Частина I. Алгебра і початки аналізу. - Львів.: ВНТЛ, 1997, - 94 с.

14. Литвиненко Г.М., Федченко Л.Я., Швець В.О. Збірник завдань для екзамену з математики на атестат про середню освіту. Частина II. Геометрія. - Львів.: ВНТЛ, 1997. - 78 с.

15. Федченко Л.Я., Иржавцева В.П., Скнар Н.Г. Решения, указа-

ния, ответы к заданиям выпускного экзамена по алгебре в 9 классе. - Донецк.: "Китис", 1997. - 175 с.

16. Федченко Л.Я., Литвиненко Г.Н. Решения, указания, ответы к заданиям выпускного экзамена по геометрии в 9 классе. - Донецк.: "Китис", 1997. - 106 с.

17. Федченко Л.Я., Леонтьева Н.Т., Короткова Л.Д. и др. Решения, указания, ответы к заданиям для экзамена по геометрии на аттестат о среднем образовании. - Донецк.: ООО "Китис", 1997. - 142 с.

18. Федченко Л.Я., Иржавцева В.П., Рябуха А.З. и др. Решения, указания, ответы к заданиям для экзамена по алгебре на аттестат о среднем образовании. - Донецк.: ООО "Китис", 1997. - 167 с.

19. Федченко Л.Я., Леонт'єва Н.Т., Короткова Л.Д. та інші. Розв'язування, вказівки, відповіді до завдань для екзамену з геометрії на атестат про середню освіту. - Львів.: ВНТЛ, 1998. - 102 с.

20. Федченко Л.Я., Іржавцева В.П., Рябуха О.З. та інші. Розв'язування, вказівки, відповіді до завдань для єкзамену з алегбри на атестат про середню освіту. - Львів.: ВНТЛ, 1998. - 119 с.

АНОТАЦІЯ

Федченко Л.Я. Методика організації узагальнення і систематизації знань і вмінь учнів при вивченні математики. - 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, 1998.

У дисертації науково обгрунтовано роль і місце узагальнення і систематизації при вивченні шкільного курсу математики, розроблено нову методичну систему навчання учнів математики на основі узагальнення і систематизації, що сприяє інтелектуальному розвитку школярів, формуванню у них системних математичних знань.

Ключові слова: узагальнення і систематизація, роль і місце узагальнення і систематизації, методична система навчання, інтелектуальний розвиток, системні знання.

АННОТАЦИЯ

Федченко Л.Я. Методика организации обобщения и систематизации знаний и умений учащихся при обучении математике. - Рукопись.

Диссертация на соискание научной степени кандидата педагогических наук по специальности 13.00.02 - теория и методика обучения математике. - Национальный педагогический университет имени М.П.Драгоманова, Киев, 1998.

В диссертации научно обосновано роль и место обобщения и систематизации при изучении школьного курса математики, разработана новая методическая система обучения учащихся математике на основе обобщения и систематизации, что способствует интелектуальному развитию школьников, формированию у них системных математических знаний.

Ключевые слова: обобщение и систематизация, роль и место обобщения и систематизации, методическая система обучения, интелектуальное развитие, системные знания.

ANNOTATION

Fedchenko L.J. The methodos of Organisation of Generalization and Systematization of Students Knowlendgs and Skills During the Mathematics Cours Study.-Manuskript.

The thesis fordegree of Candidate of Pedagogical Science by speciality of 13.00.02 - Theory and Methodos of teaching Mathematics. - Dragomanow National Pedagogical University, Kyiv, 1997.

In the Dissertation the roul and place of generalization and systematization during the maths cours studi are scientificaiiy groundid, a mathodological system of teaching students on the basis of generalization and systematization has been deveioped. It improves the intellectual development of students as well as the system khowlendgs in mathematics.

Key wods: generalization and systematization, roul and place of generalization and systematization, mathodological system of teaching, tellectual development, system khowlendgs.