

Натисніть тут, щоб

КУПИТИ КНИГУ НА САЙТІ

або

заможляйте по телефону:

(0352) 28-74-89, 51-11-41

(067) 350-18-70

(066) 727-17-62

М.В. Богданович
М.В. Козак
Я.А. Король

**МЕТОДИКА
ВИКЛАДАННЯ
МАТЕМАТИКИ
В ПОЧАТКОВИХ КЛАСАХ**

Навчальний посібник

4-те видання, перероблене і доповнене

До нової програми посібник
адаптували М. Козак і О. Корчевська



ТЕРНОПІЛЬ
НАВЧАЛЬНА КНИГА – БОГДАН

УДК 51:371.32
ББК 74.262.21я73
Б73

Богданович М. В.

Б73

Методика викладання математики в початкових класах : навчальний посібник / М.В. Богданович, М.В. Козак, Я.А. Король. — 4-те вид., переробл. і доп. — Тернопіль : Навчальна книга — Богдан, 2016. — 368 с.

ISBN 978-966-10-3920-8

У пропонованому посібнику розглянуто основні питання методики викладання математики відповідно до Державного стандарту початкової загальної освіти, чинної програми початкових класів і програми методики викладання математики в загальноосвітніх навчальних закладах.

Посібник призначений для студентів факультетів підготовки вчителів початкових класів педагогічних університетів та інститутів. Його можуть використовувати й учні педагогічних училищ, учителі початкових класів та методисти початкової ланки освіти.

УДК 51:371.32
ББК 74.262.21я73

*Охороняється законом про авторське право.
Жодна частина цього видання не може бути відтворена
в будь-якому вигляді без дозволу автора чи видавництва.*

ВСТУП

Розбудова Української держави, ухвалення Конституції України, Закону України «Про загальну середню освіту», прийняття Державного стандарту початкової загальної освіти, Національної доктрини розвитку освіти — це ті чинники, що докорінно змінюють ситуацію в системі освіти.

Основними завданнями законодавства України про загальну середню освіту є:

- забезпечення права громадян на доступність і безплатність здобуття повної загальної середньої освіти;
- забезпечення необхідних умов функціонування і розвитку загальної середньої освіти;
- забезпечення нормативно-правової бази щодо обов'язковості повної загальної середньої освіти;
- визначення структури та змісту загальної середньої освіти;
- визначення органів управління системою загальної середньої освіти та їх повноважень;
- визначення прав та обов'язків учасників навчально-виховного процесу, встановлення відповідальності за порушення законодавства про загальну освіту.

Прийняття «Закону про загальну середню освіту» — важлива подія в житті нашої держави. Закон вміщує 11 розділів, 48 статей.

Важливим для роботи вчителів і керівників шкіл є III розділ «Організація навчально-виховного процесу у загальноосвітніх навчальних закладах». Визначено новий термін здобуття загальної середньої освіти, а відповідно — і нову структуру школи. Вона охоплює: школу I ступеня (початкова школа) — 4 роки, II ступеня — 5 років, III ступеня — 2 роки. Загальна тривалість здобуття загальної середньої освіти — 11 років.

Визначено, що наповнюваність класів загальноосвітніх навчальних закладів не має перевищувати 30 учнів. У сільських школах в окремих випадках кількість учнів може бути меншою, але має становити не менше 5 осіб. При меншій кількості учнів у класі заняття проводяться за індивідуальною формою навчання.

Законодавчо визначено сутність і межі навчальних планів. Вихідним є базовий навчальний план, який визначає зміст середньої освіти через освітні галузі і структуру (інваріантна і варіантна складові). Точно визначено сумарне гранично допустиме навчальне навантаження учнів за роками

навчання. Тривалість навчального року у школах I ступеня не може бути меншою за 175 робочих днів, а в загальноосвітніх навчальних закладах II–III ступенів — 190 робочих днів без урахування часу на складання перевірних та випускних іспитів, тривалість яких не може перевищувати трьох тижнів.

Сумарне гранично допустиме навчальне навантаження учнів початкових класів на рік таке:

I–II класи — 700 год;

III–IV класи — 790 год.

Тривалість уроків становить: у перших класах — 35 хв, у других-четвертих — 40 хв, у п'ятих-дванадцятих — 45 хв.

Різниця в часі навчальних годин перших-четвертих класів обов'язково обліковується і компенсується проведенням додаткових, індивідуальних занять та консультацій з учнями.

У Законі визначено цілі виховання учнів, наголошено на необхідності цілісного впливу виховного процесу, який здійснюється в урочній, позаурочній та позашкільній роботі, підтверджено заборону утворення і діяльності в школі політичних, релігійних і воєнізованих формувань.

У Законі визначено, що тарифна ставка становить 18 навчальних годин для всіх учителів. За перевірку зошитів оплачується 10–20 відсотків від тарифної ставки.

Атестація педагогічних працівників загальноосвітніх навчальних закладів є обов'язковою і здійснюється, як правило, один раз на п'ять років. За результатами атестації визначається відповідність педагогічного працівника займаній посаді, присвоюється кваліфікаційна категорія (спеціаліст, спеціаліст другої категорії, спеціаліст першої категорії, спеціаліст вищої категорії) та може бути надано педагогічне звання (старший учитель, учитель-методист, вихователь-методист, педагог-організатор-методист).

У розділі «Державний стандарт загальної середньої освіти» визначається, що таке Державний стандарт, термін дії, структура та його додержання. Зміни Державного стандарту загальної середньої освіти можливі не частіше, ніж один раз на 10 років. Державний стандарт загальної середньої освіти складається з державних стандартів початкової, базової і повної середньої освіти.

Поточне та підсумкове оцінювання учнів та вибір їх форм, змісту та способу здійснює загальноосвітній навчальний заклад.

Контроль за відповідністю освітнього рівня учнів, які закінчили загальноосвітній навчальний заклад I, II і III ступенів, здійснюється через їх державну підсумкову атестацію. Зміст, форми і порядок проведення державної підсумкової атестації визначаються Міністерством освіти і науки України.

Порядок проведення атестації, поточного і підсумкового оцінювання знань учнів конкретизується у «Положенні про загальноосвітній навчальний заклад» та у «Типовому статуті загальноосвітнього навчального закладу».

У Законі визначено завдання науково-методичного забезпечення системи загальної середньої освіти, зокрема:

- розроблення і видання навчальних програм, навчально-методичних та навчально-наочних посібників;
- організація підготовки, перепідготовки та підвищення кваліфікації педагогічних працівників;
- вивчення рівня знань, умінь і навичок учнів;
- висвітлення в засобах масової інформації досягнень педагогічної науки та педагогічного досвіду.

Державний стандарт початкової загальної освіти затверджено Постановою Кабінету Міністрів України від 20.04.2011 р. № 462. Його структуру складають:

I. Базовий навчальний план початкової школи.

II. Державні вимоги до рівня загальноосвітньої підготовки учнів початкової школи.

Базовий навчальний план початкової школи складається з таких освітніх галузей: мова і література, математика, здоров'я і фізична культура, технології, мистецтво, природознавство. Кожна освітня галузь побудована за змістовими лініями, які є наскрізними для всіх рівнів загальної середньої освіти. Зміст освітніх галузей реалізується через окремі навчальні предмети чи інтегровані курси.

Початкова освіта спрямована на всебічний розвиток молодших школярів та оволодіння ними компонентами навчальної діяльності. В доборі змісту освіти враховано його наступність і неперервність, доступність і науковість, потенціальні можливості взаємозв'язку навчання, виховання і розвитку, реалізації принципів індивідуалізації, гуманізації навчально-виховного процесу.

До Базового навчального плану входять інваріантна і варіативна складові частини змісту освіти. Інваріантна частина обов'язкова для всіх загальноосвітніх закладів. Її зміст подано через освітні галузі.

Зміст освітньої галузі «Математика» забезпечує формування в учнів уявлень про натуральне число, засвоєння прийомів виконання арифметичних дій, ознайомлення з основними величинами та одиницями їх вимірювання, формування уявлень про окремі геометричні фігури, вироблення графічних умінь, оволодіння пропедевтичними відомостями з алгебри.

Тижнева кількість годин на вивчення математики така:

I–IV класи — по 4 год.

Варіативна частина Базового навчального плану формується навчальним закладом самостійно з урахуванням особливостей навчального закладу та індивідуальних потреб учнів. У початкових класах варіативна частина вміщує години, які можна використовувати додатково на вивчення освітніх галузей, індивідуальні консультації та групові заняття з учнями.

Для реалізації завдань варіативної частини в навчальному плані відводиться у першому і другому класах по 2 год на тиждень, а у третьому і четвертому — по 3 год. Варіативна частина стосується всіх навчальних предметів.

У державних вимогах до рівня загальноосвітньої підготовки учнів початкової школи визначено мету і завдання вивчення математики, змістові лінії у цій галузі.

Початковий курс математики є складовою частиною в системі неперервної математичної освіти, узгоджується з дошкільною освітою та базовою освітою. Вивчення математики в початковій школі має забезпечити оволодіння учнями знаннями, уміннями та навичками, закладеними в програму з математики, розвиток дітей, необхідний для подальшого вивчення предмета. Знання початкового курсу математики має практичну спрямованість і застосовується у повсякденному житті. Вивчення математики сприяє розвитку пізнавальних здібностей, логічного і творчого мислення, математичного мовлення. В процесі вивчення натуральних чисел і величин, розв'язування задач необхідно забезпечити формування початкових умінь доказово міркувати і пояснювати свої дії.

В освітній галузі «Математика» виділено такі змістові лінії: «Числа, дії з числами»; «Величини»; «Математичні вирази, рівності, нерівності»; «Сюжетні задачі»; «Просторові відношення, геометричні фігури»; «Робота з даними».

Тематика змістових ліній така:

Властивості та відношення предметів, лічба предметів — властивості предметів, розміщення предметів у просторі та на площині, порівняння кількості предметів, лічба предметів.

Числа і дії над ними — натуральні числа, число нуль, усна нумерація, письмова нумерація натуральних чисел; арифметичні дії з натуральними числами; дробі; зв'язок дій додавання і віднімання, множення і ділення; закони арифметичних дій; відношення «більше на», «менше на», «більше у», «менше у».

Числові та буквені вирази — числові вирази, буквені вирази та його значення.

Рівняння і нерівності — рівність, нерівність; рівняння з однією змінною (з одним невідомим); нерівність з однією змінною.

Геометричні фігури, геометричні тіла — точка, пряма, відрізок, промінь, кут; трикутник і його елементи; чотирикутник, види чотирикутників; коло і круг; куля, куб, циліндр.

Вимірювання геометричних величин — довжина відрізка; многокутники, периметр і площа многокутника.

Величини та одиниці вимірювання величин — довжина, час, маса, площа, грошові розрахунки; місткість (у літрах); співвідношення між одиницями вимірювання величин.

До кожної змістової лінії вказано результати навчання (перелік знань і умінь) щодо названих тем. У навчальній програмі з математики (затвердженій МОН України 12.09.2011 р.) результати навчання подано окремо для кожного класу.

Національна доктрина розвитку освіти визначає систему концептуальних ідей та поглядів на стратегію й основні напрями розвитку освіти у першій чверті XXI століття.

Освіта — основа розвитку особистості, суспільства, нації та держави, запорука майбутнього України. Спрямування і завдання розвитку освіти, всеохоплюючий зміст роботи щодо їх реалізації достатньо чітко ілюструє система розділів Національної доктрини:

I. Загальні положення. II. Мета і пріоритетні напрями розвитку освіти. III. Національний характер освіти і національне виховання. IV. Стратегія мовної освіти. V. Освіта — рушійна сила розвитку громадянського суспільства. VI. Освіта і фізичне виховання — основа для забезпечення здоров'я громадян. VII. Рівний доступ до здобуття якісної освіти. VIII. Безперервність освіти, навчання протягом життя. IX. Інформаційні технології в освіті. X. Управління освітою. XI. Економіка освіти. XII. Освіта і наука. XIII. Підготовка педагогічних і науково-педагогічних працівників. XIV. Соціальні гарантії навчального процесу. XV. Міжнародне співробітництво та інтеграція у галузі освіти. XVI. Очікувані результати.

Положення Національної доктрини стосуються і безпосередньо навчально-виховної роботи в початкових класах, зокрема навчання і виховання молодших школярів на уроках математики.

Вкажемо на ті важливі положення Національної доктрини, які має реалізувати вчитель початкових класів у навчально-виховному процесі: особистісна орієнтація освіти; формування національних і загальнолюдських цінностей; виховання особистості, яка усвідомлює свою належність до українського народу; виховання людини демократичного світогляду; розвиток творчих здібностей та обдарувань; пропаганда здорового способу життя, використання різноманітних форм рухової активності та інших засобів фізичного вдосконалення.

Національне виховання — один з головних пріоритетів, складова освіти, воно має здійснюватися на всіх етапах навчання дітей та молоді. Головними складовими національного виховання є громадянське виховання та патріотичне виховання.

Початкова школа має бути тим фундаментом, на якому зводиться національна освіта. У фаховій підготовці вчителя початкових класів вагоме місце відводиться методиці викладання математики.

Методика викладання математики в початкових класах належить до циклу педагогічних дисциплін, і, як правило, її вивчають студенти педагогічних університетів та інститутів після того, як вони набули певної логічної, загальнодидактичної, психологічної і математичної підготовки.

Курс методики викладання математики умовно можна поділити на дві частини: загальні питання навчання математики молодших школярів і питання спеціальної методики початкової математичної освіти.

У першій частині цього посібника висвітлені такі питання: методика навчання математики в початкових класах школи як наука; освітні, виховні та розвивальні завдання навчання математики в початкових класах; зміст

початкового курсу математики; аналіз програми з математики для початкових класів; засоби навчання математики; складові частини уроку математики; перевірка й оцінювання знань, умінь і навичок учнів з математики.

Друга частина присвячена розгляду таких питань: нумерація чисел і додавання та віднімання в межах 10; нумерація чисел 11–20; нумерація чисел 21–100; усне додавання і віднімання у межах 100; табличне множення і ділення; нумерація чисел 101–1000; усне та письмове додавання і віднімання у межах 1000; позатабличне множення і ділення в межах 100 і 1000; нумерація багатоцифрових чисел і арифметичні дії в межах мільйона; методика вивчення величин; методика роботи над текстовими задачами; методика ознайомлення з дробами, елементами алгебраїчної і геометричної пропедевтики; позакласна й виховна робота з математики; короткий історичний огляд розвитку методики викладання арифметики.

Посібник є результатом узагальнення експериментальної роботи в напрямку перебудови початкового навчання математики, вивчення передового досвіду вчителів, досліджень і практики викладачів методики викладання математики Глухівського педагогічного інституту і Тернопільського національного педагогічного університету ім. В. Гнатюка.

РОЗДІЛ I

МЕТОДИКА ПОЧАТКОВОГО НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ ЯК ПЕДАГОГІЧНА НАУКА

§ 1. Предмет і завдання методики початкового навчання математики

Методика викладання математики — педагогічна наука про мету, зміст, методи, форми і засоби передачі учням математичних знань, про виховання в процесі навчання.

Початкова школа — перша ланка середньої загальноосвітньої школи. Вимоги, що стоять перед школою загалом, визначають основні напрямки роботи її початкової ланки. Математика — один із обов'язкових предметів початкових класів. І це не випадково. Визнання математики обов'язковим навчальним предметом загальноосвітньої школи безпосередньо пов'язане з її роллю в науково-практичній діяльності людства. «Красунею» називали математику стародавні індуси, а стародавні греки проголосили її «гімнастикою розуму».

В II ст. до н. е. римляни розробили систему навчальних предметів, в яку входили граматика, риторика, діалектика, арифметика, геометрія, астрономія та музика. Ці «сім вільних мистецтв» були основою навчальних планів і в часи середньовіччя.

З розвитком науки, культури і техніки значення математики зростає як в науково-практичній діяльності людства, так і в навчанні та вихованні молоді. Математика повсюдно стає обов'язковим предметом загальноосвітніх шкіл.

На значенні математики як науки і навчального предмета наголошували генії людства. «Ніякі людські дослідження не можна назвати справжньою наукою, якщо вони не пройшли через математичні доведення», — стверджував Леонардо да Вінчі (1452—1519). Роки не стерли з пам'яті цей вислів. Нині він став ще актуальнішим. Застосування математики вийшло за межі технічних наук, її методи проникли в біологію, медицину, суспільні науки.

У крилатому вислові М.В. Ломоносова (1711—1765) «А математику ще й тому вивчати слід, що вона розум до ладу приводить» чітко вказується на роль вивчення математики для розвитку мислення людини.

Д. І. Писарєв (1840—1868) наголошував на виховному значенні вивчення математики: «Математика не тільки підготує учня до вивчення природничих наук; вона не тільки навчить його мислити правильно і послідовно; вона ще, крім того, виховає з нього безстрашного працівника, для якого праця і нудьга стають двома поняттями, що взаємно виключаються одне одним».

Останнім часом математика здобула особливу популярність. Після створення електронно-обчислювальних машин, комп'ютеризації засобів інформації вже зрозуміло, які її можливості. Елементарні знання з математики, розуміння її можливостей стають так само необхідними елементами загальної культури, як знання власної історії і літератури.

Розвитку математики і математичної освіти в нашій країні приділяється значна увага. У школі на вивчення математики відводиться 15—20% навчального часу. Мільйони молодших школярів вивчають початки математики під керівництвом класовода. І важко уявити, скільки дітей може не зрозуміти і незлюбити математику вже на початку свого життя, якщо випаде доля почати свої кроки з несумлінним учителем або з учителем, який не знає основних положень педагогіки математики.

Методика викладання математики як окрема педагогічна наука зароджувалася в працях науковців. Ще Ян Амос Коменський (1592—1670) у праці «Велика дидактика», висвітлюючи загальні дидактичні вимоги та правила, багато уваги приділяв вивченню арифметики. Йоганн Генріх Песталоцці (1746—1827), швейцарський теоретик і практик педагогіки, основоположник дидактики початкового навчання, у своїх творах поряд із загальнопедагогічними проблемами розробляв питання методики початкового навчання дітей арифметики. К.Д. Ушинський (1824—1870) в «Керівництві до викладання за «Рідним словом» на кількох глибоких за змістом сторінках розглядає методику початкового навчання лічби.

У ході розвитку педагогічних досліджень методика викладання арифметики стали розробляти як особливу науку. В її становленні велику роль відіграли праці П.С. Гур'єва (1807—1884). У кінці XIX століття з'являються праці методистів-математиків О.І. Гольденберга (1837—1902), В.О. Латішева (1850—1912), С.І. Шохор-Троцького (1858—1923).

Педагогіка навчання — це насамперед наука про найбільш точну й досконалу форму розумової праці в процесі засвоєння знань, причому кожна з методик має свій предмет, свою специфіку. *Предметом методики викладання математики* в початкових класах є навчання математики молодших школярів учителем-класоводом в умовах класно-урочної системи. *Основними поняттями методики навчання математики в початкових класах як науки* є мета, зміст, методи, засоби та форми початкового навчання математики.

Методика викладання математики визначає *мету* навчання молодших школярів математики. Розрізняють загальноосвітні, практичні та виховні цілі. Їх необхідно розглядати з позиції єдиного шкільного курсу математики. Методика визначає *зміст* і структуру початкового курсу математики. Всебічне їх розкриття подається в програмі і шкільних підручниках. У про-

грамі зазначається, який матеріал вивчається в початкових класах і в якій послідовності, на якому рівні узагальнення розглядається кожне питання. У підручнику зміст навчання конкретизується повідомленням теоретичного матеріалу та системою вправ і задач.

Важливим завданням методики є створення та перевірка ефективності *засобів навчання*: підручників, зошитів з друкованою основою, карток з математичними завданнями, альбомів, таблиць, роздаткового матеріалу, діафільмів. Їх застосовують за розробленою методикою. Специфічним завданням методики викладання математики є розкриття *методів і прийомів* вивчення кожного питання з кожного розділу: теоретичного матеріалу, формування умінь і навичок, методики роботи над задачами.

У методиці розкриваються також *питання організації навчальної діяльності* дітей: в яких випадках доцільна фронтально-колективна, самостійно-індивідуальна чи групова форма роботи; як організувати ту чи іншу форму навчання; як забезпечити диференційований підхід до дітей у навчанні. Ці та подібні до них питання належать до компетенції методики викладання математики.

Завданням методики також є *дослідження процесу засвоєння знань учнями* та *визначення результативності навчання* математики. Вчителю треба озброїти знаннями про те, які можливості у навчанні дітей різних вікових груп, які відмінності в засвоєнні математичних знань учнів однієї вікової групи. Потрібно розробити систему контролю рівня знань учнів та стану їх математичного розвитку.

Методика викладання математики розробляє поради щодо розумового розвитку учнів; виховання в дітей патріотизму, інтересу до вивчення математики, позитивних рис характеру.

Отже, завданням методики викладання математики в початкових класах є:

• обґрунтування мети початкового вивчення математики — *для чого треба вчити математику*;

• визначення змісту навчання математики — *чого вчити*;

• розробка засобів навчання (підручники, дидактичний матеріал, наочні посібники, технічні засоби) — *за допомогою чого вчити*;

• визначення й розробка методів і прийомів вивчення кожного питання розділів програми — *як вчити*;

• організація навчання (проведення уроку і позаурочних форм навчання) — *як організувати пізнавальну діяльність учнів*;

• дослідження процесу засвоєння математичних знань учнями — *як вчать діти*;

• вивчення результатів засвоєння математичних знань учнями — *чого навчилися діти, як вони розвинулися*;

• виявлення можливостей виховного й розвивального впливу на молодших школярів у процесі вивчення математики та розробка методів і засобів реалізації такого впливу — *що і як розвивати у дітей на уроках математики, як здійснювати виховний процес під час вивчення математики*.

§2. Методика початкового навчання математики та інші науки

Методика початкового навчання математики належить до педагогічних наук: вона враховує закони і правила логіки, закономірності психології, положення дидактики, рекомендації загальної методики математики.

Методика і логіка. Логіка визначає правила міркувань: як людина має мислити, щоб від правильних засновків дійти правильних висновків. Закони і правила логіки методика використовує в процесі аналізу та структурування навчального матеріалу, формулювання означень математичних понять, встановлення зв'язків між поняттями, відшукування шляхів розв'язування задач. Методика також визначає, які логічні знання й уміння потрібні учням для свідомого засвоєння математичних знань. Розвиток логічного мислення учнів є одним із завдань викладання математики в школі.

Сам учитель повинен знати, що таке поняття, означення, доведення, класифікація; які існують види означень, методи доведення, правила класифікації. А все це — логічні категорії.

Можна сказати, що без логіки немає і навчання. Однак вирішальним у навчанні є вплив психолого-педагогічних чинників. Без них логіка не навчає, тобто не проникає в свідомість учнів.

Методика і психологія. Психологія навчання вивчає закономірності психіки дитини, а також вікові та індивідуальні особливості дітей, які проявляються в процесі засвоєння знань. Діяльність учителя на заняттях з учнями так чи інакше містить вплив на їхню психіку: на відчуття, сприймання, пам'ять, мислення, емоції, почуття і волю; на характер, здібності і на особистість загалом. Отже, вчитель має знати особливості розвитку психічних процесів молодших школярів і вміти створювати в учнів оптимальний психічний стан для конкретного виду навчальної діяльності.

У навчанні насамперед треба активізувати мислення учнів. Саме психолог аналізує, як мислить учень. Вивчаючи мислительні операції, які здійснюють учні в процесі навчання, психологи розчленовують багато з тих понять і операцій, які методисти розглядають як цілісні. Це допомагає в розкритті процесу мислення учнів, вивченні його сильних і слабких сторін.

У навчально-виховній роботі велике значення мають закономірності випереджального відображення. Учень повинен передбачати результати своїх вчинків і дій.

Слід сказати, що методисти-математики не тільки використовують дані, здобуті психологією навчання, а й самостійно вивчають процес засвоєння математичних знань учнями та його результати.

Методика і дидактика. Дидактика розробляє принципи навчання, форми організації навчальної роботи, методи навчання. Методика математики враховує дані дидактики, але в їх використанні відображає особливості своєї науки. Принципи навчання діють на всіх ступенях навчання з усіх предметів. Проте в межах навчального предмета деякі з них набувають

специфічності. Це стосується, зокрема, принципу наочності, зв'язку теорії з практикою. Методика математики «вибирає» з дидактики потрібні методи, аналізує доцільність їх застосування і розробляє зразки застосування. Великої конкретності набуває урок в розробках методистів-математиків. У кожному з компонентів уроку математики відчутні загальні положення дидактики. Водночас дидактика збагачується педагогічними фактами, які виявляють вчителі чи методисти-дослідники в процесі навчання молодших школярів математики.

Методика початкового навчання математики і загальна методика математики. Загальна методика математики розглядає такі питання: шляхи формування математичних понять; використання дедукції та індукції у викладанні математики, аналізу і синтезу в процесі розв'язування задач; методи навчання математики; особливості уроку математики; наочність у навчанні математики. Закономірності, встановлені загальною методикою математики, застосовуються методикою початкового навчання математики з урахуванням, по-перше, вікових особливостей молодших школярів, по-друге, специфіки програмного матеріалу, що опрацьовується в тому чи іншому класі.

Зауважимо, що методика викладання математики в початкових класах має багато спільного з методикою рідної мови, трудового навчання, природознавства. Вчителю це важливо враховувати, щоб правильно здійснювати міжпредметні зв'язки.

Методика і математика. Основою курсу математики початкових класів є лічба, нумерація і чотири арифметичні дії над цілими невід'ємними числами. Одна з особливостей арифметики полягає в тому, що багато з її положень хоч і важкі для доведення, але легко відкриваються спостереженням числових виразів. Вони відмінні від спостережень тих об'єктів, що безпосередньо впливають на органи чуття. Отже, виникає завдання розвивати в дітей спостережливість в галузі арифметики, а також уміння використовувати такі спостереження для індуктивних висновків.

Зміст арифметики містить також багато матеріалів для дедуктивних міркувань. Це, зокрема, стосується застосування властивостей арифметичних дій для обґрунтування прийомів обчислень, врахування залежностей між величинами під час розв'язування задач.

На методику викладання впливає не тільки зміст математики як навчального предмета, а й теоретичні положення математичної науки, що стосуються основ математики, її методології. Методика математики в своєму розвитку спирається, як і математика, на теорію пізнання. Для правильного вирішення методичних проблем потрібно певною мірою враховувати ті етапи, які пройшла в своєму історичному розвитку математика як наука.

Основні математичні положення здобуті з дійсного світу за допомогою абстракції. У науці вони отримують самостійний логічний розвиток, а потім знову знаходять застосування в трудовій діяльності людей. Цей процес певною мірою відображається і в методиці викладання математики. Учням треба показувати застосування математики в житті, в трудовій діяльності людини; тренувати в застосуванні математичних знань для виконання

обчислювальних, розрахункових, графічних і вимірювальних робіт. Цим підвищується інтерес школярів до вивчення математики, закладаються основи правильного розуміння значення математики в житті людей.

§ 3. Методи наукового дослідження, що застосовуються в процесі розробки методики викладання початкового курсу математики

Проблемами удосконалення методики навчання займаються працівники й аспіранти відповідних науково-дослідних інститутів, викладачі педагогічних ВНЗ, а також вчителі-новатори.

Загалом дослідження проходять ряд етапів. Перший етап передбачає виконання трьох завдань. Перше з них полягає в тому, щоб у процесі аналізу стану в теорії і практиці відшукати найбільш актуальну методичну проблему. Друге — зібрати попередній матеріал, щоб конкретизувати можливі причини виникнення проблеми. Третє — розробити гіпотезу, тобто припущення, про можливі шляхи вирішення цієї проблеми. З урахуванням гіпотези визначають конкретні завдання дослідження і складають методiku дослідження.

Другий етап — це конкретизація і реалізація методики дослідження. Він здебільшого передбачає розробку певної навчальної системи (наприклад, системи вправ чи задач) і проведення формуючого експерименту, тобто навчання в кількох класах чи навіть в окремих районах за розробленою системою. Проведення формуючого експерименту передбачає застосування різних методів, зокрема і таких, що дають змогу здобути числові показники результатів навчання.

Третій етап — статистична обробка й інтерпретація даних дослідження. Кількісні показники підтверджують або відхиляють робочу гіпотезу.

Четвертий етап — висновки і пропозиції, що ґрунтуються на матеріалах дослідження. В методичних дослідженнях висновки, як правило, доповнюються конкретними методичними рекомендаціями щодо їх реалізації у масовій школі.

В дослідженнях з проблем методики початкової математики використовують як загальнонаукові, так і конкретно-наукові методи (тобто методи, характерні для педагогічних досліджень).

Загальнонаукові методи поділяються на емпірико-теоретичні, теоретичні й емпіричні. Розглянемо основні методи кожної групи.

Емпірико-теоретичні загальнонаукові методи

Аналіз і синтез. Ці два методи взаємопов'язані і доповнюють один одного як дві нерозривні сторони діалектично єдиного процесу пізнання. Сутність аналізу полягає у зведенні складних понять до більш загальних і простих.

Типовим зразком аналізу є класифікація. За допомогою синтезу отримують нове знання про об'єкт на основі з'ясування відношень, властивостей, взаємодії і зв'язків між його частинами.

Індукція і дедукція. Сутність індукції полягає в тому, що зі знання про частину предметів якої-небудь їх сукупності роблять висновок про всю сукупність. Індуктивний умовисновок завжди має вірогідний характер. Застосування методу дедукції полягає у використанні загальних наукових положень для дослідження конкретних явищ.

Моделювання. Існують три основні форми створення моделі: матеріальна, знакова та концептуальна (мислительна). Сутність моделювання полягає в заміні об'єкта моделлю, що містить потрібні з точки зору мети дослідження риси, властивості, відношення чи зв'язки об'єкта. Модель дає змогу значно розширювати можливості експерименту. Результати експерименту на моделі поширюють на оригінал.

Теоретичні загальнонаукові методи

Узагальнення. Сутність узагальнення як загальнонаукового методу полягає в переході від одиничного до загального (виявленям загальних ознак) і поширенні здобутого знання на часткове, одиничне. Метод узагальнення є засобом розробки нових наукових понять, законів і теорій.

Абстрагування. Метод абстрагування заснований на формуванні ідеального образу реального об'єкта в результаті мисленого виділення ряду ознак, властивостей, зв'язків чи відношень, що цікавлять дослідника. Інші властивості і сторони об'єкта при цьому не враховуються. Сутність абстрагування полягає в тому, що додають до частини відомих об'єкту ознак нову інформацію, що з них випливає.

Абстрагування в процесі наукового пізнання тісно пов'язане з конкретизацією. Конкретне розуміють як таку категорію, що виявляє єдність, цілісність об'єкта в усій багатогранності його зв'язків і відношень. Згідно із загальним законом розвитку людського пізнання перехід від абстрактного до конкретного є одним із принципів дидактичної логіки.

Емпіричні загальнонаукові методи

До емпіричних загальнонаукових методів належать: спостереження, порівняння й експеримент.

Спостереження. Сутність спостереження як методу пізнання полягає в систематичному і цілеспрямованому сприйманні об'єкта, що передбачає: постановку мети, розробку певної системи спостережень, описування його результатів, формування висновків. Результати спостережень оформлюють у вигляді таблиць, схем, діаграм, графіків, протоколів, фотодокументів. Учителі використовують спостереження для вивчення праці учнів на уроках, процесу засвоєння ними математичних знань.

Спостереження процесу навчання математики проводяться переважно на уроках. Спостерігається урок загалом чи окремі його частини, наприклад, спостереження за самостійною роботою учнів у процесі розв'язування задач.

Порівняння як метод дослідження застосовується для виявлення кількісної і якісної характеристик об'єктів, класифікації, впорядкування, оцінювання тих чи інших явищ. Як пізнавальна операція, порівняння служить за основу для міркування про схожість чи відмінність об'єктів.

Експеримент. У методологічному аспекті експеримент — це перехід дослідника від пасивного до активного способу діяльності. Експеримент дає змогу спостерігати за ходом явища, що вивчається, активно впливати на його зміни; відтворювати це явище в адекватних умовах. Експеримент служить за основу для перевірки гіпотези чи передбачення теорії.

До *конкретно-наукових методів* належать: метод педагогічних спостережень, метод вивчення документальних джерел, метод опитування і контрольних робіт, експертний метод, метод педагогічного експерименту.

Метод педагогічних спостережень є активною формою наукового пізнання об'єктів (предметів, явищ) з метою одержання початкових або уточнення існуючих уявлень про них на основі накопичення фактів. Він ефективний за умов конкретності постановки мети, визначення об'єкта й предмета дослідження, чіткості плану дослідження, мінімальності досліджуваних ознак і однозначності критеріїв їх оцінювання, типовості та природних умов спостережень, можливості відтворення спостережень, обґрунтованості частоти і тривалості спостережень, можливості передбачення, попередження й уникнення помилок. Як правило, спостереження здійснюються в поєднанні з іншими методами.

Метод вивчення документальних джерел. До педагогічних документів належать: класні журнали, щоденники учнів, робочі плани вчителів, звіти класних керівників, керівників гуртків, протоколи педагогічних рад, навчальні плани, програми, протоколи зборів, зошити учнів, контрольні роботи, саморобні наочні посібники.

Аналіз письмових робіт учнів дає змогу зробити висновки як про процес їх виконання, так і про результати. Істотне значення має аналіз помилок учнів. На його основі виявляють типові ускладнення й індивідуальні особливості в засвоєнні математичних знань учнів.

Метод опитування та контрольних робіт. Метод опитування спирається на цілеспрямоване одержання інформації способом усного опитування (бесіда, інтерв'ю, анкетування) за наперед складеною програмою, що містить прямі і непрямі запитання. Метод усного опитування часто поєднується з проведенням контрольних робіт, виконанням практичних завдань.

Багато забезпечити планомірний характер запитань, їх лаконічність, конкретність, однозначність, послідовність, постановку запитань від простих до складних; оперативність і зручність фіксації відповіді; можливість одержання кількісної інформації.

Експертний метод. Експертні методи педагогічних досліджень спираються на думку спеціалістів, які дають апріорні кількісні або рангові оцінки явищ, що вивчаються.

Метод педагогічного експерименту. За своєю сутністю метод педагогічного експерименту є методом комплексного характеру, бо він передбачає спільне використання методів спостережень, бесід, інтерв'ю, анкетування, створення спеціальних ситуацій та ін.

Залежно від мети і змісту експерименту, визначається його тривалість: протягом кількох уроків, під час вивчення певної теми, протягом навчальної чверті або всього навчального року. Дослідник розробляє плани чи конспекти уроків з включенням до них засобів або методичних прийомів, які будуть перевірятися. За цими планами вчитель чи сам дослідник проводить уроки. Хід уроку фіксується в протоколах, ведуться спостереження за процесом засвоєння знань учнів, проводяться спеціальні роботи (усні й письмові) щодо обліку знань учнів. Для порівняння визначають контрольні класи. За рівнем знань учні цих класів однакові з учнями експериментальних класів. У контрольних та експериментальних класах викладання проводиться однаково, за винятком використання тих посібників чи методів, що застосовуються в експериментальних класах. Облік знань, проведений в експериментальних класах і контрольних класах, покаже вплив досліджуваного чинника на якість знань учнів.

Підсумовуючи сказане про шляхи дослідження проблем методики викладання математики, зазначимо, що історично вони були узагальненням передового досвіду вчителів. Це джерело не відкидається й нині, але застосовують і нові методики навчання математики, що є результатом наукових досліджень. При цьому враховуються нові напрямки в самій науці математики, дані психолого-педагогічних досліджень, рекомендації науково-методичних семінарів, конференцій. Результати наукових досліджень спочатку перевіряються на практиці роботи окремих учителів і шкіл, а потім ефективні методи запроваджуються в масову практику.