

ТЕОРІЯ І МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

Лідія ГАВРІЛЮК

ЗАГАЛЬНІ МЕТОДИ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ЗАДАЧ У ШКОЛІ

Встановлено, що наявність в учня глибоких і міцних знань ще не гарантує їх ефективного використання. Так, у ході вивчення математики, фізики, хімії, астрономії, креслення найбільші труднощі виникають при розв'язуванні задач.

Одне з найважливіших завдань шкільної математики — розвивати мислення учнів. Звичайно, розвивати логічне мислення можна і треба під час вивчення усіх навчальних предметів, але математика для цього дає чи не найкращий матеріал. На жаль, у підручниках із математики не можна передбачити необхідну кількість тренувальних вправ (прикладів і задач) для кожного класу.

Зрозуміло, що математику мало знати, мало розуміти і пам'ятати найважливіші правила, алгоритми, означення. Треба також уміти робити все те, чого вона навчає. Тому перехід від умінь елементарних до умінь вищого рівня повинен здійснюватися на основі навичок у результаті постійних тренувальних вправ. Особливу роль у творчому розвитку учнів відіграє навчання їх розв'язувати спочатку прості, а пізніше складніші задачі.

Спостереження за шкільною практикою у початкових і середніх класах показали, що деякі вчителі недооцінюють значення прийомів організації творчої роботи над задачами.

Аналіз науково-методичної літератури з проблеми (О.Савченко, М.Богданович, Д.Клименко та ін.) дає змогу виділити оптимальну систему прийомів і способів організації творчої роботи над задачами. Основними компонентами даної системи виступають: розв'язування задач різними способами, зміна елементів задачі (числових даних, питання відношень між величинами, сюжету), складання задач (на вказану дію, за алгоритмом розв'язування, з заданими величинами, певного виду), складання обернених задач із недостатніми та із зайвими даними, розв'язування задач підвищеної складності, цікавих задач.

На розв'язування задач різними способами варто звернути значну увагу вже в початковій школі. Щоби навчити школярів творчого підходити до виконання завдань, досвідчені вчителі систематично ознайомлюють своїх вихованців із можливістю по-різному міркувати під час розв'язування задач, проводять відповідні бесіди, добираючи задачі з підручників, змінюючи деякі задачі, чи складаючи такі, що мають різні способи розв'язування.

Науці відомий ряд психологічних і педагогічних аспектів у складному навчальному процесі, зокрема в системі "учитель-учні". Провідним навчальним компонентом цієї системи є вивчення нового матеріалу. Коли учитель викладає основні його положення, саме тоді необхідне активне обговорення способів розв'язування запропонованих завдань об'єднаними зусиллями всього класу. Колективний пошук і обдумування, спрямовані вчителем, участь кожного учня у виборі оптимальних прийомів роботи над задачею — різні. При цьому виявляється рівень їхньої підготовки. Вони долають суперечності, що виникають між намаганням розв'язати задачу і недостатніми глибиною та обсягом знань. Це створює пізнавальний інтерес (цікавість, допитливість, залучення раніше набутих знань) — учні пропонують, заперечують, погоджуються.

Саме у такий момент виникає активний стимул до пізнання. Головну роль у формуванні інтересу школярів відіграє вчитель. Адже він готує ґрунт для цього, створює позитивне емоційне ставлення учнів до розв'язування задачі, стає організатором їх активної самостійної роботи, своєю допомогою сприяє перетворенню цікавості й узагальненого, широкого, неконцентрованого інтересу в інтерес спеціалізований, глибокий, індивідуальний. Важливими

умовами активізації уваги учня є мотивація навчальної діяльності, вироблення позитивного ставлення до розв'язування задачі і до єдиного процесу пізнання.

Ще одним фактором успішного розв'язування математичних задач є глибина пам'яті. Розрізняють цілеспрямоване і нецілеспрямоване запам'ятовування. Методика, яка застосовується багатьма вчителями, скеровує учнів на цілеспрямоване запам'ятовування: запам'ятати даний матеріал. Такий спосіб викликає в останніх стомлюваність, приводить до зазубрювання. Краще, коли учень запам'ятовує матеріал нецілеспрямовано (мимовільно). Вирішальне значення при цьому має не стільки намагання запам'ятати, скільки активна розумова діяльність, спрямована на усвідомлення матеріалу. Психологічними дослідженнями встановлено основну закономірність пам'яті: якщо робота відбувається при активній розумовій діяльності, яка сприяє поглибленому розумінню матеріалу, тоді інформація запам'ятовується надовго. Глибоке запам'ятовування полегшує оперування матеріалом, допомагає закріпленню розумових асоціацій у свідомості.

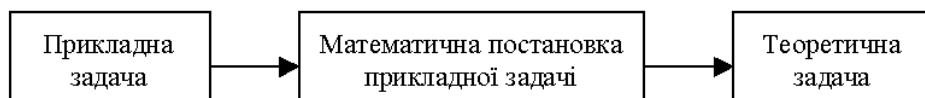
У психології виявлені умови, завдяки яким забезпечується довготривале вивчення, збереження в пам'яті вивченого: а) повторення дещо реконструйованого матеріалу більш ефективно, ніж повторення його в незмінному вигляді; б) розподілене в часі повторення більш ефективно, ніж концентроване.

Таким чином, учителю в процесі розв'язування задачі варто показувати учням, як застосовуються окремі прийоми розумової діяльності, вчити вибирати їх залежно від змісту задачі, створювати на уроці такі психологічні ситуації, які активізують розумову діяльність школярів.

Важливим дидактичним принципом навчання є зв'язок теорії з практикою. Свідоме засвоєння теорії можливе лише за умови, якщо показано її роль у практичній діяльності людей. Тому одразу після вивчення теми, необхідно закріпити її розв'язуванням задачі. Першу задачу бажано розв'язувати колективно. Учитель сам робить записи на дошці, вислуховує пропозиції класу, спрямовує їх.

У ході розв'язування задач треба дотримуватися принципу послідовності — від простого до більш складного, від відомого до невідомого. При цьому формується стійкий пізнавальний інтерес до нового у свідомості учнів. Спостереження показали, що передчасне розв'язування задач підвищеної складності викликає в учнів перевтому, невіру в свої творчі здібності, знижує їх пізнавальний інтерес.

Доведено, що найефективнішим способом розвитку математичної діяльності учнів є розв'язування задач прикладного характеру. На уроках математики навчальний процес іде, здебільшого, від практичних задач до теорії, а потім від теорії — до практики. Перехід від задач до теорії нерідко створює проблемну ситуацію. Саме за допомогою задач потрібно підводити учнів до усвідомлення доцільності вивчення теорії. Взаємозв'язок теорії з практикою можна зобразити такою схемою:



З огляду на сказане, доцільною є побудова системи задач, за допомогою якої можна було б провести учня послідовно через усі аспекти математичної діяльності. Насамперед потрібно показати йому, як задача нематематичного змісту набирає математичного характеру, як задачі одного виду приводять до формулювання теоретичної задачі і що нарешті виникає потреба розв'язувати, наприклад, рівняння і нерівності з різними параметрами.

Для прикладу розглянемо три адекватні практичні задачі.

1. Як можна розмінати 1 гривню на монети 5к. і 2к.?
2. Як жердинами (які є в достатній кількості) довжиною 4 м і 3 м, не перерізаючи їх, огородити прямокутну ділянку, периметр якої 140 м?
3. У швейному цеху є 48 м тканини. На пошиття піжами потрібно 4 м тканини, а на один — халат 3 м. Скільки можна пошити піжам і халатів?

Розв'язування першої задачі зводиться до розв'язування рівняння $5x + 2y = 100$, де x — кількість п'ятикопійкових монет, y — двокопійкових. Оскільки x і y — натуральні числа, то

методом добору легко знайти розв'язки рівняння: (20; 0), (18; 5), (16; 10), (14; 15), (12; 20), (10; 25), (8; 30), (6; 35), (4; 40), (2; 45), (0; 50).

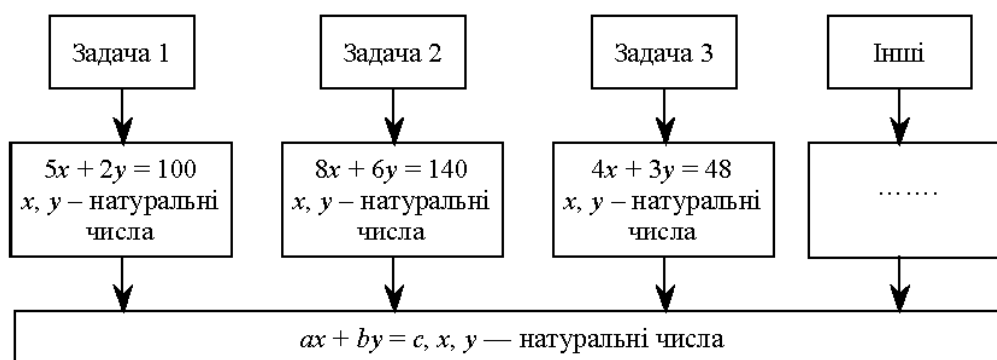
Взагалі в рівнянні x — натуральне парне число і лежить в межах $0 \leq x \leq 20$.

Розв'язування другої задачі зводиться до розв'язування рівняння $8x + 6y = 140$, де x — кількість чотириметрових жердин, y — триметрових жердин. Оскільки x і y — натуральні числа, то рівняння задовольняють такі пари чисел: (1; 22), (4; 18), (7; 14), (10; 10), (13; 6), (16; 2).

Розв'язування третьої задачі зводиться до розв'язування рівняння $4x + 3y = 48$, де x — кількість піжам, y — халатів. Це рівняння задовольняють такі розв'язки: (12; 0), (9; 4), (6; 8), (3; 12), (0; 16).

Як бачимо, всі три задачі мають спільну математичну модель: x, y — натуральні числа; рівняння $ax + by = c$.

Тому під час вивчення теми "Рівняння з двома змінними" треба довести до свідомості учнів, що будь-яке рівняння виду $ax + by = c$ є математичним формулюванням залежності між реальними величинами в найрізноманітніших явищах, причому те саме рівняння може відображати перебіг різних процесів. Схематично цей процес можна подати так:



У такому разі учням стануть зрозумілими мета і практичне значення опрацювання теми. У них виникне потреба вивчити властивості рівняння $ax + by = c$ і вміти його розв'язувати.

Іноді доцільно попрацювати над задачею і після її розв'язання. Це дасть учням можливість глибше зрозуміти реальні залежності між явищами і величинами в практичній діяльності. Скажімо, після розв'язування кожної з наведених задач корисно поставити учням додаткові запитання. Наприклад:

1. Як розмінати 1 гривню на монети 5 к. і 2 к., щоб одержати найбільшу кількість монет? Найменшу? Щоб кількість монет по 5 к. хоч приблизно дорівнювала кількості монет по 2 к.

2. Як огородити ділянку, щоб використати найменшу кількість жердин? Порівняйте площу кожного можливого прямокутника з периметром 140 м, огороженого жердинами.

Аналогічні запитання можна поставити і до третьої задачі. Всі вони створюють нові проблемні ситуації і активізують розумову діяльність учнів.

Кожній людині у житті доводиться мати справу не стільки з готовими задачами, рівняннями, нерівностями, формулами, а й виразити реальні залежності між явищами і величинами за допомогою формул, рівнянь, нерівностей. Тому важливо, щоб учні не лише оволоділи алгоритмом розв'язування тих чи інших задач, а й знали, як вони виникають, яка конструкція алгебраїчного виразу.

Крім того, учнів треба вчити перекладати текстові задачі на математичну мову і складати подібні задачі прикладного характеру за виразами, рівняннями, нерівностями. У такому випадку є можливість довести до свідомості школярів, що певному математичному виразу може відповідати безліч різних задач із життя, і звертати велику увагу на вміння користуватися формальним математичним апаратом та розуміти зміст математичних виразів.

Під час вивчення теми "Система рівнянь з двома змінними" учням можна запропонувати задачі такого змісту:

1. Розв'язати систему рівнянь:
$$\begin{cases} x + y = 60, \\ xy = 800. \end{cases}$$
2. Сума двох чисел дорівнює 60, їх добуток 800. Знайти ці числа.
3. Периметр прямокутника 120 м, його площа 800 м². Знайдіть довжини сторін прямокутника.
4. Для огорожі прямокутної ділянки площею 8 арів виділено матеріал на 120 погонних метрів. Яких розмірів ділянку можна ним огородити?

Задача 1 і 2 — алгебраїчні. Перша сформульована в алгебраїчних термінах, друга записана у словесній формі. Задача 3 за змістом геометрична, сформульована вона в геометричних термінах, але за способом розв'язування — алгебраїчна. Вона зводиться до розв'язування системи рівнянь, тобто подібна до задачі 1.

У трудовій (практичній) діяльності людини часто трапляються задачі не математичного, а економічного, технічного, фізичного чи іншого змісту. Якщо це можливо, їх треба насамперед перекласти на математичну мову, внаслідок чого вони стануть математичними. Прикладом може бути задача 4.

Отже, задачі 2, 3 і 4, як і задача 1, зводяться до розв'язування системи рівнянь виду:

$$\begin{cases} x + y = a, \\ xy = b. \end{cases}$$

Учнів бажано ознайомити зі змістом усіх чотирьох типів задач, адже відомості про прикладне значення і застосування абстрактних задач викликають великий інтерес. Абстрактні і відповідні їм практичні задачі взаємно доповнюють, збагачують одні одних.

ЛІТЕРАТУРА

1. Вознюк Г.М. Взаємозв'язок теорії і практики у викладанні математики // Радянська школа. — №1. — 1985. — С.39–42.
2. Старкова Л.С., Леонова Г.Г., Осинська В.М. Навчальні семінари та конференції з математики // Радянська школа. — №3. — 1986. — С.33–36.
3. Смирнова І.М. Профільна модель вивчення математики в школі // Математика в школі. — №2. — 1997. — С.45–49.

Богдан ГРИЩУК, Микола ГЛАДЮК,
Петро ГОРБОВИЙ, Анастолій АХМЕТШИН

КОНЦЕПЦІЯ ХІМІЧНОЇ ОСВІТИ ДВАНАДЦЯТИРІЧНОЇ ШКОЛИ

Відповідно до Закону України "Про освіту" здійснюється поступовий перехід від унітарної школи до варіативної освіти. Головна мета загальної середньої освіти вбачається сьогодні в формуванні та вільному всебічному розвитку особистості, забезпеченні умов для її самовизначення та самореалізації. На досягнення цієї мети повинна орієнтуватись і система сучасної хімічної освіти.

В процесі роботи над концепцією шкільної хімічної освіти ми виходили з ідей, що становлять основу концепції розвитку загальної середньої освіти — це, насамперед, ідеї державності освітньої системи, демократизації, диференційованого підходу до навчання школярів, гуманізації та гуманітаризації освіти, врахування позитивних надбань практичного досвіду світової та вітчизняної школи.

Хімія як одна з основних галузей природознавства повинна залишатись самостійною шкільною дисципліною. Систематичний курс хімії залишається послідовним і логічним викладом основ науки. Однак предметом вивчення на уроках хімії повинні бути не сухі хімічні знання, а хімія як потреба людини, її вплив на довкілля. На кожному етапі вивчення хімії, в кожній темі повинен бути матеріал, що показує значення тієї чи іншої закономірності, тієї чи іншої речовини в повсякденному житті. На цій основі повинні будуватись широкі міжпредметні зв'язки хімії з іншими навчальними дисциплінами: біологією, географією, історією, фізикою та ін.

У змісті навчального предмету потрібно передбачити й регіональну складову: в процесі навчання хімії варто частіше звертатись до місцевих даних, планувати лабораторний