

НАСТУПНІСТЬ У ВИВЧЕННІ МАТЕМАТИКИ. МІЖ ПОЧАТКОВОЮ ТА СЕРЕДНЬОЮ ЛАНКАМИ ОСВІТИ

Олена Василівна ПОЛЯКОВА,

методист НМЦ дошкільної і початкової освіти
ІППО КУ ім. Бориса Грінченка

Олена Андріївна ОЛЕКСЮК,

методист НМЦ природничо-математичної освіти
ІППО КУ ім. Бориса Грінченка

Навчання математики в початковій школі створює значне підґрунтя для продовження отримання учнями математичної освіти в основній школі. Але існує низка проблем:

- помилки у письмовому множенні та діленні багатозначних чисел;
- незнання правил порядку виконання дій у виразах із дужками;
- невміння розв'язувати рівняння на кілька дій;
- недостатнє вміння розв'язувати текстові задачі.

У програмі з математики для 5 класу узагальнюються, систематизуються й поглиблюються знання, отримані учнями в початковій школі.

У новій програмі з математики для початкової школи авторів О. Онопрієнко, С. Скворцової, Н. Листопад, наступність та перспективність між початковою і основною школою виявляється в ознайомленні учнів з математичною термінологією, розвитком математичного мовлення, формуванні прийомів логічних міркувань; пропедевтиці функціональної залежності, приділенні більшої уваги алгебраїчній складовій. Наскрізним є формування в молодших школярів уявлення про істинні та хибні рівності й нерівності, що є дуже важливим для розвитку в дітей логічного мислення.

У програмі лічба пов'язується із роботою з множинами — визначенням кількості елементів множини. Тому на практичній основі вводиться поняття про множину як сукупність об'єктів та підмножину як частину множини.

Додавання розглядається як знаходження кількості елементів об'єднання множин, що не перетинаються; віднімання як знаходження кількості

елементів множини, які залишилися після вилучення її частини. Пропонується також для вивчення додавання й віднімання за числовим променем.

Перед складанням таблиць додавання і віднімання в межах 10 передбачається формування відповідних обчислювальних прийомів: додавання і віднімання чисел 2–5 виконується частинами; додавання чисел другого п'ятка — на основі переставного закону додавання; віднімання чисел другого п'ятка — на основі взаємозв'язку між діями додавання і віднімання.

Таким чином, наголошується на тому, що учні повинні володіти обчислювальними навичками, а не лише знати табличні результати.

При вивченні таблиць додавання і віднімання в межах 10 звертається увага на характер зміни суми залежно від зміни одного з доданків та на характер зміни різниці залежно від зміни зменшуваного, чого не було в попередній програмі.

Таблиці додавання і віднімання є гарним матеріалом для висновків про залежність результату від зміни одного з компонентів при сталому іншому. Ці знання є важливими з огляду на пропедевтику функціональної залежності, розвитку функціонального мислення дитини.

Новою програмою передбачене формування обчислювальних прийомів додавання і віднімання двоцифрових чисел з переходом через розряд. Вивчення теоретичних основ обчислювальних прийомів здійснюється на рівні ознайомлення. Це важливо, зважаючи на наукові засади формування обчислювальних навичок — досконалого володіння обчислювальним прийомом. *Тому у результа-*

тивній частині як кінцеву мету визначено вимогу — володіння обчислювальними навичками.

Ознайомлення з математичними виразами «сума» і «різниця», читання і запис математичних виразів відбувається в 1 класі. Формується поняття про істинні та хибні рівності й нерівності, вводяться способи порівняння числа і математичного виразу та двох математичних виразів.

У 2 класі передбачено формування поняття про математичні вирази «добуток» і «частка», їх читання і запис; порівняння математичних виразів за допомогою обчислення їх значень або на основі знань про залежність результату від зміни одного з компонентів.

Таким чином, забезпечується формування в учнів знання математичної термінології, розвиток математичного мовлення, логічного мислення.

Відповідно до нової програми в 3 класі передбачено ознайомлення з поняттям «рівняння», «розв'язок (корінь) рівняння», що дає змогу простежити наступність із курсом математики 5 класу, де учні будуть оперувати цими термінами.

У 4 класі діти мають розв'язувати й ті рівняння, в яких один з компонентів — вираз зі змінною, що не було передбачено попередньою програмою. Треба зазначити, що в 5 класі пропонуються рівняння саме такої структури.

Щодо нерівностей із змінною, тут формується в школярів уявлення про множинність її розв'язків, про розв'язування нерівностей способом добору. Позитивним є те, що в додаткових питаннях програми передбачено вивчення ще й інших способів розв'язування нерівностей: зведенням до рівняння та логічним способом, що виправдано з огляду на реалізацію наступності між початковою та основною школою.

У програмі 4 класу визначено види складених задач, у тому числі й типових, тоді як у попередній програмі такий перелік був відсутній. Слід зазначити, що всі перелічені види задач учні продовжують розв'язувати в 5–6 класах основної школи.

Оскільки у 5 класі у дітей виникають проблеми саме під час розв'язування текстових задач, учителям початкової школи необхідно серйозно підійти до методики роботи над задачами. **Пріоритетним завданням у навчанні математики є формування здатності логічно міркувати, яке є головним при розв'язуванні текстових задач.**

Процес розв'язування задачі передбачає аналіз її умови, подання результатів цього аналізу у вигляді допоміжної моделі — короткого запису (схематично, таблицею, кресленням), схематичного рисунка тощо; пошук шляхів і складання плану розв'язування задачі, створення математичної мо-

делі задачі. Під час розв'язування простих задач акцент ставиться на **обґрунтуванні вибору** арифметичної дії, необхідної для відповіді на запитання задачі; під час розв'язування складених задач — **на аналітичних або синтетичних міркуваннях щодо пошуку плану розв'язування.**

При роботі над задачею бажаною є перевірка правильності її розв'язку. Така перевірка може бути прямою (встановлення відповідності між числами, отриманими в результаті розв'язування, і даними в умові задачі, попередній прикидці майбутнього результату) і непрямою (складання і розв'язування оберненої задачі або розв'язування задачі іншим способом).

Для розв'язування сюжетних задач переважно обирається **арифметичний спосіб; алгебраїчний** вводиться лише з метою ознайомлення.

Розв'язування задачі арифметичним способом записують за допомогою дій з поясненням до кожної із них або за допомогою виразу. Цим забезпечується єдність виконання розумових дій аналізу і синтезу.

Учителям початкової школи необхідно звернути увагу на те, щоб дитина **«бачила умову задачі» і вміла ставити запитання.**

Взагалі вміння розв'язувати задачі — це в першу чергу вміння ставити запитання. Однак цю властивість у дитини учителі постійно «вбивають».

Головне в розв'язуванні задач: не розказувати дитині, як розв'язується задача, а вчити ставити запитання і читати умову.

У вимогах до підрозділу «Загальні прийоми розв'язування задач» визначено дії та рівень їх засвоєння, які допомагають випускнику початкової школи самостійно розв'язувати задачі вивчених видів.

Таким чином, створюються умови для коректного діагностування рівня підготовки дитини до навчання в основній школі.

У розділі «Величини», крім правил знаходження площі або периметра прямокутника, вводяться формули для їх обчислення. Це є дуже важливим з огляду на те, що випускники початкової школи, знаючи правила знаходження периметра або площі прямокутника, мають труднощі у записі виразу для їх обчислення, особливо у буквеній формі. У той час, як у 5 класі є тема «Формула», де актуалізуються всі відомі учням формули; а далі під час розгляду прямо пропорційної та обернено пропорційної залежності (в 6 класі) діти мають самостійно записувати формули для окремих випадків, серед яких і формули периметра або площі прямокутника з заданою стороною.

У програмі 4 класу дещо розширено коло питань геометричної пропедевтики: діагональ многокут-

ника, класифікації трикутників за сторонами або кутами, сектор круга, геометричні тіла — конус, піраміда, циліндр, куля, прямокутний паралелепіпед (куб). Ці питання є важливими в контексті наступності у навчанні математики між початковою та основою школою.

Виходячи із завдань освітньої галузі «Математика», визначених Держстандартом, у програмі вперше введено змістову лінію «Робота з даними», яка є наскрізною і реалізується в усіх інших змістових лініях. Основне завдання цієї змістової лінії — ознайомити молодших школярів на практичному рівні зі способами подання інформації; навчити читати і розуміти, знаходити, аналізувати, порівнювати інформацію подану, використовувати дані для розв'язування практично зорієнтованих задач.

Курс математики 5 класу передбачає розвиток, збагачення і поглиблення знань учнів про числа і дії з ними, числові й буквені вирази, величини та їх вимірювання, рівняння, числові нерівності, а також уявлень про окремі геометричні фігури на площині і в просторі. Понятійний апарат, обчислювальні алгоритми, графічні уміння і навички, що мають бути сформовані на цьому ступені вивчення курсу, є тим *підґрунтям, що забезпечує успішне вивчення в наступних класах алгебри і геометрії, а також інших навчальних предметів, де застосовують математичні знання.*

Але, як зазначалося на початку статті, є низка проблем, що виникає при переході із початкової школи до середньої.

Чомусь учні, які були відмінниками і хоршистами у початковій школі, вже на закінчення 5 класу мають набагато нижчу успішність і якість знань, ніж у 4 класі. Чому так відбувається? Цьому є багато причин, зокрема, перехід школярів від одного учителя до багатьох, різний стиль викладання, особистісні якості кожного педагога тощо. Але не тільки ці причини пояснюють ситуацію.

Сьогодні, коли всі розуміють значення пам'яті ЕОМ, учителі та учні *недооцінюють роль людської пам'яті*. Є діти, які не засвоїли таблиці множення, не мають твердих навичок арифметичних дій з цілими числами. Ще гірше у середніх класах, вони оперуватимуть із дробами, виконуватимуть алгебраїчні перетворення тощо. Адже обчислювальні навички є невід'ємною складовою подальшого успішного засвоєння курсу математики, інструментарієм розвитку короткострокової пам'яті, а разом із нею й інтелекту.

Як працює наша пам'ять?

Пам'ять — це розумовий процес, що включає запис, збереження і вилучення інформації. Запис інформації здійснюється за допомогою акта запам'ятовування, а її витяг — за допомогою акта

згадування. Якість запам'ятовування обумовлено увагою людини до об'єкта запису.

Увага являє собою форму організації психічної діяльності, яка виявляється у виборчій спрямованості (селективності), концентрації та відносній стійкості. Концентрація уваги обумовлена посиленням порушення в домінантному вогнищі кори головного мозку, що супроводжується пригніченням решти частини кори.

Якщо інформація призначена для використання в найближчому майбутньому, постійне уявне повторення допомагає лише *короткочасно* утримати її в пам'яті.

Довготривала пам'ять повинна залишати помітні сліди у свідомості на дні, місяці і навіть роки, тому її роботу визначають складніші механізми записи інформації, що діють на декількох рівнях: *чуттєвому, емоційному та інтелектуальному.*

Для закріплення сліду в пам'яті на тривалий час потрібен більш високий ступінь обробки матеріалу. Необхідно визначити для себе значення сприйнятої інформації і дати час на обдумування, узагальнити та проаналізувати її.

У середньому людина запам'ятовує 1/5 частини того, що почує, і 3/5 того, що побачить. З того, що людині покажуть і пояснять, він запам'ятовує 4/5. Найкращим часом доби для свідомої роботи пам'яті є проміжок від 10 до 12 годин, коли організм максимально стійкий до кисневого голодування, а також після 20 години.

Запам'ятовування поліпшується, якщо поступово *підвищувати складність засвоєного матеріалу. Повторювати* матеріал дуже важливо з *інтервалами*. Розумно завжди *зберігати спокій*. Відомо, що пам'ять людини слабшає пропорційно зростанню його занепокоєння. Увага і пам'ять має тенденцію до падіння, коли людина *не розуміє сенсу сприйнятої інформації. Сильні враження, емоції, гумор, метафори* залишають в пам'яті людини незабутні сліди. *Для навчання необхідна практика, тобто неодноразове «пропускання» матеріалу через свідомість.*

Проміжна пам'ять — це процес перекладу короткочасної пам'яті в довготривалу (консолідація пам'яті), який триває кілька годин. Сліди короткочасної пам'яті стають стійкими через 4 години. У всіх випадках ключем до *гарної роботи пам'яті є організованість і системність в тренуванні пам'яті.*

Таким чином, для більшої ефективності довільного запам'ятовування необхідне дотримання наступних умов:

- наявність психологічної установки на запам'ятовування;
- з'ясування значення придбаних знань;
- самоконтроль, поєднання запам'ятовування з відтворенням;

- опора на раціональні прийоми запам'ятовування.

Оскільки навчання математики здебільшого полягає у засвоєнні і застосуванні певного набору схем, алгоритмів, то для кращого запам'ятовування учнями основних моментів учителям середньої і старшої ланок навчання можна порекомендувати виготовляти з учнями *смужки з формулами й правилами, означеннями та поняттями*. Більшість математичних фактів можна розбити на малі дози, кожна з яких має вигляд подвійного слова — ліва й права частини формули, означуване слово та його зміст тощо. У 5 класі учитель на уроці зображує структуру смужки на дошці при вивченні того чи іншого факту, або після засвоєння школярами методу, радить їм виділити необхідну інформацію і написати смужки самостійно. Можна зробити заготовки картонних смужок вдома, а на уроці заповнювати їх. Цей метод легко реалізується у формі гри «Математичне доміно». «Кістки» математичного доміно можуть мати, наприклад, такий вигляд:

Периметр многокутника — це...	добуток довжини на ширину
$S = a \cdot b$	сума всіх його сторін
Площа прямокутника — це	$P = 2 \times (a + b)$

Елементи гри рекомендовано використовувати у всіх класах.

Отже, заповнити свою пам'ять може тільки учень самостійно, а учитель може надати мінімально необхідну інформацію, розповісти, де і як її поповнити, створити умови для регулярного використання. У процесі використання стане зрозумілішим те, що запам'яталося і залишиться у пам'яті на тривалий час.

Суттєве місце у вивченні курсу 5 класу займають *текстові задачі*, основними функціями яких є розвиток логічного мислення учнів та ілюстрація практичного застосування математичних знань. Під час розв'язування текстових задач учні також вчаться використовувати математичні моделі. Розв'язування таких задач супроводжує вивчення всіх тем, передбачених програмою.

Оскільки *математика* — найважлива частина сучасної цивілізації, яка не закладена у нас в генах і вимагає навчання, щоб передаватися наступному поколінню, то прості традиційні текстові задачі необхідні для масової математичної освіти.

І саме тут, як свідчить досвід, найбільше проблем у дітей! Мілдред Джонсон вважає, що «...в алгебрі немає області, що викликає в учнів більше

труднощів, ніж розв'язання текстових задач».

З перших уроків у 5 класі виявляється, що більша частина випускників молодшої школи не вміє розв'язувати текстові задачі (задачу на відношення «більше у», «менше на» у середньому можуть розв'язати 4–5 учнів з 10).

Однією з причин є те, що учні не розуміють текст, який читають. Молодші школярі після прочитання умови задачі можуть запропонувати кількість математичних дій, додати числа, якщо в умові є слова «більше на», поділити, якщо «менше у» тощо, не розуміючи і незважаючи на зв'язки між даними у певній задачі, тобто «не бачать умови задачі». І тільки *деякі* учні *можуть пояснити дії*, які пропонують виконати, що приведуть до правильного розв'язку задачі. Це показує, що школярі пасивно запам'ятовують стандартні прийоми розв'язання типових задач і за тими чи іншими ознаками розпізнають ці прийоми, коли і як необхідно їх застосувати. А якщо ситуація нестандартна і учень не може підібрати і застосувати варіант з набору прийомів, то задача залишається не розв'язаною, або учень починає робити спроби угадування дій, які найчастіше не приводять до правильного розв'язання.

Таким чином, *найважливішим для учителя молодшої і середньої ланок є навчити дитину мислити, ставити запитання, пояснювати дії, які передують обчисленням*.

Велике значення має *розуміння учнями умови задачі*, тому необхідно добиватися, щоб кожна дитина після прочитання умови (можливо і декілька разів) змогла її повторити без підручника, осмислюючи кожну фразу.

Доречно кожну задачу ілюструвати рисунком, графіком, таблицею, графом тощо. Бажано, щоб кожна дитина у класі зрозуміла ілюстрацію. Це важливо! Дії необхідно обґрунтовувати, коментувати, пояснювати, обов'язково записувати після обчислення.

Головною функцією текстових задач є початковий розвиток абстрактного мислення. Текстові задачі можуть бути *прикладними*, тобто задачі, що використовуємо у повсякденному житті і *маніпулятивні*, задачі з уявними ситуаціями, які не зустрічаються у дійсності. І цінність маніпулятивних задач більша, ніж прикладних, хоча останні *обов'язково повинні розглядатися* у шкільному курсі для розуміння учнями важливості вивчення математики. *Мета маніпулятивних задач* — ввести дитину в основи математики, такі як теорія чисел, теорія графів або комбінаторика, і уникнути при цьому складнощів професійної термінології.

Багато задач, які використовують у школі є сумішню цих типів. Однак, багато з кращих і най-

більш педагогічно корисних завдань належать до завдань не з «реального світу». Їх мета — передати математичну ідею, упредметнити абстрактні математичні поняття. Подібно тваринам у байках, «реальні об'єкти» у цих завданнях не слід розуміти буквально. Це алегорії, розумові маніпулятиви, що прокладають дітям дорогу до абстракцій.

Наприклад, монети, горіхи і гудзики легко відокремити один від одного і полічити, і тому вони зручні для представлення відношень між цілими числами. Наймолодшим дітям потрібні реальні предмети, які можна помацати, більш старші можуть їх собі уявити — це вже наступний крок в інтелектуальному розвитку. Ось чому завдання з монетами так добре для початкової школи. Насоси та інші механічні пристрої легко уявити працюючими в постійному режимі. Потяги, автомобілі, кораблі — рухомими з постійною швидкістю, і тому

вони ідеально підходять для упредметнення уявлень при постійному русі, що, у свою чергу, може слугувати матеріалізацією лінійної функції. Тому задачі на продуктивність і швидкість розглядаються в середній школі. Таким чином, можна вести дітей все далі і далі шляхом деконкретизації, тобто — розвивати *абстрактне мислення*.

Діти не навчаються мислити формально чи абстрактно так само природно, як вони навчаються бігати, стрибати або говорити. Кожна *текстова задача* — це маленьке замикання: як тільки дитина засвоїла загальну ідею, її можна застосовувати до багатьох окремих випадків.

Таким чином, текстові задачі дають спробувати смак абстрактної роботи кожному, хто може впоратися з ними. Тому давайте вчити всіх дітей розв'язувати їх!

ЛІТЕРАТУРА

1. Базова навчальна програма з математики для 1–4 класів загальноосвітніх навчальних закладів (Проект) [Електронний ресурс] / С. О. Скворцова, О. В. Онопрієнко, Н. П. Листопад. — Режим доступу: <http://www.mon.gov.ua/gr/pr/>
2. Навчальна програма для учнів 5–9 класів загальноосвітніх навчальних закладів (за новим Державним стандартом базової і повної загальної середньої освіти). 2012. — Режим доступу: http://mon.gov.ua/ua/activity/education/56/general-secondary-education/educational_programs/1349869088/
3. Виготський Л. Мислення і мова. Зібрання творів в 6 томах. — М.: Педагогіка. — Том 2, 1982.
4. Державний стандарт початкової загальної освіти [Електронний ресурс]. — Режим доступу: http://www.mon.gov.ua/newstmp/2011/20_04/12/
5. Пойа Д. Математичне відкриття. — М.: Наука, 1970.
6. Савченко О. Я. Концепція розроблення нової редакції Державного стандарту початкової загальної освіти [Текст] / О. Я. Савченко // Початкова школа. — 2010. — № 4.
7. Філер З. Ю., Ізюмченко Л. В. Вивчення формалізованої інформації // Математика в школах України. — 2010. — № 26 (290). — С. 2–8.
8. Шаталов В. Ф. Навчати всіх, навчати кожного // Педагогічний пошук // упор. І. М. Баженова. — К.: Рад. шк., 1988. — С. 125–190.
9. Шаталов В. Ф. Точка опори. — М.: Педагогіка, 1987. — 160 с.

ОБЕРЕЖНО! КОНТРАФАКТНА КНИЖКОВА ПРОДУКЦІЯ!

Міністерством освіти і науки України, Державною інспекцією навчальних закладів, Інститутом інноваційних технологій і змісту освіти, Українською асоціацією видавців і книготорговців здійснюються заходи щодо забезпечення використання у загальноосвітніх навчальних закладах тільки якісної навчально-методичної літератури, яка пройшла експертизу та отримала відповідний гриф.

З метою виявлення контрафактної книжкової продукції 17, 18 та 23 липня 2013 року Інститутом інноваційних технологій і змісту освіти здійснено перевірку навчальної літератури для учнів 1-х, 2-х та 5-х класів загальноосвітніх навчальних закладів, що складена за новими навчальними програмами, у книжкових крамницях та ринках.

Звертаємо увагу вчителів, батьків та учнів на те, що відповідно до Порядку надання навчальній літе-

ратурі, засобам навчання і навчальному обладнанню грифів та свідоцтв Міністерства освіти і науки України, затвердженого наказом від 17.06.2008 року № 537 та зареєстрованого в Міністерстві юстиції України 10 липня 2008 року № 628/15319, встановлено такі види грифів: «Затверджено Міністерством освіти і науки України»; «Рекомендовано Міністерством освіти і науки України»; «Схвалено для використання у загальноосвітніх навчальних закладах».

На звороті титульного аркуша навчального видання вказується номер і дата листа або наказу Міністерства освіти і науки України, яким надано гриф або номер і дата листа — підтвердження Інституту інноваційних технологій і змісту освіти про схвалення для використання у загальноосвітніх навчальних закладах.

З веб-сайту МОН України