

На кафедрі сьогодні працює згуртований, грамотний, компетентний колектив, здатний розв'язувати актуальні проблеми методики навчання математики.

Література

1. Бевз В.Г. Історія математики у фаховій підготовці майбутніх учителів: – Монографія. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2005.
2. Бородін А.І., Бугай А.С. Біографічний словник діячів в галузі математики. – К.: Рад. школа, 1973.
3. Швець В.О. О.М. Астряб – засновник методичної школи в Україні // Дидактика математики: проблеми і дослідження: Міжнародний збірник наукових праць. – Вип. 22. – Донецьк: Фірма ТЕАН, 2004. – С.4-9.

І.М. Богатирьова

Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького,
кафедра геометрії та МНМ,
м. Черкаси

Застосування прийомів посилення розвивальної функції задач в курсі математики 5 – 6 класів

Пріоритетом шкільної освіти в Україні, відповідно до закону України «Про освіту», є всебічний розвиток людини як особистості та найвищої цінності суспільства, розвиток її талантів, розумових і фізичних здібностей. Це вимагає у навчальному процесі використовувати методи активного навчання та сучасні педагогічні технології, які пов'язують між собою навчання і розвиток учнів. На виконання цих завдань спрямована система розвивального навчання Д. Б. Ельконіна – В. В. Давидова. Вона орієнтована на комплексний розвиток особистості учня. В основі розвивального навчання лежить теорія формування цілеспрямованої навчальної діяльності суб'єкта в процесі засвоєння теоретичних знань за допомогою виконання аналізу, планування і рефлексії [4, с. 69]. Основною метою розвивального навчання є розвиток теоретичного мислення учнів, починаючи з першого класу.

Особливості розвитку мислення учнів у процесі навчання розглядали у своїх роботах психологи і дидакти Л. С. Виготський, С. Л. Рубінштейн, В. В. Давидов і Д. Б. Ельконін, Л. В. Занков, В. П. Зінченко, К. О. Дусавицький, З. І. Калмикова, Н. О. Менчинська, І. С. Якіманська та ін., методисти Е. І. Александрова, С. Ф. Горбов, Г. В. Дорофєєв, Л. Г. Петерсен, З. І. Слєпкань та ін.

Під керівництвом Д. Б. Ельконіна і В. В. Давидова була розроблена програма для початкової школи з урахуванням психологічних особливостей молодших школярів, підготовлені комплекти підручників та дидактичних матеріалів для 1–4 класів, за якими успішно працюють в початковій школі. На даному етапі продовжується розробка і апробація програм і підручників для основної школи в системі розвивального навчання, зокрема для 5–6 класів. Враховуються особливості підліткового віку, основною серед яких вважають формування активного, самостійного, творчого мислення. Саме в цей час проходить зміна співвідношення між емпіричним і теоретичним мисленням на користь останнього. Д. Б. Ельконін і Т. В. Драгунова відмічали [3, с. 304], що молодші підлітки переходять до більш високої форми навчальної діяльності – діяльності із самоосвіти і самовдосконалення. У молодших підлітків розширюється життєвий досвід. Вони прагнуть здобути більшу самостійність в діях, намагаються мати свою точку зору, для них стає важливим розуміння матеріалу, а не його «механічне» запам'ятовування. На відміну від молодшого школяра, у підлітка «виявляється здатність оперувати гіпотезами під час розв'язування інтелектуальних задач. Причому, стикаючись з необхідністю розв'язати задачу, яка є для нього новою, у більшості випадків підліток прагне використовувати різноманітні підходи до її розв'язування, намагаючись знайти найбільш ефективний серед них. Дані здібності виникають не самі по собі, а формуються і розвиваються в процесі шкільного навчання» [7, с. 26].

Важливе місце у системі розвивального навчання посідають розвивальні задачі. На думку Г. С. Костюка, під час розв'язування задачі учні підліткового віку «навчаються аналізувати будову своїх власних думок, вчать свідомо і довільно їх викладати. Отже, у дітей середнього шкільного віку не лише поглиблюється зміст мислення, але й далі удосконалюються його засоби, формуються розгорнуті міркування і умовиводи, з недостатньо усвідомлених і мимовільних вони стають довільними і свідомо регульованими» [5, с. 247]. Тому для забезпечення повноцінної реалізації розвивальної функції навчання математики 5–6 класів важливо мати дидактично виважену систему розвивальних задач та методично грамотно її використовувати у навчальному процесі.

За класифікацією В. М. Брадїса, задачі курсу математики 5–6 класів поділяються на задачі–прикладі, задачі–розрахунки та розвивальні задачі [1, с. 130]. До розвивальних відносять задачі, які розвивають в учнів кмітливість, ініціативу, вміння комбінувати і розмірковувати. Під час розв'язування таких задач учні вчать з'являти відомі і невідомі факти, узагальнювати отриманні розв'язки, робити певні умовиводи. Зокрема це можуть бути завдання: на відшукування різних способів розв'язування однієї задачі, на доведення і дослідження, на відшукування помилок, на складання власних задач, а також задачі практичного та цікавого змісту. На думку В. М. Брадїса, у навчальному процесі кожному різновиду задач повинна приділятися однакова увага й однакова кількість часу. На жаль, досвід роботи показує, що до недавнього часу задачі першого і другого різновиду

займали значну частину у шкільному курсі математики 5–6 класу, бо основним вважали відпрацювання навичок у діях з числами.

Реформування школи, яке відбувається останнім часом, внесло певні позитивні зміни. Була прийнята нова програма з математики, з'явилися нові підручники, зокрема Г. П. Бевза та ін., А. Г. Мерзляка та ін., Г. М. Янченко та ін. Аналізуючи завдання, запропоновані у цих підручниках, можна зробити висновок про те, що кількість розвивальних задач збільшилась. У нових підручниках завдання поділяються на чотири рівні складності: усні вправи, вправи рівня А і Б, задачі із “зірочкою” (у підручниках Г. П. Бевза та Г. М. Янченко) або завдання, що відповідають певному рівню навчальних досягнень (у підручнику А. Г. Мерзляка та ін.). З'явилися нові рубрики: «Задача від Мудрої Сови», «Здогадайся», «Задачі підвищеної складності». Проте співвідношення між розвивальними задачами та задачами інших різновидів залишається, на нашу думку, ще не на користь перших. Наприклад, у підручниках А. Г. Мерзляка та ін. кількість розвивальних задач (задачі високого рівня, задачі із “зірочкою” та задачі з рубрики «Задача від Мудрої Сови») становлять від загальної кількості задач близько 16 % у 5 класі та 15,5 % у 6 класі.

Зважаючи на те, що система розвивального навчання за Д. Б. Ельконіним – В. В. Давидовим для основної школи знаходиться в процесі розробки, постає питання про можливість внесення її окремих елементів до «традиційної» системи навчання.

Мета даної статі – розглянути деякі прийоми, які дозволяють цілеспрямовано посилювати розвивальну функцію задач, запропонованих у підручниках з математики для 5–6 класів. До таких прийомів відносяться: розширення кола запитань до умови задачі; розв'язування задачі різними способами; переформулювання задачі; заміна числових значень на буквені та розв'язування задачі у так званому загальному вигляді; складання задач. Досвід роботи показує, що застосування таких прийомів у роботі над задачами дозволяє, по-перше, підвищувати активність учнів під час уроку, а по-друге, цілеспрямовано формувати у них компоненти теоретичного мислення: аналіз, планування і рефлексію.

Розглянемо деякі особливості застосування даних прийомів під час розв'язування задач в курсі математики 5–6 класів.

1. Прийом розширення кола запитань до умови задачі.

Використання цього прийому ґрунтується на проведенні повного аналізу умови. Учні пропонуються прочитати умову задачі і за даними, наведеними в умові, поставити якомога більше можливих запитань, бо вміння «формулювати запитання в багатьох ситуаціях служить не лише для розгортання деякого способу розв'язування задачі, а й до вибору самого способу» [9, с. 60]. Різноманітність запитань підвищує інтерес до розв'язування задачі, бо учні починають краще розуміти її зміст і бачать залежність між всіма величинами. «Усвідомлення умови задачі є початковим моментом думання над її змістом. Він полягає в аналізі умови, виявленні даного і шуканого в ній. Від того, як забезпечується цей початок, залежить подальший хід процесу мислення, його цілеспрямованість» [5, с. 227]. Тому ми вважаємо за доцільне пропонувати учням ставити не лише запитання на зразок «скільки» і «обчисли», але і запитання, що зумовлюють завдання на зразок «порівняй», «установи закономірність», «чи можливо, щоб...», «якщо змінити ..., то ...» тощо. Для прикладу розглянемо задачу № 493 (Математика, 5 клас, автори А. Г. Мерзляк та ін.).

Задача. Буратіно живе на відстані 1 км 200 м від школи. Уроки в школі починаються о 8 год 30 хв ранку. Буратіно робить за хвилину 120 кроків, середня довжина кроку – 40 см. О котрій годині Буратіно має виходити з дому, щоб приходити до школи за 10 хв до початку занять?

Додаткові запитання до задачі можуть бути такими.

- Чому дорівнює швидкість Буратіно?
- Яку відстань проходить Буратіно за 1 хв.? А за 1 год.?
- Скільки часу Буратіно витрачає на дорогу до школи?
- Якщо середня довжина кроку Буратіно становить 45 см, раніше чи пізніше повинен він виходити до школи? Чому?

- Чи встигне Буратіно на перший урок, якщо вийде о 8 год. 10 хв.?

І це далеко не всі запитання, які можна поставити за умовою даної задачі. Слід зазначити, що запитання можуть бути двох видів: такими, на які потрібно відповісти в ході розв'язування даної задачі, або такими, відповідаючи на які, учні розв'язують нові задачі. Перші три запитання відносяться до першого виду, а решта – до другого.

2. Прийом розв'язування задачі кількома способами.

Використання різних способів розв'язування задачі дозволяє учням виявити серед них найбільш раціональний. Тому ми вважаємо за доцільне запропонувати учням не лише розв'язати задачу кількома можливими способами, але й порівняти їх між собою. Розглянемо задачу № 366 (Математика, 6 клас, автори Г. П. Бевз та ін.)

Задача. Обчислити значення виразу: $4\frac{7}{25} + (\frac{18}{25} - \frac{4}{15})$.

В умові задачі не наведено жодних вказівок щодо пошуку раціонального способу розв'язування, тому можна запропонувати учням спочатку розв'язати приклад, враховуючи порядок дій, а потім – розкривши дужки.

Перший спосіб.

$$4\frac{7}{25} + \left(\frac{18}{25} - \frac{4}{15}\right) = 4\frac{7}{25} + \left(\frac{54}{75} - \frac{20}{75}\right) = 4\frac{7}{25} + \frac{34}{75} = 4\frac{21}{75} + \frac{34}{75} = 4\frac{55}{75} = 4\frac{11}{15}.$$

Другий спосіб.

$$4\frac{7}{25} + \left(\frac{18}{25} - \frac{4}{15}\right) = 4\frac{7}{25} + \frac{18}{25} - \frac{4}{15} = 4\frac{25}{25} - \frac{4}{15} = 5 - \frac{4}{15} = 4\frac{11}{15}.$$

Під час порівняння даних способів розв'язування необхідно звернути увагу учнів на те, що другий спосіб більш простий, бо не передбачає зведення дробів із знаменниками 25 і 15 до їх спільного знаменника 75, тому виконувати обчислення набагато легше. Проводячи такі міркування, можна привчити учнів глибше аналізувати умову задачі і знаходити різні способи розв'язування. Саме така робота сприяє формуванню в учнів готовності до пошуку різних способів розв'язування однієї задачі і обґрунтованому вибору серед них більш раціонального способу.

3. Прийом переформулювання задачі.

Використання цього прийому ґрунтується на тому, що спочатку учні розв'язують задачу, а потім змінюють її умову так, щоб нову задачу можна було розв'язати або як обернену до даної, або як нову. Для прикладу розглянемо задачу № 766. (Математика, 6 клас, автори Г. П. Бевз та ін.).

Задача. *Поділіть число 3000 на дві частини, пропорційні числам 2 і 3.*

Розв'язавши задачу, учні дістануть два таких числа: 1200 і 1800. Тому варіанти нових задач можуть бути такими.

- Число поділено на дві частини, пропорційні числам 2 і 3. Знайдіть це число, якщо менша частина дорівнює 1200.
- Число поділено на дві частини, пропорційні числам 2 і 3. Знайдіть це число, якщо одна з частин дорівнює 1200.
- Число поділено на дві частини, пропорційні числам 2 і 3. Знайдіть це число, якщо одна із частин на 1200 більша за другу.

Після розв'язання всіх задач ми вважаємо за доцільне, щоб учні порівняли хід їх розв'язування: що спільного, чим відрізняються. Під час розв'язування другої із складених задач необхідно, щоб учні пояснювали, чому задача має два розв'язки.

4. Прийом заміни числових значень на буквені та розв'язування задачі у так званому загальному вигляді.

Під час використання цього прийому учням пропонується прочитати умову задачі, після цього замінити всі числові дані на буквені і розв'язати задачу, проводячи звичайні міркування. Розглянемо задачу № 406 (Математика, 5 клас, автори А. Г. Мерзляк та ін.).

Задача. *Кім Матроскін продав 42 л молока по 96 к. за літр і 16 кг сиру по 2 грн. за кілограм. Скільки грошей отримав Матроскін за свій товар?*

Спочатку можна замінити лише частину числових значень на буквені. Наприклад, умова задачі може мати такий вигляд: *Кім Матроскін продав а л молока по 96 к. за літр і b кг сиру по 2 грн. за кілограм. Скільки грошей отримав Матроскін за свій товар?*

Розв'язування може бути таким:

1. $a \cdot 96$ (к.) – отримав Матроскін за молоко;
2. $b \cdot 200$ (к.) – отримав Матроскін за сир;
3. $a \cdot 96 + b \cdot 200$ (к.) – отримав Матроскін за свій товар.

У подальшому необхідно замінювати всі числові дані на буквені. Тоді умова задачі буде мати такий вигляд: *Кім Матроскін продав а л молока по т к. за літр і b кг сиру по n грн. за кілограм. Скільки грошей отримав Матроскін за свій товар?*

Розв'язування в такому випадку буде таким:

1. $a \cdot t$ (к.) – отримав Матроскін за молоко;
2. $b \cdot n \cdot 100$ (к.) – отримав Матроскін за сир;
3. $a \cdot t + b \cdot n \cdot 100$ (к.) – отримав Матроскін за свій товар.

Слід зазначити, що цей прийом дозволяє сформувати в учнів здатність абстрагувати і узагальнювати, тобто учні мають змогу розв'язувати задачі на теоретичному рівні. С. Л. Рубінштейн таким чином визначав характеристику теоретичного розв'язування задачі: "Розв'язати задачу теоретично – значить розв'язати її не лише для даного окремого випадку, а і для всіх однорідних випадків"[8, с. 153].

5. Прийом складання задач, подібних до даної.

Застосування цього прийому передбачає, що учні не просто складатимуть задачу, подібну до даної за змістом умови або за формою формулювання, але й серед отриманих задач вони виділятимуть ті, які можна розв'язувати способом, аналогічним до способу розв'язування заданої задачі. Для досягнення цієї мети спочатку можна запропонувати учням скласти задачу за виразом, який вказує вчитель. Наприклад, скласти задачу за виразом $12 \cdot 2 + 8 \cdot 2$. Бажано, щоб учні складали задачі різного змісту: на розрахунки, на рух, геометричного змісту тощо.

Варіанти складених задач можуть бути такими.

- На свята мама купила 2 кг цукерок по 18 грн. за кілограм і 2 кг печива по 8 грн. за кілограм. Скільки грошей заплатила мама за покупку?
 - Знайдіть периметр прямокутника зі сторонами 12 см і 8 см.
 - З двох селищ одночасно назустріч один одному вирушили два велосипедисти. Один із них їхав зі швидкістю 12 км/год, а другий – 8 км/год. Знайдіть відстань між селищами, якщо велосипедисти зустрілися через 2 год. після початку руху.
 - Обчисліть зручним способом: $12 \cdot 2 + 8 \cdot 2$.
- У подальшому можна пропонувати учням для складання задач вирази такого вигляду: $a \cdot 2 + b \cdot 2$, $a \cdot t + b \cdot t$ та $a \cdot t + b \cdot n$.

Зазначені прийоми можуть застосовуватися як поодиночі, так і в комбінації. Наприклад, до задачі № 483 (Математика, 5 клас, автори А. Г. Мерзляк та ін.) доцільно застосувати принаймні три прийоми.

Задача. *Із сіл Квіткове і Казкове, відстань між якими дорівнює 136 км, виїхали одночасно назустріч один одному козаки Шибайголова та Гострошабленко. Шибайголова рухався зі швидкістю 16 км/год. З якою швидкістю їхав Гострошабленко, якщо козаки зустрілися через 4 год. після виїзду?*

Додаткові запитання до задачі (прийом 1) можуть бути такими.

- Хто із козаків їхав з більшою швидкістю? На скільки?
- Хто із козаків проїхав до зустрічі більшу відстань? На скільки?

Поясніть, чому так вийшло.

- Яка відстань була між козаками через годину після виїзду?
- Яка відстань буде між козаками через 5 годин після виїзду?

Для того, щоб переформулювати умову цієї задачі (прийом 3), можна запропонувати учням розглянути рух козаків не назустріч один одному, а в одному напрямку або в протилежних напрямках. Також можна запропонувати розв'язати задачу двома способами: арифметичним і алгебраїчним (прийом 2).

Ми вважаємо, що вже у 5–6 класах потрібно, щоб вчитель вимагав від учнів не лише розв'язок задачі, але й обґрунтування правильності ходу розв'язування і отриманої відповіді. Саме така робота сприяє формуванню в учнів здатності усвідомлювати, що він робив і що він отримав, тобто проводити рефлексію своєї діяльності.

Досвід нашої роботи показує, що використання цих прийомів не лише позитивно впливає на підвищення пізнавальної активності учнів, але й дозволяє розвивати у них такі компоненти теоретичного мислення, як аналіз і рефлексія.

Необхідно зазначити, що наведені нами прийоми можна застосовувати майже до всіх задач курсу математики 5–6 класів. Проте питання вибору задач і періодичності застосування прийомів вимагає подальшого дослідження. Необхідно також шукати інші прийоми посилення розвивальної функції «традиційних» задач.

Література

1. Брадис В. М. Методика преподавания математики в средней школе / Под ред. А. И. Маркушевича. – М.: Гос. учеб.-пед. изд. Мин. просв. РСФСР, 1954. – 504 с.
2. Бевз Г. П., Бевз В. Г. Математика: Підруч. для 6 кл. загальноосвіт. навч. закл. – К.: Генеза, 2006. – 304 с.
3. Возрастные и индивидуальные особенности младших подростков / Под ред. Д. Б. Эльконина и Т. В. Драгуновой. – М.: Просвещение, 1967. – 360 с.
4. Давыдов В. В. Теория развивающего обучения. – М.: ИНТОР, 1996. – 544 с.
5. Костюк Г. С. Навчально-виховний процес і психічний розвиток особистості / За ред. Л. М. Проколенко; Упор. В. В. Андрієвська, Г. О. Балл, О. Т. Губко, О. В. Проскура. – К.: Рад. шк., 1989. – 610 с.
6. Мерзляк А. Г., Полонський В. Б., Якір М. С. Математика: Підручник для 5-го класу. – Х.: Гімназія, 2005. – 288 с.
7. Психология подростка: Учебник / Под ред. чл.-кор. РАО А. А. Реана. – СПб.: Пройм-ЕВРОЗНАК, 2006. – 480 с.
8. Рубинштейн С. Л. Бытие и сознание. – М.: Изд-во АН СССР, 1957. – 328 с.
9. Тарасенкова Н. А. Использование вопросов в обучении математике // Математика в школе. – 2005. – № 4. С. 59-62.

К.В. Рабець

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Математичні турніри на шляху до компетентності

Початок третього тисячоліття: практично некеровані та непрогнозовані трансформаційні процеси в усіх сферах життя суспільства. Інформаційна революція останніх десятиліть перетворює світ на єдине інформаційне ціле, специфічною рисою якого є необмежена простором і часом, соціальними і іншими бар'єрами доступність інформації. Аналізуючи вплив глобалізації на освіту, автори книги "Революція в обучении. Научить мир