



Любов ШОСТАК,
вчителька Одеського
навчально-виховного комплексу № 263

Формування уміння розв'язувати сюжетні задачі як логічний складник математичної компетентності

Автор пропонує розроблену й експериментально перевірену методику формування міцних, дієвих умінь молодших школярів розв'язувати сюжетні задачі у процесі набуття знань шляхом укрупнення дидактичних одиниць (Правило УДО: не повторення, а перевтілення (за Ерднієвим П.М.)), що сприяє глибокому й міцному засвоєнню матеріалу, розвитку особистості кожного школяра. Методичною основою автора є спосіб моделювання та принцип доповнюваності в системі вправ, якими в результаті міжкодових переходів (за Ерднієвим П.М.) образного та логічного в мисленні досягається розуміння свідомого і підсвідомого компонентів.

Як показала багаторічна практика, в початковій школі важливу роль у розвитку логіко-математичного мислення учнів відіграє спосіб моделювання, який створює умови не лише для формування у молодших школярів умінь розв'язувати різноманітні задачі, а й якісних математичних компетентностей, що забезпечується здатністю учня виконувати логічні операції у процесі розв'язування сюжетних задач. Моделювання має бути засвоєне учнями і як спосіб пізнання, яким вони повинні оволодіти, і як найважливіша навчальна дія, що є складовим елементом навчальної діяльності.

Мета публікації – показати роль методу моделювання у формуванні логіко-математичних компетентностей молодших школярів.

Базуючись на дослідженнях науковців А.Д.Цимбалару, М.І.Гріндера, А.Л. Сиротюк та інших, повністю змінила традиційний погляд рівня засвоєння навчальної діяльності на навчання за методикою побудованої за принципами РТУ (розвитку творчої

уяви) у системі ТРВЗ (теорія розв'язання винахідницьких задач). Адже, як сказав мудрець: "Уява головніша за знання, а як саме уявити – ще головніше". Враховуючи те, що кожна дитина має свій провідний канал сприйняття та оброблення інформації – візуальний, аудіальний та кінестетичний, намагаючись так здійснювати навчальний процес, щоб кожен учень легко сприймав навчальний матеріал та відчував радість пізнання нового.

Тому одним із завдань курсу навчання дітей математики є оволодіння дією моделювання. Моделювання має бути засвоєне учнями як найважливіша навчальна дія, що є складовим елементом навчальної діяльності та як спосіб пізнання.

Моделювання і життя – ці речі нерозривні. Моделі оточують нас скрізь – це і література, і живопис, і наука, і техніка. Моделі допомагають уявити суть будь-якого процесу, як кажуть "пояснити на пальцях" зміст проблеми.

Моделювання допомагає дітям особливо тоді, коли вони знаходяться у процесі навчання. Звукобуквенна модель слова забезпечує модель звука, модель кругообігу води у природі – модель речення тощо. Ну і, звісно, моделювання в математиці. Тут вже без нього нікуди. І головне в цьому процесі – не зациклюватися на якихось конкретних прикладах, на стереотипах, а продемонструвати школярам процес моделювання взагалі. Дати в руки інструмент, завдяки якому вони зможуть уявляти ситуації, що описуються в будь-яких задачах. Схема, малюнок, значок, таблиця, слово і число – все це той самий інструмент, з допомогою якого дитина може записати умову будь-якої сюжетної задачі. Для здійснення

діяльності дитини по засвоєнню системи понять, намагаємося організувати навчальний процес таким чином, що завдання дозволяє бачити предмет як об'єкт дослідження, визначити дії з ним задовго до того, як буде сформовано саме поняття. Моделі і пов'язані з ними уявлення є продуктами складної пізнавальної діяльності, що включає, насамперед, уявну переробку вихідного матеріалу. Моделі виступають як засоби здійснення цієї діяльності.

Формування дії моделювання, загальних методів вирішення завдань, здібностей до вирішення будь-яких завдань передбачає якісно інший підхід до формування вміння розв'язувати текстові задачі.

При розв'язуванні текстових задач, короткій запис умови яких у вигляді таблиць, малюнків, схем, рисунків, графіків, діаграм дозволяє схематизувати матеріал, при цьому знаково-символьні записи мають велике орієнтовне значення, оскільки дають змогу одночасно бачити всі зв'язки між даними. Крайшому та швидкому осмисленню сутності явища, зафіксованого у схемі, допомагає зменшення кількості перекодувань, які потрібно зробити при зіставленні схеми з реальною ситуацією. Тому застосована схема має бути розумно скороченою та спрощеною порівняно з реальним явищем, найбільш природною для кожної задачі.

Саме тому формування вміння моделювати словесно задану ситуацію засобами графіки та використання графічної моделі при вирішенні текстових завдань є одним із найефективніших методів і прийомів з формування розумових дій на уроках математики. В учителя з'являється можливість вирішувати актуальні проблеми сьогодення шляхом моделювання, а саме:

- організація навчально-виховного процесу, враховуючи провідний канал сприйняття та опрацювання інформації;
- звільнення процесу навчання та виховання від примусовості;
- забезпечення відсутності психологічного тиску на дітей;
- підвищення ефективності навчальної діяльності молодших школярів; засвоєння знань на високому та достатньому рівнях у межах 80–95%.

Практика показала, що моделювання створює найбільш широкі можливості для цілеспрямованого формування не тільки практичних, а й інтелектуальних умінь та для досягнення найголовнішого завдання, яке постає перед сучасною школою – навчити дитину вчитися, тобто, самостійно здобувати знання. Адже формування знань здійснюється не шляхом заучування та запам'ятовування правил, а через розвиток, творчий процес пізнання світу, через пошук вирішення поставленої проблеми.

На уроках математики за традиційною програмою для вирішення шкільних завдань учні застосо-

вують певні знання, вміння і навички. Їхня роль полягає в обробці та закріпленні конкретних умінь і навичок. При цьому відома алгоритмізація способів їх вирішення обмежує творчий пошук учнів. Вони, постійно слідуючи жорстко запропонованим операціям, звикають до одноманітних дій, швидко втрачають свої нахили до оригінальних рішень, починають мислити і діяти за стандартом як все, що природно, гальмує їхню творчу активність [7].

Творчість – це, перш за все вміння відмовитися від стереотипів мислення, тільки в цьому випадку можна створити щось нове. У цьому відношенні великі можливості є на уроках математики, зокрема при вирішенні нестандартних завдань. Нестандартні завдання, на відміну від традиційних, не сковують учня жорсткими рамками одного рішення. Необхідний пошук кількох рішень вимагає від учня творчої роботи мислення і сприяє його розвитку. "Задача, яку ви вирішуєте, може бути скромною, але якщо вона кидає виклик вашій допитливості і змушує вас бути винахідливими, то ви можете випробувати провідне до відкриття напруги розуму і насолодитися радістю перемоги" [8].

Науково-дослідна діяльність учених-психологів Л.А.Венгера, П.Я.Гальперіна, Н.Ф.Тализіна, Л.М.Фрідман та ін. дозволила зробити дуже важливий для методичної науки висновок, що вже у віці 6–10 років дитина здатна виконувати дію моделювання. Дослідженням цієї проблеми займається відомий вчений-методист М.А.Урбан, яка розвиваючи положення, висунуті Л.М.Фрідманом зазначила найбільш поширені і добре зарекомендовані на практиці наступні варіанти моделей.

Варіант 1.

Репродуктивно-наочний. Учитель демонструє модель (на дошці, набірному полотні та ін.) і на її основі дає словесне пояснення про спосіб розв'язування задачі.

Варіант 2.

Продуктивно-наочний. Учитель демонструє модель і в процесі її показу або побудови проводить з дітьми бесіду евристичного характеру з тим, щоб діти самі "відкрили" спосіб розв'язку.

Варіант 3.

Репродуктивно-практичний. Учитель будує модель (на дошці, набірному полотні та ін.), просить дітей побудувати таку саму модель на парті чи в зошиті. У ході побудови моделі вчитель словесно пояснює спосіб розв'язування задачі.

Варіант 4.

Продуктивно-практичний. Учитель і діти одночасно будують моделі. У процесі побудови моделі вчитель проводить з учнями евристичну бесіду з тим, щоб діти самі "відкрили" спосіб розв'язання задачі.

Вчені та психологи довели доцільність і високу ефективність продуктивно-практичного варіанта, коли дитина не тільки слухає міркування вчителя, а й сама міркує, не тільки спостерігає над тим, як учитель буде і перетворює модель, а й сама буде і перетворює її.

Продуктивний (теоретичний) підхід характеризується всебічним аналізом задачі, активними пошуками способів її розв'язування, а при репродуктивному (емпіричному) підході, як правило, відсутнє усвідомлення задачі як проблеми і усе її розв'язування призводиться до відновлення звичних способів дій, які належать до знайомих окремих задач, при чому вони не співвідносяться з умовою в цілому.

Розглянемо перші кроки поетапного формування вміння учнів розв'язувати сюжетні задачі з використанням моделювання та розкриємо особливості кожного етапу на прикладі розв'язання задачі.

1. Маніпулювання предметними зображеннями з метою безпосереднього відтворення задачної ситуації, тобто моделювання на основі використання предметних зображень тих об'єктів, про які йдеться в задачі, та опорних слів скороченого запису.

2. Результатом цієї роботи має бути зображення, яке поєднує опорні схеми запису з відповідним предметним зображенням.

3. Оскільки педагог має вчити учнів також створювати й уявну модель, то, прочитавши умову задачі, він зазначає, що потрібно спочатку уявити ситуацію, про яку йдеться, а потім змодельовати її, як подано нижче.

Наведемо приклади.

Задача 1. Оленка намалувала 5 кубів, а Даня – 8 циліндрів. Хто намалював більше і на скільки? [10].



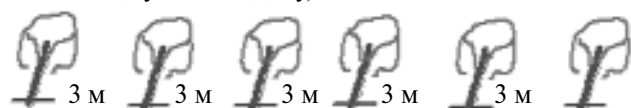
Даня – 8 циліндрів
Олена – 5 кубів

Задача 2. 6 дерев висадили в ряд. Відстань між двома сусідніми деревами дорівнює 3 м. Яка відстань між крайніми деревами?

Коли діти працюють над задачею, не уявляючи ситуації, а спираються лише на числові дані, міркують так: $3 \cdot 6 = 18$ (м).

В і д п о в і д ь: відстань між крайніми деревами 18 м.

А якщо уявити задачу, намалювавши малюнок.



Тоді виявляється, що об'єктів 6, а проміжків – 5. Тому розв'язок набуває іншого значення: $3 \cdot 5 = 15$ (м).

Як бачимо, під час абстрактного мислення не завжди можна правильно знайти розв'язок до задачі. А якщо змодельовати її через уяву, тобто відтворити реальну ситуацію, тоді задача набуває іншого розв'язку.

Захоплення тільки словесним способом на ранніх етапах навчання призводить, вважає П.М.Ерднієв, до абстрактних, неточних знань, до "відльоту думки від дійсності".

Поняття "задача" значно глибше розглядається, якщо до її вирішення активно залучаються схеми, малюнки, значки, формули. Учням пропонується встановлювати зв'язок між даними і шуканим, умовою і запитанням через уяву.

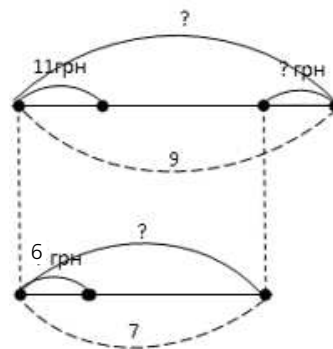
Найміцніші знання засвоюються у процесі передавання навчального матеріалу одночасно на кількох рівнях: малюнковому, числовому, схематичному, символічному і словесному. Діти, залежно від їхнього каналу сприйняття, представляють задачу в різних моделях. А далі, у спілкуванні з іншими дітьми, розмірковуючи та аналізуючи, вони роблять висновки і, нарешті, обирають найзручніший і зрозуміліший для себе спосіб розв'язання задачі.

Крім того, ця робота забезпечує вироблення у дітей умінь читати умову задачі, розуміти та усвідомлювати значення понять, величин. Водночас, такий запис дає учневі змогу одразу бачити всю сукупність залежностей, про які йдеться в задачі [7].

Задача 5. Купили 9 порцій шоколадного морозива – за ціною 11 грн та 7 порцій фруктового – за ціною 6 грн. На скільки більше гривень заплатили за шоколадне морозиво, ніж за фруктове?

Діти будують моделі до задачі, залежно від свого каналу сприйняття, використовуючи різні способи [10].

I спосіб (схема).



II спосіб (вираз).

- 1) $11 \cdot 9$ – вартість шоколадного морозива;
- 2) $6 \cdot 7$ – вартість фруктового морозива;
- 3) $11 \cdot 9 - 6 \cdot 7$ – на скільки більше гривень заплатили за шоколадне морозиво, ніж за фруктове.

III спосіб (таблиця).

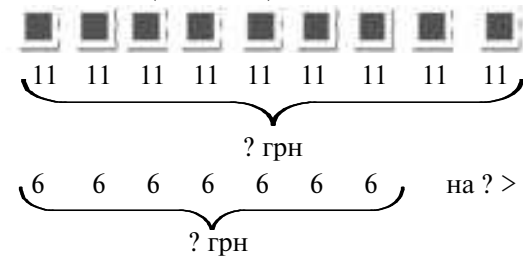
Морозиво	Ціна	Кількість	Вартість
шоколадне	11 грн	9	? грн
фруктове	6 грн	7	? грн

на ? >

IV спосіб (короткий запис).

шоколадне – 9 п. по 11 грн – ? грн
 фруктове – 7 п. по 6 грн – ? грн } на ? >

V спосіб (малюнок).

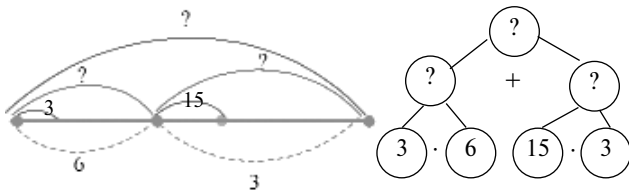


Як вважає Ердієв П.М., "В задачі закладена насамперед діяльність щодо її складання, а не тільки діяльність щодо її вирішення".

- вихідна задача;
- її перетворення;
- узагальнення.

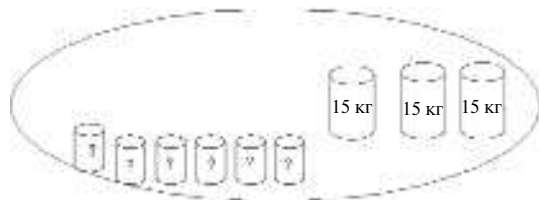
Задача 4. Купили 6 пакетів гречаної крупи, по 3 кг в кожному і 3 мішки рису, по 15 кг в кожному. Скільки всього кілограмів крупів купили?

• Розглянь схему до задачі, яку склав Даня та схему розв'язку, що намалював Нікіта. Поясни, як міркували діти. Розв'яжи задачу. [10].



Склавши схему розв'язку до задачі через аналіз, ми записуємо та розв'язуємо її через синтез.

Потім на основі вихідної задачі діти складають обернену до неї, змінивши при цьому спосіб зображення умови задачі.



Успіх навчання забезпечується не кількістю методів, не їх кількісною різноманітністю, а, в першу чергу, їх суперечливою єдністю, якістю їх взаємоповнення. Так, наприклад, як зазначає Ердієв П.М.: "Пізнавати частину через ціле", "виконувати аналіз

через синтез", "органічне поєднання образного і логічного мислення".

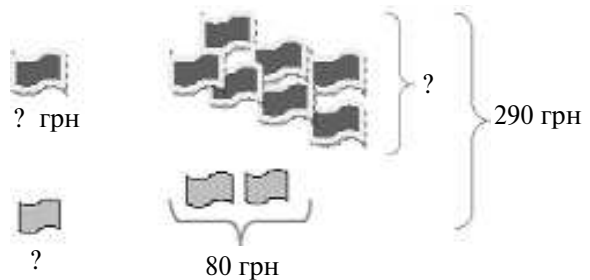
Задача 6. Купили 7 червоних рибин по 30 грн і 2 жовті рибини. За всю покупку заплатили 290 грн. Скільки коштує одна жовта рибина? [10].

I спосіб: (таблиця) вихідна.

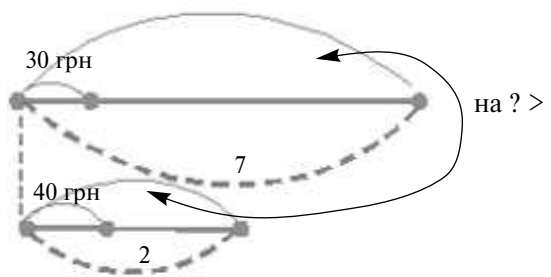
Рибини	Ціна	Кількість	Вартість
червоні	30 грн	7	? грн
жовті	? грн	2	? грн

на 290 грн

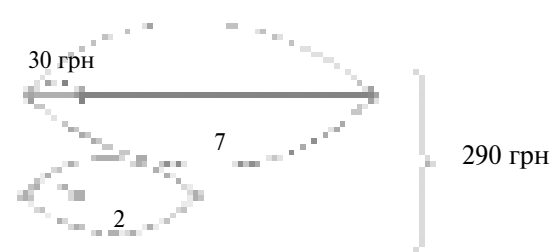
II спосіб: перетворення, малюнок (обернена задача).



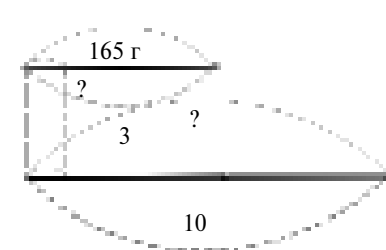
III спосіб: перетворення (зміна запитання).



IV спосіб: обернена задача до вихідної.



Задача 8. За 3 дні господиня витратила 165 г олії. Скільки олії потрібно із того ж розрахунку на 10 днів? [10].



Розв'язання:

? → 3 дні 165 г $165 : 3 = 53$ (г) витрачено за 1 день
 10 дн. → ? г $53 \cdot 10 = 510$ (г)
 30 дн. → ? г $53 \cdot 30$;
 60 дн., 45 дн., 58 дн. → ? $53 \cdot 60$; $53 \cdot 45$; $53 \cdot 58$

Висновок: Якщо визначили кількість витраченої олії протягом 1 дня, тоді можна визначити кількість витраченої олії протягом будь-якої кількості днів.

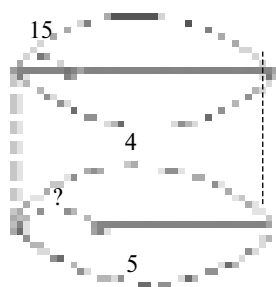
Задача у вигляді моделі-малюнка.

Задача 9. *Пакет кефіру коштує 15 грн. Чотири пакети кефіру коштують стільки само, скільки п'ять пачок сиру. Яка ціна пачки сиру?*

=
 15 грн 15 грн 15 грн 15 грн ? грн ? грн ? грн ? грн ? грн

Якщо учень не може знайти залежність між величинами та розв'язати задачу, він складає іншу модель. До символічної моделі діти складають схематичну та розв'язують задачу.

Це може бути схема-відрізок.



Враховуючи все вищесказане, вчителеві слід уважно оформляти такий запис, вибирати відповідного виду моделі, оскільки кожен знак, символ, слово несуть у собі велике смислове навантаження. Усвідомлення змісту задачі, взаємозв'язків між величинами дає змогу педагогу попередити виникнення труднощів та помилок.

Саме така форма використання моделей сприяє реалізації основного дидактичного принципу – від простого до складного, від складного до простого, забезпечить евристичну форму передачі матеріалу і практичну діяльність учнів із засвоєння методу моделювання, допоможе молодшим школярам оволодіти складною математичною мовою і важливими розумовими здібностями.

Таким чином, введення методу моделювання у зміст навчання математики істотно змінює ставлення учнів до навчального предмета, робить навчальну діяльність осмисленішою і продуктивнішою. При цьому важливо, щоб учні самі оволоділи методом моделювання, навчилися будувати і перет-

ворювати моделі, відображаючи різні відносини і закономірності.

Основна мета вчителя – навчити дітей свідомо встановлювати зв'язки між даними та шуканими величинами, про які йдеться в задачі. Необхідним помічником у цьому, як підтверджують результати проведеного нами експерименту, є моделювання, яке потрібно використовувати, починаючи з перших кроків формування логіко-математичного мислення учнів.

Л.М.Фрідман виділяє вісім етапів розв'язування задач за допомогою способу моделювання:

- 1-й етап – аналіз задачі;
- 2-й етап – схематичний запис задачі;
- 3-й етап – пошук способу розв'язування задачі;
- 4-й етап – виконання розв'язування задачі;
- 5-й етап – перевірка розв'язку задачі;
- 6-й етап – дослідження задачі;
- 7-й етап – формулювання відповіді задачі;
- 8-й етап – аналіз розв'язування задачі.

Та разом з тим із зазначених 8 етапів 4 етапи є обов'язковими, а саме: аналіз задачі, пошук способу розв'язування задачі, виконання розв'язування задачі та формулювання відповіді задачі.

Результати теоретичних і експериментальних досліджень (Л.І.Айдарова, Л.А.Вангер, Г.А.Плотова, Н.Г.Салміна, Н.Ф.Тализіна, Л.М.Фрідман, Д.Ю.Ельконін, Н.Б.Істоміна та ін.) дають змогу стверджувати, що назріла необхідність використання способу моделювання у викладі змісту навчальних дисциплін і, отже, необхідність ознайомлення вчителів шкіл з сучасним науковим трактуванням поняття моделювання як способу наукового пізнання і як методу навчання.

Розгляд моделей і процесу моделювання дає підставу стверджувати, що загальною властивістю всіх моделей є їх здатність так чи інакше відображати дійсність. [8, 9].

Можливості застосування моделювання у навчанні визначаються рівнем і ступенем підготовленості учнів до сприйняття матеріалу.

Література

1. Бантова М. О. Методика викладання математики в початкових класах / М. О. Бантова, Г. В. Бельтюкова, О. М. Полевщикова. – К. : Вища школа, 1982. – 288 с.
2. Бань І. О. Формирование интереса к математике / И. О. Бань // Начальная школа. – 1999. – № 4. – С. 73–75.
3. Бурда М. І. Моделювання сюжетних задач // Розв'язування математичних задач в початкових класах: Зб. Статей / Під ред. канд. пед. наук Т. М. Хмари. – К. : Рад. шк., 1986. – С. 41–47.
4. Василенко Н. В. Розвиваємо інтелект: управлінська педагогічна тека / Н. В. Василенко. – Вінниця : ВОППОП, 2013. – 120 с.
5. Про організацію навчально-виховного процесу у загальноосвітніх навчальних закладах і вивчення базових дисциплін

в основній школі: Лист МОН України від 01.07.2014 № 1/9-343. – Ел. доступ: <http://mon.gov.ua/>

6. *Скворцова С. О.* Методика навчання розв'язування сюжетних задач у початковій школі: Навчально-методичний посібник для студентів за спеціальністю 6.010100 "Початкове навчання". – Частина I - Методика формування в молодших школярів загального уміння розв'язувати сюжетні задачі. – Одеса : ООО "Абрикос-Компани", 2011. – 268 с.

7. *Эрдниев П. М.* Обучение математике в начальных классах. (Из опыта работы) – М. : Просвещение, 1977 – 192 с.

8. *Фридман Л. М.* Методика обучения решению задач // Математика в школе. – 1991 г. – № 5. – С. 59–63.

9. *Талызина Н. Ф.* Деятельностный подход к механизмам обобщения // Вопросы психологии. – 2001 г. – № 3 – С. 3–15.

10. *Шостак Л. Ф.* Математика 4 кл. // Підручник для загальноосвітніх закладів. – 2015. 