

Методична система навчання розв'язування сюжетних задач

Із підвищенням вимог до шкільної математичної освіти, з посиленням інтенсифікації навчального процесу та орієнтації його на інтелектуальний розвиток особистості учня зростає значення сюжетних задач, розширюються їхні педагогічні функції. Важливішим стає формування умінь розв'язувати задачі, зокрема й тих умінь, що сягають високого ступеня узагальненості. Багато вчених доклали зусиль до розв'язання цієї проблеми, однак вважати її вичерпаною немає підстав.

Комплексний характер проблеми формування умінь розв'язувати задачі обумовлює перспективність такого підходу до її вирішення, який передбачає створення методичної системи, спрямованої на формування як загального уміння розв'язувати задачі, так і окремих умінь.

Розроблена методична система принципово відрізняється від існуючих тим, що:

- містить два обов'язкові компоненти – методику формування загального уміння та методику формування окремих умінь розв'язувати задачі певних видів, і реалізується протягом всього навчання у початковій школі. Методика формування загального уміння розв'язувати задачі реалізується через підсистеми, які передбачають таке формування відповідно на матеріалі простих задач і на матеріалі складених задач. Методика формування окремих умінь реалізується через три підсистеми – методику навчання розв'язування задач, що містять однакову (сталу) величину, методику навчання розв'язування задач на процеси: на спільну роботу та на рух; методику навчання розв'язування задач на знаходження середнього арифметичного. У свою чергу, кожний із зазначених компонентів включає елементи ще нижчого порядку;
- теоретичну основу розробки методичної системи становлять діяльнісні теорії навчання – теорія поетапного формування розумових дій П.Я.Гальперіна та теорія змістовних узагальнень В.В.Давидова (яка є складовою частиною теорії навчальної діяльності Д.Б.Ельконіна та В.В.Давидова);
- запропонована методична система забезпечує спеціальне формування окремих дій та операцій, що складають уміння розв'язувати задачі. Для формування загального уміння розв'язувати задачі опрацьовуються усі дії, які його складають, що відбувається на матеріалі простих і складених задач через застосування спеціальної системи навчальних задач. Зміст навчальних завдань полягає не у розв'язанні кожної задачі, а у виконанні певних дій, що відповідають аналізу задачного формулювання або пошуку розв'язування задачі. При формуванні окремих умінь розв'язувати задачі учні залучаються у дослідження задачі через зміни величин задачі, або через зміни числових даних задачі, або через зміну шуканого (шуканих) задачі, або через зміну однакової (сталої) величини, якщо така є у задачі, або через зміну інших характеристик сюжету задачі. Таке всебічне дослідження задачі дозволяє учням узагальнити математичні структури задач певних видів і способи їх розв'язування. Також вивчаються умови застосування того або іншого способу розв'язування задачі тощо;
- при формуванні загального вміння відбувається ознайомлення учнів з моделюванням як задачного формулювання, так і процесу розв'язування задачі;
- в основі методичної системи лежать розроблені нами класифікації простих та складених (не типових і типових) задач;
- нами змінено традиційний порядок введення поняття задачі в 1-му класі – розширено коло питань підготовчої роботи, що дало змогу реалізувати етап ознайомлення з поняттям задачі на матеріалі простих задач перших п'яти (а не двох, як прийнято) видів;
- при навчанні розв'язування простих задач школярі знайомляться із словами-ознаками певних видів співвідношень (за Л.М.Фрідманом);
- ознайомлення з поняттям „складена задача” та процесом її розв'язування, а також формування уміння розв'язувати складені задачі проводиться на різноманітних математичних

структурах задач, а не на складених задачах на знаходження різниці, що містять просту задачу на знаходження суми. Такий підхід спонукає учнів до засвоєння дій з розв'язування задачі, а не до заучування плану розв'язування задачі;

- складені задачі нової математичної структури вводяться на основі або порівняння з простими задачами, або продовження сюжету простої задачі, або зміни запитання простої задачі, або зміни умови чи запитання складеної задачі відомої математичної структури; таким чином, досліджується вплив цих змін на розв'язання задачі. Також застосовується й такий методичний прийом, коли задача нової структури подається без зіставлення з відомими структурами, що спонукає відтворення повного складу дій, які містить загальне уміння розв'язувати складені задачі;

- запропонованою методикою передбачено, що усі основні дії, які дозволяють учневі самостійно розв'язувати складені задачі, формуються до 4-го класу, тому в 4-му класі увага зосереджується на формуванні умінь розв'язувати задачі окремих видів, а загальне уміння розв'язувати складені задачі набуває подальшого засвоєння на прикладі задач нових математичних структур і задач, які містять дробі;

- методика формування умінь розв'язування задач певних видів будується на поданому нами трактуванні поняття окремого уміння розв'язувати задачі та на класифікації задач із пропорційними величинами;

- з метою зменшення об'єму навчального матеріалу, який підлягає запам'ятовуванню усі „типові” задачі об'єднані у три групи: 1) задачі, що містять однакову величину; 2) задачі на спільну роботу та на рух (на процеси); 3) задачі на знаходження четвертого пропорційного. Здійснено узагальнення істотних ознак і способів розв'язання певних груп задач;

- розроблено загальну методику навчання молодших школярів розв'язування задач кожної групи. Основною ідеєю цієї методики є всебічний аналіз задачі з метою визначення істотних ознак задач певної математичної структури та узагальнення плану розв'язання. Розроблена методика передбачає поступове узагальнення математичних структур та планів розв'язання задач в межах кожної групи.

- методична система реалізується через системи навчальних задач з формування у молодших школярів уміння розв'язувати задачі з 1-го по 4-й клас;

- в методичній системі реалізовано диференційований підхід до учнів, який стосується змісту навчального матеріалу, що пропонується дітям, а також диференціації дози допомоги під час опрацювання окремих дій з розв'язування задач;

Методична система навчання молодших школярів розв'язування сюжетних задач застосована у експериментальному навчанні. З метою визначення впливу на результативність розв'язання задач школярами, системи в цілому і окремих її елементів, формуючий експеримент мав чотири серії. Перша серія передбачала застосування у експериментальному навчанні методики формування загального уміння розв'язувати задачі на матеріалі простих задач. У другій серії експериментальне навчання поширювалось ще й на формування загального уміння на матеріалі складених задач. Третьою серією, крім зазначених елементів передбачено ще й формування умінь розв'язувати задачі певних видів, отже застосована цілісна методична система навчання розв'язування сюжетних задач. Четверта серія мала на меті перевірку ефективності лише методики формування умінь розв'язувати „типові” задачі, що містять пропорційні величини.

Порівняльний аналіз отриманих експериментальних результатів дає підстави стверджувати, що більш значні зміни відбулися в класах Е₃, де була застосована цілісна система, що передбачала формування загального уміння розв'язувати задачі на матеріалі простих і на матеріалі складених задач, а також формування умінь розв'язувати задачі певних видів, що містять пропорційні величини.

**МЕТОДИЧНА СИСТЕМА НАВЧАННЯ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ
СЮЖЕТНИХ ЗАДАЧ.
ФОРМУВАННЯ ВМІНЬ РОЗВ'ЯЗУВАТИ ЗАДАЧІ НА ПРОЦЕСИ**

В умовах соціально-економічних перетворень, що відбуваються в Україні, кардинальної перебудови усієї сукупності суспільних відносин є необхідним створення таких умов навчання і розвитку школярів, завдяки яким відбуватиметься виховання відповідальної особистості, що здатна для самоосвіти і розвитку, вміє використовувати набуті знання і вміння для творчого розв'язання проблем, спроможна мислити критично. Розв'язування школярами сюжетних математичних задач, які по-суті, є моделями життєвих ситуацій, створює необхідні умови для розвитку зазначених якостей особистості.

У методичній літературі висвітлюються різні аспекти формування у молодших школярів умінь розв'язувати задачі. Серед них можна виділити: вдосконалення системи математичних задач, що пропонуються в початковій школі (Г.П.Лищенко); формування вміння розв'язувати задачі різними способами (Г.Г.Шульга, Р.Н.Шикова); робота з перетворення задач після їх розв'язання (Л.І.Шорникова, С.Є.Царьова та інші), озброєння учнів методами розбору сюжетних задач: пропонується широке застосування опорних схем (С.М.Лисенкова), схематичних рисунків (А.К.Артюмов, Н.Б.Істоміна, В.В.Малихіна, Л.Г.Петерсон), введення зручних одиниць вимірювання величин, що містяться в задачі (С.Є.Царьова); наближення у часі розв'язування аналогічних сюжетних задач; проведення систематичної індивідуальної роботи в процесі організації самостійної діяльності учнів (Є.І.Мишарьова, О.О.Ребріна та інші); використання різних форм організації навчального процесу: диференційованої (О.В.Барінова, В.А.Мізіук), колективної (Є.С.Казько) та ін.

Проведений нами аналіз праць вищевказаних авторів підтверджує, що кінцевою метою має бути формування загального уміння розв'язувати задачі, але окрему увагу слід приділяти й формуванню умінь розв'язування задач певних видів. Л.М.Фрідманом [6] та С.Є.Царьовою [7] визначено загальні напрямки роботи з формування умінь розв'язувати задачі (і загального, і умінь розв'язувати задачі певних видів). Інші автори також, здебільшого, пропонують методики навчання розв'язування задач, сформульовані у загальному вигляді, які або проілюстровані на задачах певного виду, або на задачному матеріалі 1-го – 2-го класів [1;2;5].

Таким чином, хоча й висувалися пропозиції щодо формування у молодших школярів уміння розв'язувати задачі, але дотепер вони не набули детальної розробки на задачному матеріалі початкового курсу математики. Теоретично не обґрунтовано та не розроблено методичну систему навчання молодших школярів розв'язування сюжетних задач, яка б передбачала певну послідовність опрацювання дій, що складають загальне уміння та уміння розв'язувати задачі певних видів на матеріалі задач окремих математичних структур.

Нині розробка такої системи є актуальною для шкільної практики. Це пояснюється, по-перше тим, що учні початкової школи зазнають серйозних труднощів у розв'язанні сюжетних задач (про що свідчать результати проведеного нами констатуючого експерименту). По-друге – тим, що Міністерством освіти і науки України здійснюється перехід на нові програми і підручники (у зв'язку з недосконалістю чинних підручників, яку засвідчив проведений 2005 року моніторинг). Для створення підручників нового покоління для 1 – 4-х класів треба мати науково обґрунтовану методичну систему навчання розв'язувати сюжетні задачі.

Розроблена нами **методична система** містить дві підсистеми: 1) методику формування загального уміння розв'язувати задачі; 2) методику формування у молодших школярів окремих умінь розв'язувати задачі певних видів.

Кожна з двох підсистем містить складники нижчого порядку.

Методика формування загального уміння розв'язувати задачі реалізується:

- на матеріалі простих задач;
- на матеріалі складених задач;
- на матеріалі задач, що містять пропорційні величини, на знаходження суми або різниці чи кратне порівняння двох добутоків або часток.

Методика формування у молодших школярів умінь розв'язувати задачі певних видів реалізується:

- на матеріалі задач, що містять однакову (сталу) величину для двох випадків (задач на знаходження четвертого пропорційного, задач на пропорційне ділення, задач на знаходження невідомих за двома різницями, задач на подвійне зведення до одиниці);
- на матеріалі задач на процеси (на спільну роботу та на рух);
- на матеріалі задач на знаходження середнього арифметичного.

Подані складники реалізуються за допомогою відповідних систем навчальних задач, розроблених для певного року навчання або/і виду задачі, отже вони також можуть розглядатися як системи. Компоненти методичної системи взаємопов'язані, взаємозумовлені та взаємозалежні.

Метою статті є розкриття змісту одного з елементів методичної системи навчання молодших школярів розв'язування задач – формування вміння розв'язування задач на процеси.

Задачі на спільну роботу та на рух відносяться до задач на процеси. Задачі цих видів мають аналогічні математичну структуру (мал. 1) та способи розв'язування (табл.. 1).

	$\frac{\text{заг.виробіток}}{\text{відстань}}$	$\frac{\text{продукт.пр.}}{\text{швидкість}}$	час
I		N_1 / V_1	
II		N_2 / V_2	
I і II	A / S	?	t

Мал. 1. Узагальнена опорна схема задач на спільну роботу та на рух

N_1 – продуктивність праці першого виконавця,

N_2 – продуктивність праці другого виконавця,

A – загальний виробіток при спільній праці,

V_1 - швидкість першого тіла,

V_2 - швидкість другого тіла,

t – час спільного руху або час спільної праці,

S – відстань між тілами на момент початку або на момент закінчення руху.

Так, і задачі на спільну роботу, і задачі на одночасний рух, поданої математичної структури, містять такі спільні істотні ознаки:

- 1) три пропорційні величини: $\frac{\text{загальний..виробіток}}{\text{відстань}}$, $\frac{\text{продуктивність..праці}}{\text{швидкість}}$, час $\frac{\text{роботи}}{\text{руху}}$;
- 2) три випадки: перші два стосуються $\frac{\text{роботи}}{\text{руху}}$ кожного з двох об'єктів, а третій – їх спільної $\frac{\text{роботи}}{\text{руху}}$;
- 3) чотири числових значення: $\frac{\text{продуктивність..праці}}{\text{швидкість..руху}}$ першого об'єкта, $\frac{\text{продуктивність..праці}}{\text{швидкість..руху}}$ другого об'єкта, $\frac{\text{загальний..виробіток}}{\text{загальна..відстань}}$ при їх спільній $\frac{\text{ій..праці}}{\text{ому..русі}}$ та час спільної $\frac{\text{ої..роботи}}{\text{ого..руху}}$; три з них дано, а одне є шуканим.

Таблиця 1.

Способи розв'язування задач на спільну роботу

Способи розв'язування задач на спільну роботу, в яких спільну продуктивність роботи двох виконавців знаходять дією додавання, та на рух в різних напрямках	
I спосіб	II спосіб
$A = N_1 * t + N_2 * t$ $S = V_1 * t + V_2 * t$	$A = (N_1 + N_2) * t$ $S = (V_1 + V_2) * t$
	$t = A : (N_1 + N_2)$ $t = S : (V_1 + V_2)$
$N_1 = (A - N_2 * t) : t$ $N_2 = (A - N_1 * t) : t$ $V_1 = (S - V_2 * t) : t$ $V_2 = (S - V_1 * t) : t$	$N_1 = A : t - N_2$ $N_2 = A : t - N_1$ $V_1 = S : t - V_2$ $V_2 = S : t - V_1$
Способи розв'язування задач на спільну роботу, в яких спільну продуктивність роботи двох виконавців знаходять дією віднімання, та на рух в одному напрямку	

I спосіб	II спосіб
$A = N_1 * t - N_2 * t$ $S = V_1 * t - V_2 * t$	$A = (N_1 - N_2) * t$ $S = (V_1 - V_2) * t$
	$t = A : (N_1 - N_2)$ $t = S : (V_1 - V_2)$
$N_1 = (A + N_2 * t) : t$ $N_2 = (N_1 * t - A) : t$ $V_1 = (S + V_2 * t) : t$ $V_2 = (V_1 * t - S) : t$	$N_1 = A : t + N_2$ $N_2 = N_1 - A : t$ $V_1 = S : t + V_2$ $V_2 = V_1 - S : t$

Треба зазначити, що у початковому курсі математики пропонуються і дещо ускладнені, відносно даної, математичні структури задач на спільну роботу та на рух. Таким чином, задачі на спільну роботу та на рух мають багато спільного у математичній структурі: обидва види задач містять три пропорційні величини, два об'єкти, але вони описують різні процеси: перші описують процес спільної праці двох об'єктів, а інші спільний рух двох тіл.

Математична структура цих видів задач містить характеристики $\frac{\text{роботи}}{\text{руху}}$

кожного з двох об'єктів, та характеристики їх спільної $\frac{\text{роботи}}{\text{руху}}$. А також

задачі на спільну роботу та задачі на рух мають однакові способи розв'язування. Тому нами реалізовано ідею співставлення задач цих видів з метою узагальнення їх математичних структур та способів розв'язування.

Теоретичною основою складання методики формування у молодших школярів умінь розв'язувати „типові” задачі є теорія змістовних узагальнень В.В.Давидова; її реалізація при навчанні учнів розв'язування „типових” задач здійснюється на основі III типу орієнтування за П.Я.Гальперіним, методом системно-структурного аналізу З.О.Решетової.

Вивчення „типових” задач на процеси здійснюється за загальним планом, в якому визначені додаткові питання для поглибленого вивчення математики; причому спочатку молодші школярі навчаються розв'язувати задачі на спільну роботу, потім – на одночасний рух, і лише після цього здійснюється узагальнення математичних структур та способів розв'язування

задач цих видів:

1. *Задачі на спільну роботу, в яких дано продуктивність кожного виконавця (3 – й клас).*

2. *Задачі на спільну роботу (не дано продуктивність кожного виконавця), в яких спільна продуктивність являє собою суму продуктивностей кожного виконавця (4-й клас).*

3. *Задачі на спільну роботу (не дано продуктивність кожного виконавця), в яких спільна продуктивність являє собою різницю продуктивностей виконавців (4-й клас).*

4. *Задачі на одночасний рух в різних напрямках: назустріч та у протилежних напрямках (4-й клас).*

5. *Співставлення задач на спільну роботу, в яких спільна продуктивність являє собою суму продуктивностей кожного виконавця, та задач на одночасний рух в різних напрямках (назустріч або у протилежних напрямках). Узагальнення істотних ознак математичних структур задач та способів їх розв'язування (4-й клас).*

6. *Задачі на рух в одному напрямку: навздогін або з відставанням (4-й клас).*

7. *Співставлення задач на спільну роботу, в яких спільна продуктивність являє собою різницю продуктивностей виконавців, та задач на одночасний рух в одному напрямку. Узагальнення істотних ознак математичних структур задач та способів їх розв'язування (4-й клас).*

8. *Задачі на неодночасний рух (4-й клас).*

Треба зазначити, що 3, 5-8 не є обов'язковими, вони розглядаються за наявності резерву часу, для поглибленого вивчення курсу за рахунок варіативного компонента навчального плану.

Центральною ідеєю методики навчання учнів розв'язування цих видів задач є всебічний аналіз і дослідження задачі, залежно від таких її трансформацій:

- за зміною ситуації задачі, і визначення впливу цієї зміни на розв'язання задачі;

- за зміною числових даних, і визначення впливу цього на план розв'язування задачі;
- за зміною шуканої величини, і визначення впливу цієї зміни на план розв'язування задачі.

Для реалізації загальної програми нами розроблено методику навчання молодших школярів розв'язування кожного з зазначених видів задач.

Задачі на спільну роботу. Методика формування в учнів уміння розв'язувати ці задачі реалізується у 3-му та 4-му класах. Це пояснюється дещо відмінними математичними структурами задач цього виду: так, в 3-му класі пропонуються задачі на спільну роботу, в яких дано продуктивність кожного виконавця, а у 4-му – не дано продуктивність кожного виконавця, вона є проміжним невідомим. На підготовчому етапі актуалізується знання групи пропорційних величин: загальний виробіток, продуктивність праці, час роботи; учні розв'язують також прості задачі на знаходження спільної продуктивності. При цьому ставляться додаткові запитання для усвідомлення того, що разом обидва виконавці або виконають роботу швидше, ніж окремо кожний, або зроблять більший обсяг роботи за певний час.

Задача на спільну роботу вводиться як продовження підготовчої задачі, що полегшує пошук розв'язування задачі нової математичної структури. Всебічне дослідження задач: за зміною ситуації задачі або зміною числових даних задачі або зміною шуканого задачі або за зміною „характеру дій” виконавців; дає можливість визначити істотні ознаки задач на спільну роботу, а також узагальнити план їх розв'язування (таблиця 2). Причому, треба зазначити, якщо результати роботи обох виконавців спрямовані на вирішення однієї і тієї самої мети (виготвлення якоїсь продукції, наповнення резервуару тощо), то продуктивність спільної праці знаходять дією додавання. А, якщо результати діяльності виконавців спрямовані протилежно, наприклад: через кран вода наливається у вану, а через зливний

отвір – виливається, то продуктивність спільної праці знаходять дією віднімання.

При формуванні в молодших школярів умінь розв'язувати задачі на рух ми пропонуємо підхід, коли задачі на одночасний рух назустріч і одночасний рух в протилежних напрямках розглядаються разом, спочатку розв'язуються задачі на знаходження відстані і швидкості першим способом, і після засвоєння першого способу, вводиться другий спосіб і вивчаються задачі на знаходження часу.

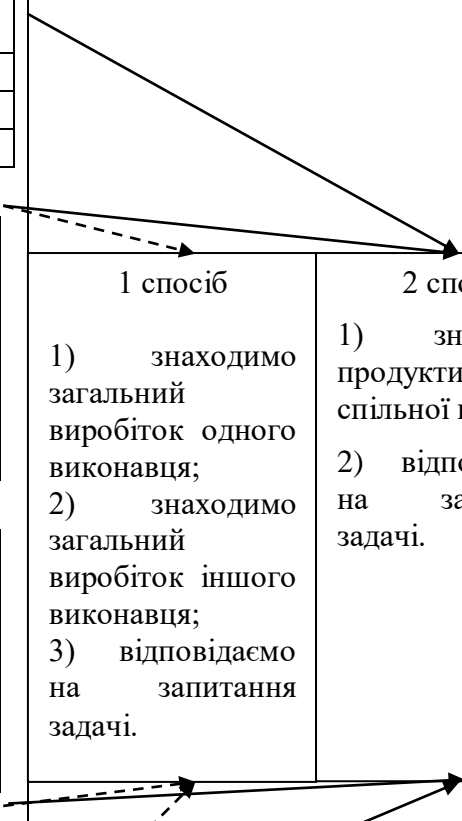
Методика формування вміння розв'язувати задачі на одночасний рух в різних напрямках передбачає підготовчу роботу, під час якої діти

Таблиця 2

Опорні схеми та плани розв'язування прямих і обернених задач на спільну роботу

3-й клас				
Вид задачі	Опорна схема			План розв'язування
Пряма задача		Загальний виробіток	Продуктивність праці	Час роботи
	I		<input type="checkbox"/>	
	II		<input type="checkbox"/>	
	III	<input type="checkbox"/>	?	?
Перша обернена задача		Загальний виробіток	Продуктивність праці	Час роботи
	I		<input type="checkbox"/>	
	II		<input type="checkbox"/>	
	III	?	?	
Друга обернена задача		Загальний виробіток	Продуктивність праці	Час роботи
	I		?	
	II		<input type="checkbox"/>	
	III	<input type="checkbox"/>	?	<input type="checkbox"/>
Третя обернена задача		Загальний виробіток	Продуктивність праці	Час роботи
	I		<input type="checkbox"/>	
	II		?	
	III	<input type="checkbox"/>	?	<input type="checkbox"/>
4-й клас				
Вид задачі	Опорна схема			План розв'язування
Пряма задача		Заг. виробіток	Продукт. праці	Час
	I	<input type="checkbox"/>	?	<input type="checkbox"/>
	II	<input type="checkbox"/>	?	<input type="checkbox"/>
	III	<input type="checkbox"/>	?	?

<p style="text-align: center;">1 спосіб</p> <p>1) знаходимо загальний виробіток одного виконавця; 2) знаходимо загальний виробіток іншого виконавця; 3) відповідаємо на запитання задачі.</p>	<p style="text-align: center;">2 спосіб</p> <p>1) знаходимо продуктивність спільної праці; 2) відповідаємо на запитання задачі.</p>
---	---



Перша обернена задача		Заг. виро- біток	Продукт. праці	Час
	I	<input type="checkbox"/>	?	<input type="checkbox"/>
	II	<input type="checkbox"/>	?	<input type="checkbox"/>
	III	?	?	<input type="checkbox"/>
Друга обернена задача		Заг. виро- біток	Продукт. праці	Час
	I	<input type="checkbox"/>	?	<input type="checkbox"/>
	II	<input type="checkbox"/>	?	?
	III	<input type="checkbox"/>	?	<input type="checkbox"/>
Третя обернена задача		Заг. виро- біток	Продукт. праці	Час
	I	<input type="checkbox"/>	?	<input type="checkbox"/>
	II	?	?	<input type="checkbox"/>
	III	<input type="checkbox"/>	?	<input type="checkbox"/>
Четверта обернена задача		Заг. виро- біток	Продукт. праці	Час
	I	<input type="checkbox"/>	?	?
	II	<input type="checkbox"/>	?	<input type="checkbox"/>
	III	<input type="checkbox"/>	?	<input type="checkbox"/>
П'ята обернена задача		Заг. виро- біток	Продукт. праці	Час
	I	?	?	<input type="checkbox"/>
	II	<input type="checkbox"/>	?	<input type="checkbox"/>
	III	<input type="checkbox"/>	?	<input type="checkbox"/>

План розв'язування

1) першою дією знаходимо продуктивність $\frac{\text{першого..виконавця}}{\text{спільну}}$;

2) другою дією знаходимо продуктивність $\frac{\text{другого}}{\text{першого..або..другого}}$ виконавця;

3) третьою дією знаходимо продуктивність $\frac{\text{спільну}}{\text{другого..або..першого}}$;

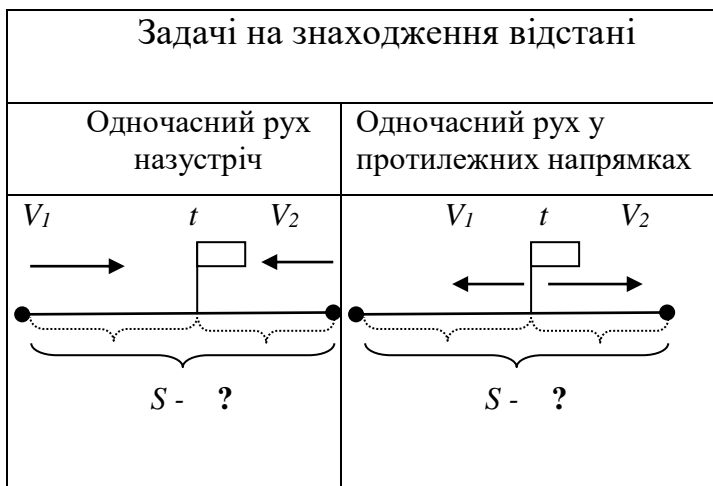
4) четвертою дією відповідаємо на запитання задачі.

спостерігають за рухом тіл назустріч (або у протилежних напрямках) і роблять висновки: про зменшення (або збільшення) відстані між тілами; про те, що весь шлях складається зі шляху, який пододало перше тіло, та шляху, який пододало друге тіло; про те, що кожне тіло на рух витратило однаковий час, тому що вони почали рухатися одночасно і закінчили рухатися одночасно.

Ознайомлення здійснюється на задачі на зустрічний рух на знаходження відстані. Після розв'язання цієї задачі змінюються напрямок руху тіл і

складається задача на рух у протилежних напрямках. Звертається увага на те, що при зміні напрямку руху математична модель задачі залишається тією самою; діти роблять відповідний висновок. Далі складається обернена задача на знаходження швидкості, розв'язавши яку діти знов змінюють напрямок руху тіл і дістають висновку про те, що напрямок руху не впливає на спосіб розв'язування задачі. Далі узагальнюється перший спосіб розв'язування задач на рух в різних напрямках на знаходження відстані та швидкості: першою дією дізнаються про відстань, яку пододало перше тіло; другою дією дізнаються про відстань, яку пододало друге тіло; третьою дією відповідають на запитання задачі.

На наступному етапі діти знайомляться з другим способом розв'язування задач на рух в різних напрямках на знаходження відстані та швидкості: першою дією знаходимо, на скільки змінюється відстань за одиницю часу; другою дією відповідаємо на запитання задачі. Порівнявши два способи розв'язання учні доходять висновку: при першому способі розв'язування ми розглядаємо спочатку окремо рух першого тіла та окремо рух другого тіла, і лише після цього знаходимо шукану відстань або швидкість. При другому способі ми розглядаємо рух двох тіл одне відносно одного: спочатку знаходимо, на скільки змінюється відстань за одиницю часу, а потім – відповідаємо на запитання задачі. Далі школярі застосовують другий спосіб для розв'язування задач для знаходження часу спільного руху та розв'язують задачі на знаходження швидкості і відстані двома способами (мал. 2).



Задачі на знаходження швидкості	
Одночасний рух назустріч	Одночасний рух у протилежних напрямках
<p>$V_1-?$ t V_2</p> <p>S</p>	<p>$V_1-?$ t V_2</p> <p>S</p>
<p>V_1 t $V_2-?$</p> <p>S</p>	<p>V_1 t $V_2-?$</p> <p>S</p>
Задачі на знаходження часу	
Одночасний рух назустріч	Одночасний рух у протилежних напрямках
<p>V_1 $t-?$ V_2</p> <p>S</p>	<p>V_1 $t-?$ V_2</p> <p>S</p>

1 спосіб	2 спосіб
1) знаходимо відстань, яку пройшло одне тіло; 2) знаходимо відстань, яку подолало інше тіло; 3) відповідаємо на запитання	1) знаходимо на скільки змінюється відстань за одиницю часу; 2) відповідаємо на запитання задачі.

Мал. 2. Опорні схеми та план розв'язування задач на одночасний рух у різних напрямках двома способами

На наступному етапі можна запропонувати учням узагальнити математичні структури та способи розв'язування задач на спільну роботу (в яких продуктивність спільної праці знаходять дією додавання) та на рух в різних напрямках. З метою підведення учнів до можливості порівняння задач на рух із задачами на спільну роботу, а також перетворення задачі на рух у задачу на спільну роботу і навпаки, учні знайомляться з табличною формою короткого запису задач на рух, вчать скласти за таблицею дві задачі на рух (на рух назустріч і рух у протилежних напрямках). А далі діти зіставляють короткі записи задачі на спільну роботу та задачі на одночасний рух в різних

напрямах (можливих математичних структур), і помічають схожість математичних структур і способів розв'язування, визначають спільні істотні ознаки цих видів задач.

Також розроблено методика та системи завдань з вивчення додаткових питань (розв'язання задач на рух в одному напрямку та узагальнення математичних структур і способів розв'язування задач на рух в одному напрямку і задач на спільну роботу).

Ефективність запропонованої методичної системи і, в тому числі, методики формування вмінь розв'язувати задачі на процеси перевірялася під час формуючого експерименту, який тривав протягом 2001-2005 років і мав кілька серій. Серія Е₃ передбачала експериментальне навчання протягом чотирьох навчальних років – з 1-го по 4-й клас (застосовувалася експериментальна методика у повному обсязі); серія Е₄ розпочиналась у 3-му класі (коли вводиться перша „типова” задача – на знаходження четвертого пропорційного) і тривала протягом всього 4-го класу (перевірялася ефективність методики формування окремих вмінь розв'язування задач). Для визначення ефективності розробленої методичної системи ми проводили тестування за методикою складання тестів з математики А.В. Агібалова. Результати тестування, метою якого було визначення показників засвоєння умінь розв'язувати задачі відповідно до експериментальних серій, подано у таблиці 3.

Для підтвердження достовірності отриманих висновків нами застосовано засоби математичної статистики – критерій Пірсона та критерій узгодження. Ми дійшли висновків про те, що відмінності у результатах є істотними. Є достатні підстави вважати, що вони обумовлені впливом експериментальної методики. Таким чином, підтверджується ефективність застосування методики формування в молодших школярів вмінь розв'язувати задачі на процеси.

**Розподіл учнів експериментальних і контрольних класів за рівнями
засвоєння знань**

Вид задач	Рік навчання	Класи	Загальна кількість учнів	Кількість учнів, що засвоїли знання та уміння на рівні			
				I рівень (низький)	II рівень (середній)	II-III рівень (достатній)	III рівень (високий)
				абс./ %	абс./ %	абс./ %	абс./ %
Задачі на одночасний рух у різних напрямках	4-й	Е ₃	314	1/0	99/32	176/56	38/12
		Е ₄	57	3/5	18/32	29/51	7/12
		К	230	28/12	133/58	63/27	6/3

Література

1. Мендыгалиева А.К. Система задач как средство развития младших школьников при обучении математике (на примере задач на движение): Дисс. ... канд. пед. наук. – С-Пб., 1995. – 134 с.
2. Мізюк В. А. Формування вмій учнів початкової школи розв'язувати текстові задачі: Автореф. дис... канд. пед. наук — К., 2000.
3. Скворцова С.О. Методика формування у молодших школярів загальних умінь розв'язувати сюжетні математичні задачі (на матеріалі простих задач) // Матер. Між нар. наук.-практ. конф. „К.Д.Ушинський і сучасність: пріоритетні напрямки розвитку професійної освіти”. 21-22 жовтня 2004. Том 1. – Одеса, 2004. - С.76 - 80
4. Скворцова С.О. Методика формування у молодших школярів загальних умінь розв'язувати сюжетні математичні задачі (на матеріалі складених задач) // Наука і освіта. - № 6-7. - 2004. – С.275-277
5. Утепкалиев С. Методика обучения младших школьников самостоятельному решению текстовых задач по математике: Дисс... канд. пед. наук – Атырау, 1998. – 176 с.
6. Фридман Л.М. Сюжетные задачи по математике.– М.: Школьная Пресса, 2002. – 208 с.
7. Царева С.Е. Обучение решению текстовых задач, ориентированное на формирование учебной деятельности младших школьников. – Новосибирск: Изд-во НГПУ, 1998. – 135 с.