

М. І. Іванців,
доцент кафедри теорії і методики природничо-математичних дисциплін
початкової освіти СНУ імені Лесі Українки

Методичні підходи до ознайомлення молодших школярів із функціональною залежністю в процесі роботи над складеними типовими задачами



Описано методичні підходи до ознайомлення молодших школярів із функціональною залежністю в процесі роботи над складеними типовими задачами.

Ключові слова: функціональна залежність, прямо пропорційна залежність, обернено пропорційна залежність, пропорційні величини, типові задачі.

Ivantsiv M. I. Methodical Approaches to Acquaintance of Junior Schoolchildren with Functional Dependence in the Work on Composite Typical Tasks.

The methodical approaches to acquaintance of junior schoolchildren with functional dependence in the work on composite typical tasks are described.

Key words: functional dependence, direct proportional dependence, inversely proportional dependence, proportional quantities, typical tasks.

Постановка проблеми. Якщо йдеться про функціональну залежність, то розуміємо залежність між двома величинами. Наприклад, залежність між часом і відстанню при сталій швидкості – прямо пропорційна, між часом і швидкістю при сталій відстані – обернено пропорційна.

Тому найбільше сприяє розумінню функціональної залежності спеціальна методика роботи над задачами на зв'язок між пропорційними величинами.

Мета статті: описати методичні підходи до ознайомлення молодших школярів із функціональною залежністю в процесі роботи над складеними типовими задачами.

Виклад основного матеріалу. Розв'язуючи задачі з пропорційними величинами, учні практично встановлюють зв'язок між ними: швидкість, час і відстань; кількість предметів та їх вартість. У ході розбору умови задачі вчитель разом із дітьми складає таблицю, яка допомагає їм правильно міркувати, шукаючи розв'язок.

Розглянемо роботу над окремими групами задач цього виду.

А. Задачі на знаходження четвертого пропорційного.

У кожній із таких задач йдеться про три величини, пов'язані між собою прямою чи оберненою пропорційною залежністю. В задачній ситуації кожну з величин подано двома числовими значеннями – відомими чи невідомими (всього шість значень).

Для утворення задачі на знаходження четвертого пропорційного треба, щоб одна з величин мала сталі значення. У задачі це значення буде проміжним шуканим. Із решти чотирьох значень – три відомі, а одне – шукане [2, 36].

Короткий запис умови задачі цієї групи має вигляд таблиці.

Розв'яжемо таку задачу:

У 3 ящики розклали порівну 21 кг полуниць. Скільки потрібно таких самих ящиків, щоб розкласти 63 кг полуниць?

Розбір умови задачі (нижчий рівень)

– Що в задачі означає число 21 кг? (Загальну масу полуниць).

Пишемо у табл. 1: Загальна маса полуниць.

– Що в задачі означає число 3? (Кількість ящиків).

Пишемо у табл. 1: Кількість ящиків.

– Що в задачі означає вислів: «Такі самі ящики»? (Маса кожного ящика однакова). Пишемо у таблицю 1: Маса одного ящика. Отже, ми дали назви трьом колонкам таблиці. Заповнимо їх.

– Що відомо в задачі про загальну масу? (Перший раз було 21 кг, а другий – 63 кг). Пишемо.

– Що говориться про масу одного ящика? (Однакова).

Пишемо.

– Що відомо про кількість ящиків? (Перший раз було 3, другий – невідомо). Пишемо. Будемо мати такий запис:

Таблиця 1

| Загальна маса полуниць | Маса 1 ящика | Кількість ящиків |
|------------------------|--------------|------------------|
| 21 кг | | 3 |
| 63 кг | однакова | ? |

Розбір умови (вищий рівень підготовки)

– Про які величини йде мова в задачі? (Загальну масу полуниць, масу одного ящика, кількість ящиків). Пишемо. Назвемо так колонки в таблиці.

– Яка загальна маса полуниць? (21 кг). Пишемо.

– Яка кількість ящиків потрібна для 21 кг полуниць? (3). Пишемо.

– Яку масу полуниць треба розкласти? (63 кг). Пишемо.

– Скільки для цього потрібно ящиків? (Невідомо). Поставимо знак питання.

– Що говориться про масу 1 ящика? (Вона однакова в обох випадках). Пишемо.

Короткий запис умови однаковий.

Аналіз задачі (структурний)

Що потрібно знати в задачі? (Кількість ящиків).

Що потрібно мати, щоб дати відповідь на питання задачі? (Масу одного ящика і загальну масу полуниць).

Що відомо? (Загальну масу полуниць). Що треба знайти? (Масу одного ящика). Що для цього треба мати? (Загальну масу полуниць і кількість ящиків). Чи відомі ці величини? (Відомі в першому випадку).

Якою дією знайдемо масу одного ящика? (Дією ділення: загальну масу поділимо на кількість ящиків). Знаючи масу одного ящика і загальну масу полуниць, якою дією знайдемо кількість ящиків? (Дією ділення).

Усний план розв'язання

1. Що знайдемо першою дією?

2. Що знайдемо потім? Якою дією?

План розв'язання задачі

1. Яка маса одного ящика?

2. Скільки ящиків потрібно, щоб розкласти 63 кг полуниць?

Розв'язання задачі запишемо діями з поясненням.

1) $21 : 3 = 7$ (кг) – маса одного ящика.

2) $63 : 7 = 9$ (ящ.) – кількість ящиків.

Відповідь: Потрібно 9 ящиків, щоб розкласти 63 кг полуниць.

Перевірку задачі зробимо, розв'язавши задачу, обернену даній. Для цього запропонуємо учням такий короткий запис:

Таблиця 2

| Загальна маса полуниць | Маса 1 ящика | Кількість ящиків |
|------------------------|--------------|------------------|
| 21 кг | | 3 |
| 63 кг | однакова | 9 |

1) $21 : 3 = 7$ (кг) – маса одного ящика.

2) $7 \times 9 = 63$ (кг) – маса полуниць.

Відповідь: У 9 ящиків можна розкласти 63 кг полуниць.

Одержали те, що було відомо в першій задачі. Отже, першу задачу розв'язано правильно.

Розв'язавши задачу, учні за допомогою питань учителя роблять висновки:

1. Щоб знайти загальну масу однакових предметів, потрібно масу одного предмета помножити на кількість предметів.

2. Щоб знайти масу одного предмета, потрібно загальну масу поділити на кількість предметів.

3. Щоб знайти загальну кількість предметів, загальну масу потрібно поділити на масу одного предмета.

Перший висновок приводить до думки, що при однаковій масі одного предмета загальна маса залежить від кількості таких предметів. Це можна продемонструвати табл. 3.

Таблиця 3

| Загальна маса | 14 | 21 | | 35 | | 49 |
|----------------------|----|----|---|----|---|----|
| Маса одного предмета | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| Кількість предметів | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

Заповнивши таблицю 3, учні приходять до висновку, що загальна маса в кожному наступному випадку збільшується на одну і ту ж величину (на 7). Так вводиться уявлення про прямо пропорційну залежність між величинами, яку в майбутньому вони записуватимуть за допомогою формули $y = kx$.

Другий і третій висновки за аналогічної роботи з таблицями приведуть учнів до думки про те, що якщо загальну масу предметів зменшувати на одну і ту ж величину, то і кількість предметів зменшуватиметься на цю ж величину. Так вводиться уявлення про обернено пропорційну залежність між величинами.

Аналогічно формуються уявлення про функціональну залежність у процесі роботи над наступними видами задач на зв'язок між пропорційними величинами.

Б. Задачі на пропорційне ділення.

Головною ознакою таких задач є вимога розподілити одне числове значення величини (наприклад, вартості) пропорційно даним числам (наприклад, кількості предметів в одній сукупності та в другій).

Задача. На базу завезли 2 вагони бурого вугілля і 4 вагони антрациту, в кожному вагоні порівну. Всього вугілля 96 т. Скільки завезли бурого вугілля і скільки антрациту?

Вчитель читає задачу, наголошуючи на основних словах і числових даних.

Розбір умови задачі (нижчий рівень)

– Про яке вугілля йде мова в задачі? (Буре та антрацит). Пишемо в першу колонку.

– Що означає в задачі число 2? (Кількість вагонів). Називаємо так колонку. Пишемо в табл. 4.

– Що означає слово «порівну»? (Маса кожного вагона однакова). Назвемо третю колонку: Маса 1 вагона. Пишемо.

– Якщо маємо в таблиці 4 кількість вагонів і масу одного вагона, то як назвемо четверту колонку? (Загальна маса). Пишемо.

– Скільки вагонів бурого вугілля завезли на базу? (2). Пишемо.

– Скільки вагонів антрациту завезли на базу? (4). Пишемо.

Таблиця 4

| Вугілля | Кількість вагонів | Маса 1 вагона | Загальна маса |
|----------|-------------------|---------------|---------------|
| буре | 2 | однакова | ? |
| антрацит | 4 | | ? |

} 96 т

– Що говориться про масу одного вагона? (*Вона однакова*). Пишемо.

– Чи відомо, скільки завезли бурого вугілля? (*Невідомо*). Поставимо знак питання.

– Чи відомо, скільки завезли антрациту? (*Невідомо*). Поставимо знак питання.

– А що ще відомо в задачі? (*Загальна маса вугілля 96 т*). Пишемо.

Розбір умови (вищий рівень)

– Про які величини йде мова в задачі? (*Кількість вагонів, маса одного вагона, загальна маса*). Назвемо так колонки.

– Про яке вугілля говориться в задачі? (*Буре та антрацит*). Пишемо в табл. 4.

– Яка кількість вагонів бурого вугілля? (*2*). Пишемо.

– Яка кількість вагонів антрациту? (*4*). Пишемо.

– Яка маса одного вагона? (*Однакова*). Пишемо.

– Яка загальна маса бурого вугілля? (*Невідомо*).

Поставимо знак питання.

– Яка загальна маса антрациту? (*Невідомо*). Поставимо знак питання.

– Яка загальна маса всього вугілля? (*96 т*). Пишемо.

Короткий запис буде такий самий.

Аналіз задачі (структурний)

Про що питається в задачі? (*Скільки завезли бурого вугілля і скільки завезли антрациту?*) Розділимо це питання на два і спочатку знайдемо, скільки завезли бурого вугілля. Що потрібно мати, щоб відповісти на це питання? (*Кількість вагонів і масу одного вагона*). Що ми маємо? (*Кількість вагонів*). А що треба знайти? (*Масу одного вагона*). Що потрібно мати, щоб знайти масу одного вагона? (*Загальну масу всього вугілля і кількість усіх вагонів*). Що відомо? (*Загальну масу всього вугілля*). Що треба знайти? (*Загальну кількість вагонів*). Що нам відомо про кількість вагонів? (*Відома кількість вагонів бурого вугілля і кількість вагонів антрациту*). Якою дією знайдемо загальну кількість вагонів? (*Дією додавання*). А тепер можемо знайти масу одного вагона? Якою дією? (*Можемо. Дією ділення*). А тепер можемо дати відповідь на питання задачі: скільки завезли бурого вугілля? Якою дією? (*Дією множення*). За допомогою якої дії знайдемо, скільки завезли антрациту? (*Дії множення*).

Складемо план розв'язання задачі.

1. Скільки було всіх вагонів з вугіллям?
2. Яка маса одного вагона?
3. Скільки завезли бурого вугілля?
4. Скільки завезли антрациту?

Література

1. Іванців М. І. Формування культури математичного мислення молодших школярів / М. І. Іванців. – Луцьк : [б. в.], 1998. – 164 с.
2. Іванців М. І. Методика роботи над задачами в початковій школі / М. І. Іванців. – Луцьк : Волин. обл. друк., 2010. – 85 с.
3. Іванців М. І. Математичний словничок-довідничок : метод. посібн. / М. І. Іванців. – Луцьк : Волин. обл. друк., 2009. – 50 с.
4. Стадник Л. Актуальні проблеми математичної освіти. Шляхи вирішення / Л. Стадник // Початкова шк. – 2010. – № 5. – С. 7–10.

Розв'язання запишемо діями з наступним поясненням.

1) $2 + 4 = 6$ (ваг.) – кількість вагонів.

2) $96 : 6 = 16$ (т) – маса одного вагона.

3) $16 \times 2 = 32$ (т) – бурого вугілля.

4) $16 \times 4 = 64$ (т) – антрациту.

Відповідь: Завезли 32 т бурого вугілля і 64 т антрациту.

Перевірку розв'язку задачі можна здійснити, додавши 32 і 64. Отримаємо 96 т. Це те, що було відомо в задачі.

Можна здійснити перевірку, розв'язавши задачу другим способом:

1) $2 + 4 = 6$ (ваг.) – кількість вагонів.

2) $96 : 6 = 16$ (т) – маса одного вагона.

3) $16 \times 2 = 32$ (т) – бурого вугілля.

4) $96 - 32 = 64$ (т) – антрациту.

Відповідь: 64 т антрациту, 32 т бурого вугілля.

Відповіді однакові, отже задачу розв'язано правильно.

Аналогічно до попередніх можна працювати над задачами третьої групи на зв'язок між пропорційними величинами: задачі на знаходження невідомого за двома різницями.

При такому методичному підході до роботи над задачами на зв'язок між пропорційними величинами учні 3-4 класів роблять такі узагальнення: у скільки разів збільшується кількість однакових предметів (зважування), у стільки ж разів збільшиться їх маса; у скільки разів збільшиться час руху при сталій швидкості, у стільки ж разів збільшиться пройдений шлях, і т. д.

Якісну характеристику узагальнених знань про функціональну залежність між величинами нового матеріалу за нашою методикою подано в табл. 5.

Таблиця 5

| Експериментальні класи | Контрольні класи | Кількість учнів | Узагальнені знання про функціональну залежність | | |
|------------------------|------------------|-----------------|---|-----------------|----------------|
| | | | Низький рівень | Середній рівень | Високий рівень |
| 4 | | 25 | 5 | 12 | 8 |
| | 4 | 27 | 13 | 10 | 4 |

Як бачимо, після застосування запропонованої нами спеціальної методики роботи над задачами на зв'язок між пропорційними величинами узагальнені знання про функціональну залежність в експериментальних класах вищі, ніж у контрольних.

Висновки. Отже, при систематичній роботі вчителя початкових класів із пропедевтики поняття функції учні більш глибоко засвоюватимуть такі основні поняття математики, як змінна величина, залежність однієї змінної від іншої, знаходження значень залежної величини при певних значеннях незалежної змінної. При цьому розвивається математичне мислення школярів.