

# ТЕОРІЯ ТА МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ПРИРОДНИЧИХ І МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

УДК 372.47

В. В. ПАВЕЛКО

## МОДЕЛЮВАННЯ ЯК ВАЖЛИВА УМОВА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РОЗУМІННЯ МОЛОДШИМИ ШКОЛЯРАМИ ЛОГІКИ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ЗАДАЧ

*Досліджується проблема необхідності використання процесу моделювання під час розв'язування задач початкового курсу математики. Моделювання розглядається як загальний підхід до розв'язування будь-яких сюжетних задач, що дає можливість абстрактний матеріал, яким є зміст задачі, відтворити наочно; як необхідна умова, що забезпечує розуміння учнями залежностей між величинами та усвідомлення розв'язування.*

**Ключові слова:** модель змісту задачі, моделювання задач, розв'язування задач, скорочений запис задачі, формування свідомих умінь школярів.

В. В. ПАВЕЛКО

## МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК НЕОБХОДИМОЕ УСЛОВИЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОНИМАНИЯ МЛАДШИМИ ШКОЛЬНИКАМИ ЛОГИКИ РЕШЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

*Исследуется проблема необходимости использования процесса моделирования во время решения задач начального курса математики. Моделирование рассматривается как общий подход к решению каких-либо сюжетных задач, что дает возможность абстрактный материал отобразить наглядно; как необходимое условие, способствующее пониманию учениками зависимостей между величинами и осознанию решения.*

**Ключевые слова:** модель задачи, моделирование задач, решение задач, сокращенная запись задачи, формирование осознанных умений школьников.

V. V. PAVELKO

## MODELING AS AN ESSENTIAL CONDITION OF ENSURING UNDERSTANDING THE LOGIC OF SOLVING MATHEMATICAL EXERCISES BY PRIMARY SCHOOL PUPILS

*The article deals with the need for process modeling during the initial course of problem solving of mathematics. Modeling is considered as a general approach to solving any problems of scene that makes it possible to show the abstract material, which is the content of the problem, as a necessary condition for pupils' understanding of the relationships between values and solution awareness.*

**Keywords:** content model problem, modeling scene tasks, problem solving, reduced entry task.

У початковому курсі математики задачі займають вагоме місце, оскільки сприяють формуванню в учнів теоретичних знань й умінь, необхідних у подальшому практичному житті дорослої людини. Розв'язування задач дітьми у школі – це побудова міцного фундаменту для впевненого вирішення реальних життєвих ситуацій. Розв'язати задачу – це означає розкрити зв'язки між даними і шуканими величинами, про які йдеться в умові, дати відповідь на поставлене запитання.

Був час, коли розв'язування окремих математичних задач діти завчали напам'ять без розуміння, як знайдено розв'язки. Згодом задачі поділялись на численні види, для кожного з яких був запропонований певний типовий метод розв'язування. Від учнів вимагали знання класифікації задач та вміння самостійного розв'язування за поданими зразками.

Сьогодні очевидно, що в школі неможливо та й непотрібно розглядати всі види математичних задач. Скільки б їх не розв'язували на уроках, все одно учні в своєму майбутньому зустрінуться з новими видами задач. Тому школа має озброїти своїх вихованців загальним способом у розв'язуванні будь-яких задач. Ним, на нашу думку, є моделювання.

**Мета статті** – обґрунтувати необхідність використання моделювання як загального способу, важливої умови забезпечення розуміння дітьми логіки розв'язування задач початкового курсу математики.

Формування умінь молодших школярів розв'язувати задачі було і є актуальною темою, що відображено у багатьох методичних посібниках та наукових дослідженнях, авторами яких є відомі науковці, методисти, педагоги, зокрема: М. О. Бантова, Г. В. Бельтюкова, М. В. Богданович, М. І. Бурда, В. А. Мізюк, М. Г. Моро, Я. А. Пасічник, А. М. Пишкало, О. М. Полевщикова, Л. М. Скаткін, С. О. Скворцова та ін.

Але, на жаль, на процесу моделювання як необхідної умови ефективності роботи із задачним матеріалом уваги приділяється недостатньо або ж специфічно, у вузькому розумінні.

Для теоретичного обґрунтування потреби використання моделювання у роботі над задачами проаналізуємо процес розв'язування задач у початкових класах з точки зору застосування наочного матеріалу – його змісту, видової характеристики засобів.

Відомо, що молодші школярі зазнають труднощів під час розв'язування задач. Використання засобів наочності є одним із способів подолання зазначеної ситуації – це традиційне, стає розуміння. Але ці засоби можна максимально ефективно використовувати переважно в першому і другому класах, коли провідну роль відіграє застосування предметів навколишнього світу чи їх зображень. У подальшій роботі використання такого виду наочного матеріалу у зв'язку з психолого-віковими змінами у школярів стає меншим й потребує іншого підходу.

В зв'язку з цим часто у дидактів і вчителів, що відображено у відповідній літературі й характерно для практичної педагогічної діяльності, звучить застереження про обережність застосування принципу наочності, в роботі із задачами зокрема. Це лише сприяє існуванню ситуації невизначеності. Використання предметів чи їх зображень як засобів наочності на певному етапі замінюється застосуванням таблиць, схем або іншими видами «ілюстрування». Використання їх є ситуативним, мета переважно одна – усунути труднощі, які з'явилися в учнів у процесі розв'язування задач.

На нашу думку, роботу над задачами вчитель має будувати так, щоб попередити можливі труднощі. Їх виникнення певною мірою зумовлюється особливістю мислительної діяльності дітей цього віку: поступовим переходом від етапу виконання конкретних операцій до узагальнення, абстрагування. Тому під час сприймання та розв'язування учнями задач виникає розрив між конкретною ситуацією, описаною в умові, й абстрактною логіко-математичною структурою її розв'язання. Для усунення цього розриву необхідно завжди конкретизувати, відтворювати, робити «видимим» зміст, математичну структуру, процес розв'язування та розв'язання задачі, тобто моделювати.

У широкому розумінні моделювання – це дія за значенням моделювати; дослідження яких-небудь об'єктів, систем, явищ, процесів шляхом побудови і вивчення їх моделей [6, с. 246].

В «Українському педагогічному словнику» зазначено, що моделі навчальні (франц. – міра, мірка, зразок) – це навчальні посібники, які є умовним відображенням (зображення, схеми, опис тощо) якогось об'єкта (або системи об'єктів). Залежно від об'єктів зображення навчальні моделі бувають: анатомічні, технічні, будівельні, математичні [16, с. 213].

Математичне моделювання – є методом дослідження процесів (чи явищ) шляхом побудови системи математичних співвідношень (математичних моделей), що описуються [15, с. 528].

Математична модель — це лише спеціальний спосіб опису, що дозволяє для аналізу використовувати формально-логічний апарат математики.

Предметне ілюстрування, інсценування умови задачі, скорочений запис і уявлення-відтворення в думках допомагають відобразити задачну ситуацію відповідно до своєї

специфіки: мовою креслення, знаків, символів, записів чи предметів. Але зображення, відтворення чогось, а в даному випадку – змісту задачі за допомогою інших об'єктів (креслення, записи, знаки, символи, предмети, інсценування) є характерними ознаками моделей та процесу моделювання. Тобто всі вищезазначені засоби, починаючи від предметного ілюстрування, є моделями задач, які, як свідчить проведене дослідження, мають бути постійним обов'язковим компонентом роботи із задачею. Вони є тією опорою, що допомагає учням зрозуміти суть і свідомо вибрати правильний шлях розв'язування.

Моделі задач є результатом процесу моделювання змісту цих задач. Моделювання сюжетних задач – це практичне відтворення описаної у задачі ситуації за допомогою предметів чи їх зображень, схем, таблиць, креслення, які відображають зв'язки і залежності між даними і шуканими величинами.

Для забезпечення ефективності процесу роботи над задачами учні, розв'язуючи математичну сюжетну задачу, мають зрозуміти й усвідомити, що вона є відображенням реальної ситуації, «задачної ситуації», тобто, що вони розв'язують реальну життєву ситуацію. Тому дитина має завжди чітко уявляти, «бачити» те, що описано в умові, акцентуючи свою увагу на зазначених величинах, зв'язках та залежностях між ними. Відповідно для розв'язування задачі необхідно побудувати її модель: відтворити зазначену у задачі ситуацію для можливості безпосереднього чуттєвого або узагальненого її сприйняття. При цьому із предметами, знаками, умовними записами школярі мають бути ознайомлені, щоб легко і правильно зрозуміти й використовувати їх у навчальній діяльності.

Крім того, потрібно зважати на необхідність використання уявної моделі, яку мислено будує учень. Педагогу обов'язково потрібно спрямувати дитину на ці уявлення, супроводжуючи їх схематичним відображенням описаної ситуації.

Про уявлення в думках того, про що йдеться в задачі, говорили дидакти-методисти М. О. Бантова, Г. В. Бельтюкова, Л. М. Скаткін. Читаючи задачу, стверджувалося ними, діти мають уявляти відображену в ній життєву ситуацію. Для цього корисно, прочитавши задачу, запропонувати школярам уявити те, про що йдеться в задачі, і розповісти, як вони це уявили (намалювати словесну картину) [4, с. 159].

Можна прочитати й іншу, протилежну точку зору, де є застереження, поради взагалі не використовувати такий підхід у роботі над задачами. Мотивують це тим, що такий процес є неконтрольованим з боку вчителя й уявлення можуть відвести міркування дитини від умови задачі [3, с. 162; 13, с. 202]. Природно, що така думка не безпідставна.

Однак однією з традиційних умов, які забезпечують ефективність використання принципу наочності, є навчати учнів бачити, сприймати об'єкт навчання, про який йдеться. Про це говорили не лише науковці та педагоги ХХ ст., а й видатні педагоги минулого Й. Г. Песталотці, К. Д. Ушинський. Очевидно, що це правило поширюється і на використання моделей, зокрема як засобів моделювання. Тому дітям необхідно вчити правильно працювати, сприймати будь-які види моделей, у тому числі розумові, мисленні. Отже, з перших уроків роботи над задачами у школярів потрібно виробляти вміння чітко уявляти те, про що йдеться в тексті задачі: мислено відтворювати процес, описаний у задачі а також формувати вміння школярів відтворювати це наочне за допомогою предметів, схем, креслення, таблиць чи інших засобів, тобто моделювати ситуацію, описану в задачі.

Очевидно, що моделювання має важливе значення для усвідомлення як структури задачі, так і зв'язків між даними і шуканими величинами, про які йдеться в умові. Ефективність роботи над задачами забезпечується наявністю процесу моделювання та розумінням учителем, що наочний матеріал, який використовується, є моделями й виконанням інших умов ефективного застосування засобів наочності й моделювання.

Ми вважаємо доцільним у процесі роботи над задачами, з точки зору використання та призначення моделей, розподілити їх на три групи.

1. Моделі як наочний матеріал для безпосередньо-чуттєвого, образного відображення задачної ситуації. Це предмети та їх зображення. До цієї групи належать такі засоби моделювання, які дають змогу відтворити описану ситуацію, зробити учнів її безпосередніми, активними учасниками в процесі розв'язування – це предметне моделювання. Крім того, є можливість, безпосередньо маніпулюючи моделями, перевірити результат, отриманий шляхом

ТЕОРІЯ ТА МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ПРИРОДНИЧИХ І МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

арифметичного обчислення. Предметне моделювання застосовується переважно лише в першому та другому класах під час розв'язування простих задач.

2. Моделі, як узагальнене, абстрактне відтворення умови задачі, як узагальнене відображення залежностей між відповідними її компонентами-величинами. Вони є тією безпосередньо видимою опорою, яка допомагає учням «бачити» величини, про які йдеться, та зв'язки між ними. Моделі такого виду різноманітні за своєю структурою (схеми, таблиці, креслення, запис у рядки). Всіх їх можна об'єднати назвою «скорочений або короткий запис умови задачі». Вони необхідні в процесі роботи над задачами з першого до четвертого класу.

3. Моделі, які відображають математичну структуру розв'язання задачі. Це схеми, графи або таблиці. Ці моделі схематично зображають порядок виконання дій у процесі розв'язання. Використовуються в третьому та четвертому класах.

Наведемо приклади моделей задач кожної із зазначених груп.

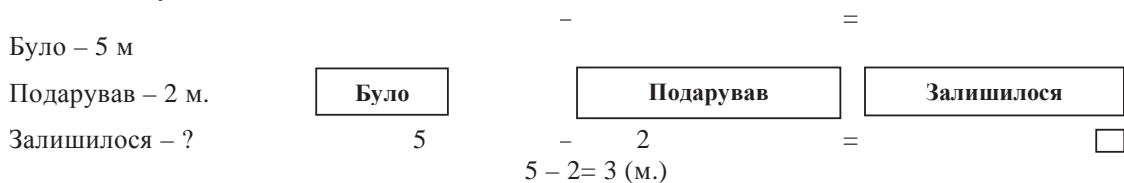
**I. Моделі як наочний матеріал для безпосередньо чуттєвого, образного відображення задачної ситуації.**

Задача 1. У Петрика було 2 машинки. Йому подарували ще 3 машинки. Скільки машинок стало у хлопчика?



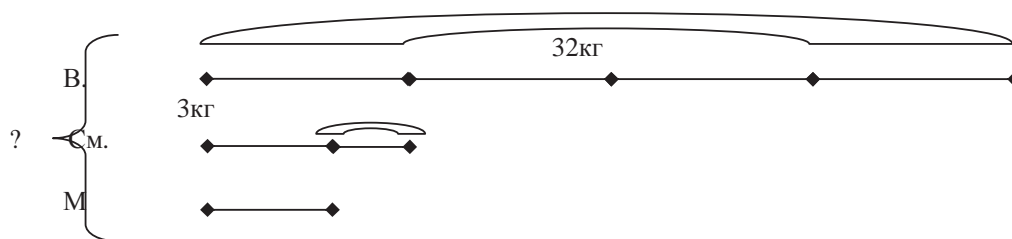
**II. Моделі як узагальнене, абстрактне відтворення умови задачі.**

Задача 2. У хлопчика було 5 марок. Він подарував товаришу 2 марки. Скільки марок залишилося у хлопчика?



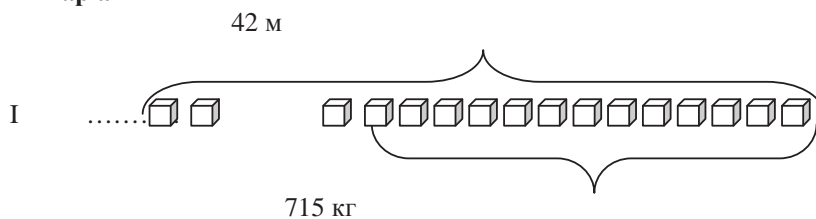
Задача 3. У магазині за день продали 32 кг вишень. Це у 4 рази більше, ніж смородини, а смородини на 3 кг більше, ніж малини. Скільки всього кілограмів ягід за цей день продали у магазині?

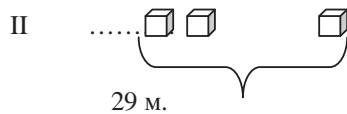
(Позначимо 1 кг ягід відрізком завдовжки 1 см)



Задача 4. З першої ділянки зібрали 42 мішки цибулі, а з другої – 29. З другої ділянки зібрали на 715 кг цибулі менше, ніж з першої. Скільки кг цибулі зібрали з кожної ділянки?

**I варіант**

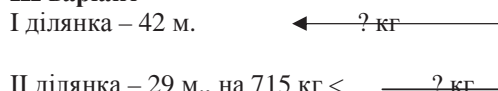




**II варіант**

|            | Маса одного мішка | Кількість мішків | Загальна маса мішків                |
|------------|-------------------|------------------|-------------------------------------|
| I ділянка  | однакова          | 42               | ?                                   |
| II ділянка |                   | 29               | ?, на 715 кг < <input type="text"/> |

**III варіант**



**III. Моделі, які відображають математичну структуру розв'язання задачі.**

**Задача 5.** За 3 рейси автомобіль перевіз 12 контейнерів. За скільки рейсів цим автомобілем можна перевезти 36 контейнерів?

У ході бесіди складається таблиця скороченого запису, яка доповнюється інформацією, що впливає з міркувань над залежностями між величинами і має вигляд арифметичних дій. Внаслідок цього таблиця матиме вигляд:

За результатами бесіди з усного розв'язування задачі записують розв'язання:

$12 : 3 = 4$  (к.) – перевозив автомобіль за один рейс.

$36 : 4 = 9$  (р.) – потрібно, щоб перевезти 36 контейнерів [10, с. 41-42].

Отже, можемо зробити висновок, що наявність моделювання у процесі розв'язування задач – це можливість відтворити, зробити наочним для учнів зміст будь-якої задачі, яка в

| Кількість контейнерів за один рейс | Кількість рейсів     | Загальна кількість контейнерів |
|------------------------------------|----------------------|--------------------------------|
| однакова                           | 3 рейси              | 12 контейнерів                 |
|                                    | ?                    | 36 контейнерів                 |
|                                    | 1 рейс               | $12 : 3 = \square$             |
|                                    | ? $36 : \square = ?$ | 36 контейнерів                 |

початковому курсі математики є завданням з високим ступенем абстрактності. Мета використання моделювання у роботі над задачами – вчити дітей свідомо віднаходити та встановлювати відповідні зв'язки між даними і шуканими величинами у різних життєвих ситуаціях, які на уроці відтворюються за допомогою моделювання сюжету та процесу розв'язування задачі. Задача тут розглядається як об'єкт для аналізу і дослідження, її розв'язання – як конструювання і пошук способів розв'язування. Головним є сформулювати у молодших школярів загальний підхід до процесу розв'язування будь-якої задачі, вміння і потребу відтворювати, тобто моделювати зміст задачі та творчо реалізовувати набуті знання.

**ЛІТЕРАТУРА:**

1. Бантова М. О. Методика викладання математики в початкових класах / Бантова М. О., Бельтюкова Г. В., Полевщикова О. М. – К.: Вища школа, 1982. – 288 с.
2. Бань И. О формировании интереса к математике / Н.О. Бань // Начальная школа – 1999. – № 4. – С. 73–75.
3. Богданович М. В., Козак М. В., Король Я. А. Методика викладання математики в початкових класах / М. В. Богданович, М. В. Козак, Я. А. Король. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2001. – 365 с.
4. Богданович М. В. Методика розв'язування задач у початкових класах / М. В. Богданович. – К.: Вища школа, 1986. – 159 с.
5. Богданович М. В. Урок математики в початковій школі: навч. посібник / М. В. Богданович, Н. О. Будник, Г. П. Лищенко. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2004. – 278 с.
6. Великий тлумачний словник сучасної української мови / авт., гол. ред. Бусел В. Т. – К.: Ірпінь: ВТФ «Перун», 2003. – 1426 с.

7. Груденов Я. И. Психолого-дидактические основы методики обучения математике / Я. И. Груденов. – М.: Педагогика, 1987. – 159 с.
8. Мізюк В. А. Формування вмій учнів початкової школи розв'язувати текстові задачі: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Мізюк Вікторія Анатоліївна. – К., 2000. – 240 с.
9. Моро М. Г. Методика навчання математики в 1–3 класах: посібник для вчителя / М. Г. Моро, А. М. Пишкало. – К., 1975. – 304 с.
10. Пасічник Я. А. Науково-методичні основи розвитку математичного мислення і мовлення молодших школярів у процесі розв'язування складених задач / Я. А. Пасічник // Нова педагогічна думка. – 1998. – № 4. – С. 34–43.
11. Розв'язування математичних задач у початкових класах: зб. статей / ред. Т. М. Хмара. – К.: Рад. школа, 1986. – 95 с.
12. Савченко О. Я. Вимоги до якості початкової освіти / О. Я. Савченко // Початкова школа. – 1995. – № 1. – С. 4–6.
13. Скаткин Л. Н. Методика начального обучения математики / Л. Н. Скаткин. – М.: Просвещение, 1972. – 319 с.
14. Скворцова С. О. Методика навчання розв'язування сюжетних задач у початковій школі: навч.-метод. посібник. – Одеса: Автограф, 2007. – 346 с.
15. Українська радянська енциклопедія: в 16 т. / гол. редкол. Бажан М. П. та ін. – 2-е вид. – К.: Голов. ред. УРЕ, 1962. – Т. 9.
16. Український педагогічний словник / уклад. С. Гончаренко. – К.: Либідь, 1997. – 373 с.

УДК 542 (07)

І. С. НАЗАРКО

**МЕТОДИКА ОРГАНІЗАЦІЇ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ-ТЕХНОЛОГІВ У ПРОЦЕСІ ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ З КУРСУ «ФІЗИЧНА І КОЛОЇДНА ХІМІЯ»**

*Розкрито сутність поняття «творчі дослідницькі уміння», способи навчання студентів дослідницькій діяльності, особливості методики виконання лабораторних робіт з фізичної і колоїдної хімії, орієнтованих на формування і розвиток творчих дослідницьких умінь студентів-технологів. Розглянуто рівні та критерії самооцінки власних досягнень студентів при виконанні лабораторного практикуму.*

**Ключові слова:** творчі дослідницькі уміння, лабораторна робота, самостійна робота.

И. С. НАЗАРКО

**МЕТОДИКА ОРГАНИЗАЦИИ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ-ТЕХНОЛОГОВ В ПРОЦЕССЕ ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ»**

*Раскрыта сущность понятия «творческие исследовательские умения», способы обучения студентов творческой исследовательской деятельности, особенности методики выполнения лабораторных работ по физической и коллоидной химии, которые ориентированы на формирование и развитие творческих исследовательских умений студентов-технологов. Рассмотрены уровни и критерии самооценки собственных достижений студентов при выполнении лабораторного практикума.*

**Ключевые слова:** творческие исследовательские умения, лабораторная работа, самостоятельная работа.