

planned teaching material (literary works of world literature for activating dialogue at the level of word-represent of different national cultures); theoretical and literary knowledge; extra literature context (biographical, historical etc.). Activity-same component can be seen in particular in the light of communicative stages – emotional, motivational, analytical and search, reflective and creative.

Key words: *educational management, Methods of Literature Teaching, professional competence, Literature teacher, professional development, literature.*

УДК 378.22 : 373. 3. 02 : [51]

Н. В. Гібалова

МОДЕЛЮВАННЯ У ЗМІСТІ МАТЕМАТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПОЧАТКОВИХ КЛАСІВ

Проаналізовано наукові роботи з різних аспектів методу моделювання. Схарактеризовано сутність понять «модель», «математична модель», «моделювання», «метод математичного моделювання». Описано етапи процесу моделювання (формалізації, розв'язання задачі шляхом перетворення моделі, інтерпретації отриманого результату, модернізації моделі), особливості дидактичної реалізації цих етапів, вимоги, яким повинна задовольняти побудована модель. Більш детально розглянуто метод моделювання при розв'язуванні сюжетних задач.

Ключові слова: *модель, моделювання, математична модель, етапи процесу моделювання, математична підготовка майбутніх учителів початкових класів.*

Постановка проблеми. Здатність застосовувати у професійній діяльності математичні методи, зокрема метод моделювання, є однією з важливих спеціальних професійних компетенцій, які повинні формуватися у процесі навчання у вищих педагогічних навчальних закладах. Одним із завдань підготовки майбутніх учителів початкових класів є поглиблення відповідних знань і розвиток умінь застосовувати математичне моделювання, оскільки курс початкової математичної освіти спрямований на те, щоб сформувати в молодших школярів елементарні уявлення про моделі й моделювання, їх роль у пізнанні навколишнього світу, навчити дітей будувати моделі окремих об'єктів і процесів із використанням математичної символіки й інтерпретувати отримані результати, розвивати дослідницькі вміння при роботі з моделями.

На важливості моделювання у змісті початкового курсу математики наголошується в Державному стандарті початкової загальної освіти, де предметна математична компетентність визначається як особистісне утворення, що характеризує здатність учня створювати **математичні моделі** процесів навколишнього світу, застосовувати досвід математичної діяльності під час розв'язування навчально-пізнавальних і практично зорієнтованих задач [1].

Майбутні вчителі початкових класів повинні вільно володіти методом моделювання, розрізняти і будувати моделі об'єктів, явищ і процесів, досліджувати моделі і застосовувати їх у своїй науковій і педагогічній діяльності. Проте більшість студентів не усвідомлюють сутності поняття «модель», «моделювання», не володіють умінням їх застосовувати. Це обумовлено тим, що поняття «моделювання» відсутнє у програмах вищої школи як із математики, так і з інших фундаментальних дисциплін.

Аналіз результатів попередніх досліджень. Різні аспекти моделювання розглядалися в роботах Б. Глинського, К. Морозова, В. Штофа (філософські й загальнонаукові дослідження понять «модель», «моделювання»), А. Мишкіса, А. Мордковича, Г. Рузавіна, А. Самарського, О. Станжицького (наукові дослідження в галузі математичного моделювання), Г. Балла, В. Давидова, Ю. Колягіна, В. Монахова, С. Шварцбурда, Л. Фрідмана (психолого-педагогічні дослідження метода моделювання в навчанні), А. Белошистої, Н. Істоміної, Л. Коваль, Л. Петерсона, С. Скворцової

(дидактичні дослідження методу математичного моделювання в практиці початкової школи) та інших науковців.

Мета статті – схарактеризувати сутність понять «модель», «моделювання», «математична модель», особливості дидактичної реалізації ідеї математичного моделювання при навчанні математики майбутніх учителів початкових класів.

Виклад основного матеріалу. Важливим компонентом процесу розв'язування навчально-творчих і практично-зорієнтованих завдань методами математики є моделювання. Існують різні підходи до означення понять «модель» і «моделювання». У широкому сенсі слова під «моделлю» (від лат. *modulus* – міра, образ, спосіб) розуміють подумки або реально створену структуру, у якій явища і процеси представлено в наочній дещо спрощеній формі [5]. Більш конкретне уявлення про складові процесу моделювання дає визначення, у якому «модель» розглядається як об'єкт, що відображає і відтворює об'єкт-оригінал, а його дослідження дає нову інформацію про об'єкт-оригінал, відтворює при цьому властивості й характеристики оригіналу [3].

«Моделлю» можуть виступати зображення, описи, схеми, креслення, графіки, рівняння, плани, карти, копії оригінала (зменшені або збільшені), комп'ютерні програми. Побудова моделі передбачає виявлення лише тих властивостей оригінала, які суттєві в даній ситуації і є об'єктом вивчення. Модель, що повністю відображає оригінал, перестає бути моделлю. Існують різні класифікації моделей і методів моделювання, серед яких виділяється особливий клас математичних моделей.

Математична модель – це наблизений опис будь-якого класу явищ, що виражений на мові математичної теорії (за допомогою системи алгебраїчних рівнянь або нерівностей, диференціальних або інтегральних рівнянь, функцій, геометричних перетворень, векторів). Математичне моделювання – опис аналізованого об'єкту зовнішнього світу за допомогою математичної символіки [4].

Процес математичного моделювання передбачає чотири етапи: 1-й етап – *формалізація*, тобто перехід від практичної задачі до побудови адекватної математичної моделі об'єкту (явища, процесу) і формулюванні на її основі абстрактної математичної задачі; 2-й етап – *розв'язання задачі шляхом перетворення моделі* (проведення математичного дослідження), тобто отримання в результаті аналізу дослідження моделі вихідних даних; 3-й етап – *інтерпретація отриманого результату*, оскільки розв'язок задачі тлумачиться в термінах початкової ситуації; 4-й етап – *модернізація моделі*, тобто побудова нової, більш досконалої моделі. При цьому слід дотримуватися таких вимог: 1) модель повинна адекватно відображати найбільш суттєві (з точки зору певної постановки завдання) властивості об'єкту, відволікатися від несуттєвих; 2) модель повинна мати певну сферу застосування, що обумовлена прийнятими при її побудові припущеннями; 3) модель повинна дозволяти отримувати нові знання про об'єкт, що вивчається.

Розглянемо, як поняття моделі знаходить своє застосування при вивченні аксіоматичного методу в математиці. Студентам слід пояснити, що, сформулювавши основні поняття (об'єкти і відношення), а також аксіоми деякої теорії, ми маємо лише логічну схему, у якій дані поняття повинні формально задовольняти аксіомам. Математичну теорію, що розуміється лише як логічна схема, прийнято називати аксіоматикою. У аксіоматиці поняття – це лише абстрактні об'єкти і відношення, яких насправді не існує. Наприклад, у геометрії площа – це абстрактне поняття, яке не має кольору, маси, температури, товщини тощо; у аксіоматиці Пеано натуральне число – об'єкт, який не є ні результатом лічби, ні характеристикою порядку предметів. Надавши основним об'єктам і відношенням аксіоматики конкретний зміст, ми отримуємо її модель, яка дає можливість перевірити логічну правильність аксіоматики. Так, моделями булевої алгебри є алгебра множин та алгебра висловлювань.

Широке застосування моделювання знаходить у розділі «Сюжетні задачі». По-перше, саме поняття сюжетної задачі можна ввести, користуючись поняттям «модель»: *сюжетна задача* – це словесна модель ситуації, явища, події, процесу, у якій описується кількісний бік реальних процесів і міститься вимога знайти шукану величину за даними в задачі величинами та зв'язками між ними. По-друге, метод моделювання визначає спосіб розв'язування задачі. У процесі моделювання будується математична модель: запис розв'язання арифметичними діями або виразом (для арифметичного способу розв'язання); рівняння або система рівнянь (для алгебраїчного способу розв'язання); діаграма, креслення чи графік (для геометричного способу розв'язання).

Приклад. Двоє робітників виконали разом деяку роботу за 12 годин. Якщо б спочатку перший зробив половину цієї роботи, а потім другий ту частину роботи, що залишилася, то вся робота була б виконана за 25 годин. За який час міг виконати цю роботу кожен окремо?

Розв'язання задачі алгебраїчним методом зводиться до побудови математичної моделі у вигляді системи лінійних рівнянь з двома невідомими:

$$\begin{cases} \frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{1}{12}; \\ \frac{x}{2} + \frac{y}{2} = 25. \end{cases}$$

Розв'язавши систему отримаємо сукупність двох систем:

$$\begin{cases} x = 30 \\ y = 20 \\ x = 20 \\ y = 30 \end{cases},$$

інтерпретація моделі до вихідних даних задачі вказує на те, що один з робітників може виконати роботу за 20 годин, а інший – за 30 годин [2, с. 209].

У процесі розв'язування текстової задачі зазвичай виділяють три етапи математичного моделювання: 1-й етап – *побудова математичної моделі*: аналіз задачі і переклад умови задачі на математичну мову, тобто виділення вихідних даних і шуканих величин, опис зв'язків між ними; 2-й етап – *розв'язання задачі в рамках обраної математичної моделі*: знаходження значення виразу, виконання арифметичних дій, розв'язання рівнянь і нерівностей; 3-й етап – *інтерпретація результатів*: подання отриманих розв'язків на мові вихідного завдання, отримання значень шуканих величин. Етап *модернізації моделі*, як правило, є необов'язковим.

Перший етап, що пов'язаний із виявленням залежностей між шуканими і даними, а також даних між собою, є найбільш складним і часто викликає труднощі. Для полегшення процесу розв'язування задачі і знаходження плану її розв'язування від словесної моделі ситуації, що описана в задачі, спочатку переходять до допоміжної (роблять малюнки, будують схеми, складають таблиці, короткий запис умови тощо), а вже потім – до математичної моделі.

При побудові допоміжних моделей задач відбувається поглиблений аналіз задачі. Будь-яка допоміжна модель задачі має будуватися на основі аналізу тексту задачі і нести інформацію лише про істотні ознаки об'єктів задачі. Допоміжними моделями можуть слугувати *схематичні* або *знакові* моделі. *Схематичні моделі* поділяються на матеріальні (предметні) і графічні. *Предметні моделі* забезпечують фізичну дію з предметами: паличками, гудзиками, смужками паперу. До цього виду моделей відносять і уявне відтворення реальної ситуації, що описується в задачі. *Графічними*

моделями є: малюнок, ілюстрація, креслення, схематичне креслення (схема). *Знакові моделі* – це короткий запис задачі, таблиця. *Математична модель* задачі відноситься до знакових моделей, що подані математичною мовою (запис розв'язання задачі арифметичними діями, виразом, рівнянням чи системою рівнянь).

Допоміжні моделі сюжетних задач повинні відображати дані задачі та зв'язки між ними, шукані, проміжні шукані, взаємозв'язки між даними та шуканою величиною. За умовою однієї і тієї ж задачі можна скласти декілька допоміжних моделей, кожна з яких дозволяє знайти свій спосіб розв'язування. Обов'язковим елементом при роботі з моделлю на третьому етапі моделювання є перевірка розв'язку, для встановлення адекватності побудованої моделі всім умовам задачі.

Розглянемо застосування методу моделювання при розв'язуванні сюжетних задач на прикладі задачі на знаходження числа за сумою та різницею, що подана в авторському навчальному посібнику з математики для студентів напряму підготовки «Початкова освіта» [2, с. 215].

Приклад. Фермер засіяв два лани площею 6,5 га пшеницею та гречкою, причому гречкою на 2,5 га менше. Скільки гектарів землі засіяно пшеницею, а скільки гречкою?

Розв'язання

I спосіб. Використовуючи допоміжну модель, подану на рисунку 1, отримуємо такий арифметичний спосіб розв'язування:

- 1) $6,5 + 2,5 = 9$ (га) – засіяв би фермер, якщо площі обох ланів були б однакові;
- 2) $9 : 2 = 4,5$ (га) – площа лану пшениці;
- 3) $4,5 - 2,5 = 2$ (га) – площа лану гречки.

II спосіб. Використовуючи допоміжну модель у вигляді креслення (рис. 2) маємо інший арифметичний спосіб розв'язування:

- 1) $6,5 - 2,5 = 4$ (га) – засіяв би фермер, якщо площі обох ланів були б однакові;
- 2) $4 : 2 = 2$ (га) – площа лану гречки;
- 3) $2 + 2,5 = 4,5$ (га) – площа лану пшениці.

Пш. - ? га
Гр. - ? на 2,5 га менше



Рис. 1

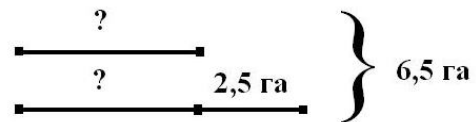


Рис. 2

III спосіб. Математична модель задачі – це система рівнянь з двома невідомими:

$$\begin{cases} x+y=6,5 \\ x-y=2,5 \end{cases}$$

Для розв'язання доцільно застосувати метод додавання:

$$\begin{cases} 2x=9, & \begin{cases} x=4,5 \\ y=x-2,5 \end{cases} \\ \begin{cases} x-y=2,5 \\ y=x-2,5 \end{cases} & \begin{cases} x=4,5 \\ y=2 \end{cases} \end{cases}$$

Відповідь: 4,5 га пшениці, 2 га гречки.

Висновок. Для того, щоб студенти оволоділи моделюванням як методом наукового пізнання, необхідно їх навчити основним етапам побудови і аналізу моделей, самостійно вивчати будь-які явища за допомогою моделювання, використовувати ідеї цього методу в повсякденному житті. Студенти повинні розуміти, що будь-яка математична задача – це модель реальних об'єктів і процесів. Свідоме оволодіння студентами методом математичного моделювання підвищить рівень загального і математичного розвитку студентів, їхню творчу активність, пізнавальну самостійність, математичну культуру.

Список використаної літератури

1. Державний стандарт початкової загальної освіти [електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.mon.gov.ua/new-stmp/2011/20-04/12/>
2. Гібалова Н. В. Математика : навч. посіб. / Н. В. Гібалова, Н. Д. Карапузова, В. А. Ржеко. – Полтава : АСМІ, 2014. – 370 с
3. Давыдов В. В. Учебная деятельность и моделирование / В. В. Давыдов, А. У. Варданын. – Ереван : Луйс, 1981. – 220 с.
4. Станжицький О. М. Основи математичного моделювання : навч. пос. / О. М. Станжицький, Є. Ю. Таран, Л. Д. Гординський. – К. : Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2006. – 96 с.
5. Штофф В. А. Моделирование и философия / В. А. Штофф. – М. : Наука, 1966. – 116 с.

Одержано редакцією 10.08.2014.
Прийнято до публікації 14.08.2014.

Аннотация. Гибалова Н. В. *Моделирование в математической подготовке будущих учителей начальной школы. Проанализированы научные работы по различным аспектам метода моделирования. Охарактеризованы понятия «модель», «математическая модель», «моделирование», «метод математического моделирования». Описаны этапы процесса моделирования (формализации, решения задачи путем преобразования модели, интерпретации полученного результата, модернизации модели), особенности дидактической реализации этих этапов, требования, которым должна удовлетворять построенная модель. Более подробно рассмотрен метод моделирования при решении сюжетных задач.*

Ключевые слова: модель, моделирование, математическая модель, этапы процесса моделирования, математическая подготовка будущих учителей начальных классов.

Summary. Gibalova N. V. *Modeling techniques for future primary school teachers' to train mathematics. In the article the researches on various aspects of the modeling technique have been analyzed. The essence of such concepts as "model", "mathematical model", "modeling", "method of mathematical modeling" has been determined; the stages of the modeling process (formalization, solving the problem by transforming the model, the results interpretation, the model upgrading) as well as the features of these stages didactic implementation and the requirements satisfying the model have been described. It has been indicated that the model concept finds its application in construction of axiomatic set of positive integers, etc. The modeling technique in solving plot problems has been considered in detail: the features of modeling process stages have been characterized; the types of auxiliary models (schematic (subject and image - figure, illustration, drawing, diagram), sign models (short entry tasks, tables)) have been described. Application of modeling technique in solving plot problems has been considered as an example of the problem to calculate the number by sum and difference that has been developed in the author's textbook on mathematics for students of "Primary education" specialty.*

Key words: model, modeling, mathematical model, stages of modeling process, future teachers of primary school, mathematics training.

УДК 374.1

И. В. Дубровина

**ИНФОРМАТИЗАЦИЯ САМООБРАЗОВАНИЯ ПЕДАГОГА КАК
ГУМАНИСТИЧЕСКАЯ ПЕРСПЕКТИВА ТЕХНОЛОГИЙ
ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ**

Розкрито проблему інформатизації самоосвіти вчителя в системі післядипломної освіти. Обґрунтовано роль інформаційно-навчального середовища в організації продуктивної самоосвіти. Проаналізовано наукову основу здійснення інформатизації самоосвіти, значення інформаційно-комунікаційних технологій для реалізації успішного самовдосконалення сучасного фахівця. Визначено роль інформатизації самоосвіти, здійснено огляд системи організаційних заходів, що необхідні для її забезпечення. Подано основні характеристики інформаційно-