Соколенко Л.О.

ОСОБЛИВОСТІ НАВЧАННЯ ТЕОРЕТИЧНИХ ОСНОВ ГЕОМЕТРІЇ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ

Вступ. У даній статті розглянуті особливості навчання теоретичних основ геометрії в навчальних посібниках з математики для студентів факультету початкового навчання професора, кандидата педагогічних наук В.Н. Боровика та обґрунтована актуальність запропонованих автором підходів для сьогодення.

У нині діючій програмі з математики для 1-4 класів [5, с. 1] зазначено, що курс математики є важливою складовою навчання і виховання молодших школярів, основоположною частиною математичної освіти.

Відповідно до Державного стандарту початкової загальної освіти цей курс будується за такими ***змістовими лініями***: 1. Числа, дії з числами. 2. Величини. 3. Математичні вирази, рівності і нерівності. 4. Сюжетні задачі. 5. Просторові відношення, геометричні фігури. 6. Робота з даними.

Для здійснення якісного навчання молодших школярів математики вчитель початкової школи повинен здобути, під час навчання у вузі, належну теоретичну і практичну підготовку.

Значний внесок у підготовку вчителів початкової школи було зроблено кандидатом педагогічних наук, професором Василем Наумовичем Боровиком.

В.Н. Боровик був співавтором програми педагогічних інститутів курсу ”Математика” для спеціальності ”Початкове навчання” [4], за якою у 1996-2004 роках в педагогічних інститутах та університетах України читався цей курс. У співавторстві з викладачами фізико-математичного факультету ЧДПІ імені Т.Г. Шевченка (а згодом, ЧДПУ) В.Н. Боровиком були написані численні посібники для читання лекцій та проведення практичних занять з курсу ”Математика”, серед яких [3], [2] та ін.

Згадуючи теоретичний курс математики [3], слід зазначити, що в ньому В.Н. Боровиком запропоновано авторський підхід до навчання ”Елементів геометрії” та ”Величин і їх вимірювань”.

Навчання ”Елементів геометрії” розпочинається з продовження формування поняття про аксіоматичний метод побудови теорії на прикладі системи понять шкільного курсу геометрії, побудованого за аксіоматичною ідеєю. При цьому подаються цікаві історичні відомості про виникнення та періоди розвитку геометрії.

Формуючи поняття про аксіоматичний метод побудови геометрії автор акцентує увагу студентів на ***логічній побудові геометрії***, яка полягає в тому, що: перелічуються без означення основні (вихідні) геометричні поняття (об’єкти і відношення між ними); за допомогою основних понять означаються всі інші геометричні поняття; формулюються аксіоми; на основі аксіом і означень доводяться наступні геометричні твердження [3, с.297].

Метод побудови геометрії за такою схемою називається *аксіоматичним* або *дедуктивним*, оскільки в ньому істотну роль для умовиводів відіграють сформульовані аксіоми.

Зазначається, що для логічної побудови однієї й тієї ж самої геометрії можна скласти різні сукупності аксіом як за їх кількістю, так і за змістом, залежно від вибору основних об’єктів геометрії. При цьому необхідно й достатньо, щоб сукупність аксіом утворювала систему аксіом, тобто задовольняла умови: несуперечності, незалежності і повноти.

Значна увага в теоретичному курсі ”Математика” [3] приділяється розгляду *геометричних побудов на площині.* При цьому В.Н. Боровик виділяє десять найпростіших побудов (**НП**) – елементарних операцій, виконуваних циркулем і лінійкою (наприклад, $\mathbf{НП}_1$ - побудувати промінь, якщо дано або побудовано дві його точки – початок і довільна його точка. $\mathbf{НП}_2$ - побудувати відрізок, якщо дано, або побудовано його кінцеві точки і т.д. [3, с.299].

Оскільки зведення складніших задач на побудову до виконання перелічених побудов досить трудомістке, то автор пропонує зводити розв’язування задачі до розв’язування певного числа деяких відомих задач на побудову, які називають *основними побудовами* (**ОП**) [3, с.300].

Достатньо уваги у посібнику [3] приділено основним **методам геометричних побудов** (методу ГМТ, методу симетрії відносно прямої та ін.). Розгляд теоретичного матеріалу супроводжується цікавими прикладами його застосування під час розв’язування задач на побудову.

Багаторічний досвід читання Василем Наумовичем Боровиком курсу ”Математика” на факультеті початкового навчання ЧДПІ імені Т.Г.Шевченка приводить його до висновку про те, що особливу увагу слід приділяти логічному аналізу означень понять, теорем, в яких доводяться їх властивості і ознаки. В зв’язку з цим деякі питання курсу розглядаються ним більш детально в авторському курсі лекцій 2005 року [1].

Оскільки у початковому курсі математики, побудованому за фузіоністським принципом, геометричні поняття розташовані не в послідовності аксіоматичної системи, а відповідно до вікових особливостей учнів, їх життєвого досвіду, то автор вважає, що даючи систематичний виклад традиційного геометричного матеріалу слід це підкреслювати.

Враховуючи зміст курсу математики початкової школи, до розділу ”Елементи геометрії” посібника [3] співавтор посібника включає теоретичний матеріал пов’язаний з многогранниками та тілами обертання. Виклад матеріалу зроблено в доступній для студентів формі, відображаючи основні факти пов’язані з многогранниками та тілами обертання і їх зображеннями на площині. Крім того Василь Наумович зупиняється на розгляді співвідношень між числом плоских кутів і числом ребер і граней многогранника та *теоремі Ейлера* (про залежність між числом ребер, граней і вершин опуклого многогранника). Це дає можливість переконати студентів в існуванні лише 5 видів правильних многогранників (тетраедра, гексаедра, октаедра, додекаедра, ікосаедра).

Згаданий зміст розділу ”Елементи геометрії” та аналіз сучасної програми з математики для 1-4 класів [5] і змін, які відбулись у ній порівняно з програмами попередніх років [6], приводить до висновку про актуальність та корисність підходів, використаних В.Н. Боровиком під час викладання теоретичних основ геометрії для майбутніх вчителів початкової школи.

Включення до змісту курсу ”Математика” розділу ”Величини і їх вимірювання” є цілком обґрунтованим, оскільки, як уже зазначалось, ”Величини” є однією з змістових ліній курсу математики 1-4 класів.

У даному розділі В.Н. Боровик спочатку показує студентам, як відбувається відображення властивостей реального світу через поняття величини: ”У математиці поняття величини виникло в результаті абстрагування від якісних особливостей, властивостей реальних об’єктів, щоб виділити тільки кількісні відношення. У самій природі немає довжини, площі, сили, швидкості. Ці та інші величини вводяться в процесі пізнання для описування явищ природи. Тому величини – це не сама реальність, а лише її відображення” [3, с.349].

Автор вводить поняття *міри величини*, як числового значення величини при певній одиниці вимірювання, яким виражається результат вимірювання.

Згадуючи історію розвитку поняття величини, В.Н. Боровик виділяє *скалярні* та *векторні* величини, які є предметом вивчення елементарної математики та фізики.

Перед введенням означення і формулюванням властивостей скалярних величин означаються *однорідні* величини, як величини, які характеризують одну й ту саму якість об’єктів (довжини відрізків, площі фігур, маси тіл і т.д.). Зазначається, що для будь якої системи однорідних величин повинно бути встановлено поняття рівності і нерівності.

Згадані вище поняття дають можливість ввести поняття системи *адитивно-скалярних величин* та сформулювати її властивості [3, с. 352-353].

В.Н. Боровик зазначає: ”Якщо в системі однорідних скалярних величин визначена операція додавання однорідних величин, яка дає змогу замінити дві однорідні величини a і b їхньою сумою $a+b$, то така система величин називається системою *адитивно-скалярних величин*” [3, с.352].

До системи аксіом включені такі аксіоми: порівняння величин, транзитивність нерівності, існування і єдиність суми, комутативність і асоціативність додавання, існування нульової величини та її властивості, монотонність додавання, виконуваність віднімання та ділення, аксіома Архімеда та аксіома неперервності.

Після цього у підручнику дається строге означення *міри величини* Φ та формулюються аксіоми міри [3, с. 355], які потім використовуються під час розгляду тем ”Довжина відрізка”, ”Площа фігури”, ”Об’єм тіла і його вимірювання”.

Формуючи поняття *довжини відрізка*, автор зауважує, що процес вимірювання його довжини ґрунтується на аксіомі Архімеда, яка свідчить про те, що завжди можна відкласти менший відрізок PM на більшому відрізку AB стільки разів, щоб дістати відрізок AK, більший за відрізок AB, тобто $(n-1)\cdot PM \le AB < n\cdot PM$ [3, с.356].

На основі цієї аксіоми, вводячи поняття *сумірних* та *несумірних* відрізків, доводиться, що кожному відрізку AB при вибраній одиниці довжини e можна поставити у відповідність певне невід’ємне число, яке є його довжиною. Згадуються, що для доведення оберненого твердження слід використовувати аксіому Кантора.

Під час формування поняття *площі плоскої фігури* та формулювання властивостей площі В.Н. Боровик, у посібнику [3, с.363-366], використовує поняття *квадровної фігури* F [3, с.363] та *ступінчастої фігури* Φ, яку називає фігурою покриття фігури F. Розділяючи квадрати фігури покриття Φ на дві групи (внутрішні та зовнішні), автор доводить, що площа фігури F може виразитись скінченним десятковим дробом, або за певних умов утвориться нескінченна послідовність додатних чисел, що задовольняє вимоги аксіоми Кантора. Тому існуватиме тільки одне число S таке, що $\frac{a_k}{100^k} < S < \frac{b_k}{100^k}$, для будь-якого k, де a_k і b_k відповідно число квадратів $k-го$ рангу першого та другого типу. Це число S і вважають площею фігури F.

Наведені вище міркування використовуються автором безпосередньо для виведення формули площі прямокутника. Для виведення формул площ деяких інших многокутників використовуються поняття *рівновеликості та рівноскладеності* многокутників.

Не менш цікавим є підхід до введення поняття об’єму тіла та виведення формули об’єму прямокутного паралелепіпеда.

Розгляд цих тем можна вважати не лише теоретичною основою курсу математики початкової школи, а і окремих геометричних тем курсу математики 5-6 класів та системного курсу геометрії основної та старшої школи. Деякі з цих підходів розглядаються, на інтуїтивному рівні, у сучасних шкільних підручниках.

Висновки. Згадані посібники В.Н. Боровика тривалий час використовувались викладачами фізико-математичного факультету під час читання курсу ”Математика” на факультеті початкового навчання. Проведений аналіз діючої програми з математики для 1-4 класів [5], приводить до висновку, що викладений в них матеріал залишається актуальним і сьогодні для підготовки вчителя початкової школи.

Література:

1. Боровик В.Н. Курс лекцій з математики:[навч. посібник для студ. факультету початкового навчання] / Боровик Василь Наумович. – Чернігів: РВВ ЧДПУ, 2005.- 214 с.

2. Боровик В.Н. Математика. [практикум. Ч. 6.]/ Боровик В.Н., Зайченко І.В., Рудник А.В. Чернігів, 2004.- 188 с.

3. Курс математики: [навч. посібник] / [В.Н. Боровик, Л.М. Вивальнюк, М.М. Мурач, О.І. Соколенко] – К.: Вища шк., 1995.-392 с.

4. Програма педагогічних інститутів. Математика. Для спеціальності 7.010104 ”Початкове навчання” / Укл. В.Н. Боровик, Л.М. Вивальнюк, М.М. Мурач та ін. – К.: ІСДО, 1996.-20с.

5. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Математика 1-4 класи [Електронний ресурс] / Укл. Онопрієнко О.В., Скворцова С.О., Листопад Н.П., 2011. // www.mon.gov.ua.