

У ШКІЛЬНІЙ МАТЕМАТИЦІ

*Н. Д. Мацько, кандидат педагогічних наук,
Інститут педагогіки АПН України;*

*О. В. Гармаш, Ніжинський державний університет імені М.
Гоголя;*

*О. В. Ситник, Київський національний університет
імені Т. Г. Шевченка*

Постановка проблеми. Курс математики 1–6-х класів є підготовчим етапом до розв'язання задач, обчислень, географічних зображень при вивченні фізики, хімії, астрономії, біології, географії тощо. У цей період формуються майже всі математичні поняття, операції, дії, відношення, закладається підґрунтя вивчення всіх шкільних предметів, формуються уміння учнів оперувати набутими знаннями, навичками в найрізноманітніших життєвих ситуаціях. Програма з математики для 1–6-х класів має забезпечити природний для учнів перехід від початкової школи до вивчення математики у 5–9-х класах, оскільки у цей період у тісному взаємозв'язку формуються початкові уявлення про число та величину, обчислювальні уміння та навички, вміння вимірювати та обчислювати величини, зорові образи геометричних фігур, виробляються графічні уміння та навички, необхідні для вивчення не лише математики, а й усіх інших шкільних предметів.

Аналіз останніх досліджень. Р. А. Арцишевський, П. С. Атаманчук, М. І. Бурда, М. С. Вашуленко, Н. М. Буринська, Я. Г. Кодлюк, Н. Д. Мацько, Н. А. Тарасенко, І. Ф. Тесленко досліджували різні аспекти підручникотворення, зокрема інформаційні, інтегруючі, розвивально-виховні функції підручників та реалізацію технології навчання, зорієнтованої на розвиток творчої особистості.

Формування творчої особистості учня потребує максимальної індивідуалізації навчального процесу, врахування здібностей, нахилів, інтересів, пізнавальних можливостей, розвиненої просторової уяви, мислення.

Нові шкільні підручники доцільно створювати, використовуючи кращі традиції набутого досвіду в Україні і світі, виходячи із сучасних вимог суспільства та перспектив його розвитку.

Формування цілей статті (постановка завдання). Створення підручників із математики 1–6-х класів доцільно розглядати як фундамент для вивчення систематичних курсів алгебри, геометрії, інформатики у 7–12-х класах з єдиною термінологією, системою математичних понять та технологією навчання розв’язання задач, формування просторових уявлень, розвитку мислення.

Основна частина. Проблема створення шкільних підручників із математики в Україні має давню історію і глибоке коріння. Ідея створення пропедевтичного курсу геометрії в початковій школі, що мав передувати систематичному курсу геометрії, широко дискутувалася ще в кінці XVIII ст. за ініціативою С. Гур’єва, який пропонував розпочати навчання з ознайомлення з геометричними образами, з опорою на навколишній світ. На жаль, цей проект не був реалізований, і лише на початку XX ст. такий пропедевтичний курс створив О. М. Астряб і 1909 р. опублікував його під назвою “Наочна геометрія”. Цей курс математики вивчали протягом 14-ти років у школах України та по всій території Російської імперії. Підручник швидко набув популярності, оскільки був цікавий, доступний учням, опирався на практичні дії та зрозумілий дитині тривимірний навколишній світ. У цьому інтегрованому виданні вдало поєднувалися міжпредметні зв’язки, дослідницька діяльність, практичні вимірювання з послідовними логічними міркуваннями з опорою на довідки. Підручник витримав 13 перевидань різними мовами. На жаль, із 1922 р. офіційно було започатковано навчання за комплексною системою. Від окремих предметів у школах перейшли до вивчення окремих тем. Із часом у початковій школі почали вивчати курс “Арифметика”, без геометричних відомостей. До 1969 р. у початковій школі України (СРСР) геометричний матеріал не вивчався. Програмою математики 8-річної школи (1954–1955 рр.) передбачалося з 6-го класу вивчити прості просторові фігури з широким використанням наочності. У 1956 р. систематичний курс геометрії в школах вивчали за підручником “Геометрія” М. Н. Нікітіна та збірником задач із геометрії М. Н. Нікітіна та Г. Г. Маслової, які по суті мало чим відрізнялися від курсу геометрії Кисельова.

У пояснювальній записці програми з математики для 1–4-х класів 8-річної школи на 1959/1960 н. р. передбачалося звернути увагу “...на розвиток у дітей логічного мислення і нероздільно пов’язаної з цим точної, ясної, стислої, змістовної мови та розвиток

просторових уявлень, передбачено розвиток в учнів просторових уявлень у процесі виконання нескладних графічних зображень”.

Із 1969 р. початкові геометричні поняття, відомості знову були включені до підручників для початкової школи, що мали назву “Математика”. Проте нічого спільного ці підручники з ідеями О. М. Астряба щодо цілеспрямованої підготовки учнів початкової школи до вивчення систематичного курсу геометрії вже не мали. Учням пропонували лише окремі геометричні фігури на площині, їх вивчали епізодично, ізольовано від навколишнього тривимірного світу та стереометричних образів, без належного унаочнення, узагальнення систематизації, виконання практичних вправ.

У 1960 р. елементи стереометрії були введені у програму з математики 8-річної школи з метою навчання учнів розв’язувати задачі на обчислення об’єму та площі поверхні геометричних тіл (куб, паралелепіпед, піраміда, циліндр тощо).

Програма з математики 1968 р. внесла певні корективи у вивчення початкових відомостей зі стереометрії, проте належний зв’язок між вивченням елементів стереометрії та планіметричним матеріалом не простежувався. У цій програмі передбачено вивчення у курсі планіметрії для 6–8-х класів елементів стереометрії. Вивчення початкових відомостей із стереометрії у 8-річній школі надавало курсу геометрії певної завершеності, цілісності.

У 7-му класі вивченням розділу “Початкові відомості зі стереометрії” передбачалася систематизація отриманих на уроках креслення відомостей про площини та прямі у просторі, побудову стереометричних фігур. Під час вивчення теми “Подібність” визначалось ознайомлення учнів із формулами об’єму та бічної поверхні призми й піраміди. Тему “Циліндр і конус, їх об’єм та бічна поверхня” вивчали у 8-му класі. Вивчення стереометричного матеріалу у 7–8-х класах передбачало підготовку до засвоєння курсу креслення, окремих розділів фізики та готувало підґрунтя до вивчення систематичного курсу стереометрії у 9–10-х класах.

На думку І. Ф. Тесленка, елементи стереометрії доцільно було ввести в курс математики 5–6-х класів, а у 8-му класі – розв’язувати задачі на обчислення площ, поверхонь, об’ємів геометричних тіл.

З 1972/1973 н. р. геометрію у 6–8-х класах почали вивчати на теоретико-множинній основі за підручниками А. М. Колмогорова. Розділ “Початкові відомості зі стереометрії” із 7-го класу перенесено у 8-й клас. У цьому розділі передбачено систематизацію знань, отриманих учнями під час вивчення креслення. Метою вивчення розділу був розвиток просторових уявлень, які готували учнів до засвоєння систематичного курсу стереометрії, поглиблення знань із креслення.

Навчання за підручниками А. М. Колмогорова – складне не лише для учнів, а й для вчителів. Причинами невдач введення стереометрії в курс планіметрії була недосконалість програм, епізодичність їх викладу в основній школі та відсутність пропедевтики основних понять у попередніх класах.

Із 1981/1982 н. р. початкові відомості зі стереометрії виключено із програми 8-річної школи. Учні стали вивчати геометрію за підручником О. В. Погорелова “Геометрія. 6–10 клас”, курс планіметрії та стереометрії вивчали окремо.

У програмі з математики 1985 р. для середньої школи мало уваги приділялося пропедевтиці вивчення геометричного матеріалу як у початковій школі, так і в курсі математики 4–5-х класів, що ускладнювало вивчення геометрії у 6–10-х класах. Рівень геометричних знань учнів значно знизився, вони не могли обґрунтовувати навіть прості геометричні факти, повільно орієнтувалися в простих задачних ситуаціях, збідніли запас просторових уявлень, здатність до просторового оперування образами, вміння виконувати геометричні побудови, читати нескладні графічні зображення тощо.

У початкових класах важливо дати учням чіткі зорові геометричні образи прямокутника, квадрата, геометричних тіл (куба), виробити практичні навички вимірювання довжин, площ, об’ємів. Процес вивчення геометричного матеріалу у 5–9-х класах має бути цікавим і зрозумілим для учня, наочним, конкретним, супроводжуватися практичними вправами. Учні мають навчитися моделювати, конструювати геометричні форми, виконувати графічні зображення, вміти виготовляти паперові моделі, утворювати фігури за готовими розгортками. На сьогодні чинними програмами передбачено, що у процесі вивчення геометричного матеріалу учні початкової школи мають нагромаджувати запас просторових уявлень та понять, засвоїти основні величини

(довжина, відстань, площа), набути навички роботи з інструментами (циркулем, лінійкою, кутником), навчитись осмислено використовувати геометричну термінологію.

На жаль, у шкільних підручниках початкової школи завдання програми з формування просторових уявлень в учнів, розвитку просторового мислення реалізовані недостатньо.

У програмах із математики передбачено значно розширити обсяг геометричного матеріалу загалом і стереометричного зокрема, сформувані чіткі просторові уявлення:

- у 1-му класі – про точку, пряму, ламану, криву, відрізок, промінь, навчити вимірюванню і побудові відрізка, кола, трикутника, квадрата, чотирикутника, п'ятикутника, шестикутника;
- у 2-му класі – про багатокутник, периметр багатокутника, кути багатокутника, прямий кут, прямокутник, периметр прямокутника, квадрат, коло, центр кола, круг, позначення геометричних фігур буквами тощо;
- у 3-му класі – про кут, види кутів, прямокутник, квадрат, периметр квадрата, прямокутника, багатокутника, коло, радіус кола, центр кола, уточнюються уявлення геометричних фігур, які вивчалися у 2-му класі, через побудову й вимірювання відрізка та довжини ламаної;
- у 4-му класі – про призму, паралелепіпед, куб, піраміду, конус, циліндр, кулю. Учні вчать будувати коло за допомогою циркуля, проводити діаметр кола, знаходити площу прямокутника, квадрата як за допомогою формул, так і палетки, формування стереометричних уявлень, просторового бачення та уяви в учнів початкових класів на основі геометричного матеріалу.

Одна з основних змістових ліній систематичного курсу геометрії 7–8-х класів – геометричні фігури на площині та їхні властивості. У процесі вивчення геометрії у цих класах відсутнє навіть епізодичне повторення і систематизація уявлень про стереометричні тіла, вивчення плоских фігур з опорою на тривимірні. У 7–8-х класах передбачено знову вивчення лише планіметричного матеріалу.

Поняття, терміни, сформовані уявлення в учнів початкової школи нерідко суперечливі та мало узгоджені із системою понять у 5–9-х класах. У пояснювальній записці до програми з математики 2007 р. для 5–6-х класів 12-річної школи зазначено: “...курс

математики для 5–6-х класів передбачає розвиток, збагачення і поглиблення уявлень про окремі геометричні фігури і геометричні тіла. Понятійний апарат, графічні уміння й навички, що мають бути сформовані на цьому ступені вивчення курсу, є тим підґрунтям, яке забезпечує успішне вивчення в наступних класах алгебри й геометрії”.

За цією програмою зміст геометричного матеріалу в 5–6-х класах включає планіметричні (відрізок, промінь, пряма, кут, трикутник, прямокутник, квадрат, коло, круг) і стереометричні (прямокутний паралелепіпед, куб) фігури, передбачає осмислення найпростіших властивостей, геометричних величин (довжина, градусна міра кута, площа, об’єм) та одиниці їх виміру, побудови геометричних фігур. Проте у шкільних підручниках із математики для 5–6-х класів поняття планіметрії і стереометрії вивчають окремо.

У чинних сьогодні програмах і підручниках із математики для 1–9-х класів усе ще немає чіткої системи вивчення геометричного матеріалу, недостатньо реалізовано принцип наступності. Є розбіжності у використанні термінології (багатокутники і многокутники, багаточлени і многочлени), позначеннях радіуса (r і R) тощо.

Особливо багато розбіжностей між початковою школою та 5–9-ми класами.

Програма з математики для початкової школи перевантажена не посильними для учнів термінами, символами, некоректними й малозрозумілими для вчителя висловлюваннями, вимогами до учнів. Це саме стосується і підручників. Наприклад, у підручнику з математики для 4-го класу на с. 9 автори стверджують, що “усі натуральні числа, записані по порядку, утворюють натуральний ряд”.

Безумовно, оскільки натуральний ряд чисел є нескінченним, то записати “усі натуральні числа” неможливо. Неправильним є і твердження на цій же с. 9, що “найменше натуральне число – одиниця (1)”. Число 1, а назва цифри позначена словом одиниця. Прикро, але цю плутанину автори закріплюють і в інших завданнях, зокрема у завданні 44: “Що більше і на скільки – сума 19 шісток чи сума тридцяти восьми трійок?” (с. 7).

Помилка у будь-якому підручнику недопустима, особливо це стосується підручників із математики, де всі поняття тісно переплітаються, утворюючи чітку логічну систему понять. При вивченні

математики, починаючи з 1-го класу, доцільно користуватися єдиною однозначною термінологією та формувати зорові образи математичних понять з опорою на навколишній світ в єдиній системі понять, символічних записів, графічних зображень.

Для цього необхідно насамперед узгодити шкільні програми з математики для початкової школи та 5–9-х класів, усунути неузгодженості, розбіжності, повтори, систематизувати та узагальнити теоретичні відомості у підручниках та задачний матеріал, графічні зображення, символічні записи.

Потрібно створити єдиний підготовчий курс математики для 1–6-х класів, який дасть змогу організувати чітку пропедевтику основних понять систематичних курсів алгебри, геометрії, інформатики.

Однією з найбільших проблем шкільних підручників із математики 1–6-х класів є вивчення геометричного матеріалу. На наш погляд, доцільно, починаючи з 1-го класу, ознайомлювати учнів з планіметрією у поєднанні зі стереометрією. Для дітей це природно, оскільки у дошкільному віці вони мають іграшки у формі пірамід, конусів, циліндрів, призм, куль тощо, і живуть діти у тривимірному просторі. Учням нескладно впізнавати ці форми в іграшках та на малюнках, різноманітних графічних зображеннях, поступово запам'ятовувати їхні назви, виконувати малюнки, де поєднуються різні форми, а пізніше будувати розгортки багатогранників, циліндрів та вирізати і склеювати їх із паперу, ліпити з пластиліну тощо.

Вивчення геометричного матеріалу повинне бути послідовним, цілеспрямованим, цікавим, доступним, посильним для учнів. У підручнику має бути достатня кількість різнорівневих завдань як для учнів, що мають прогалини в знаннях і дещо уповільнений темп мислення, так і для середніх та обдарованих учнів, які значно випереджають однокласників. У підручнику важливо передбачити вправи для самостійної творчої діяльності, вироблення навичок самоконтролю і самооцінок.

Висновки. Шкільні підручники з математики мають утворювати цілісну систему навчання учнів математики в 1–12-х класах із єдиним однозначним трактуванням понять, уніфікованою термінологією та забезпечувати не лише кінцевий результат навчання, а й виконання виховних, розвивальних функцій – формувати високоосвічену, всебічно розвинену творчу, особистість, національно свідомого громадянина України.

Література

1. Дубинчук О. С. Математика в 4 і 5 класах: Метод. посіб.– К.: Рад. шк., 1986.– 168 с.
2. Преемственность в обучении математике: Пособ. для учителей: Сб. ст. / Сост. А. М. Пишкало.– М. : Просвещение, 1978.– 239 с.
3. Астряб О. М. Наочна геометрія в IV–V класах.– К.: Рад. шк., 1953.– 120 с.
4. Лукіна Т. О. Якість українських підручників для середніх загальноосвітніх шкіл: проблеми оцінювання і результати моніторингу: Метод. посіб.– К.: ВЦ “Академія”, 2004.– 200 с.
5. Жерар Ф.-М., Роежер К. Як розробляти та оцінювати шкільні підручники.– К.: Анод, 2001.– 352 с.

Стаття посвячена актуальним проблемам создания учебников по математике для 1–6-х классов. Предложены научно обоснованные рекомендации по созданию целостной системы учебников для 1–6-х классов – подготовительного этапа к изучению систематических курсов алгебры, геометрии, информатики.