

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ ПІДРУЧНИКІВ З АЛГЕБРИ CONCEPTUAL PRINCIPLES OF ALGEBRA TEXTBOOKS

Проаналізовано концептуальні принципи сучасних підручників з алгебри для 7–9 класів загальноосвітніх шкіл авторського колективу в складі В.Р. Кравчука, М.В. Підручної та Г.М. Янченко. Автори врахували, що створені підручники повинні сприяти розвитку всебічних здібностей учнів (логічного, алгоритмічного, креативного мислення, інформаційно-графічної культури, інтуїції, інтелекту, пам'яті, уваги тощо), формуванню ключових компетентностей, уявлення про ідеї та методи математики, її роль у пізнанні навколишнього світу. Показано, як ці підручники реалізують змістові лінії, передбачені освітньою галуззю «Математика» Державного стандарту та базовою навчальною програмою, як вони доповнюють та розширюють відповідні змістові лінії курсу математики попередніх класів з урахуванням вікових та когнітивних знань здібності учнів. Підручники відповідають пріоритету розвивальної функції навчання, що досягається шляхом створення ситуацій, які стимулюють учнів самостійно відкривати математичні факти. Підручники повністю відповідають домінуючій концепції навчання – ідеї особистісно орієнтованого навчання – та передбачають реалізацію діяльнісного підходу до набуття знань, умінь та навичок. У підручниках дотримано пріоритету розвивальної функції навчання, що досягається створенням ситуацій, які стимулюють учнів самостійно відкривати математичні факти. Домінуючою функцією викладання математики є інтелектуальний розвиток учнів, формування уявлень про ідеї та методи математики, її роль у пізнанні навколишнього світу. З огляду на сказане, у підручниках приділяється значна увага викладенню теоретичного матеріалу, його мотивації, розкриттю сутності основних понять, ідей, методів. Для формування однієї з ключових компетентностей – здатності вчитися, зокрема самостійно, – в підручниках пропонуються «підказки» та схеми, за допомогою яких школяр може самостійно, користуючись лише підручником, вивчити матеріал або вирішити проблему. У підручниках поєднуються особливості наукового та науково-популярного стилів викладання матеріалу з урахуванням його обсягу, сутності, змісту, психологічних та вікових можливостей учнів.

Ключові слова: підручники з алгебри, математична компетентність, актуальність авторської концепції, семантичні рядки, педагогічні технології, структурування змісту підручників.

The conceptual principles of current textbooks on algebra for 7-9 grades of secondary schools by V. Kravchuk, M. Pidruchna, and H. Yanchenko are analyzed. The authors took into account that the created textbooks should promote the development of comprehensive abilities of pupils (development of logical, algorithmic, creative thinking, information and graphic culture, intuition, intelligence, memory, attention, etc.), the formation of key competencies, representations about the ideas and methods of mathematics, its role in cognition of the world around. It is shown how these textbooks implement the content lines provided by the educational field "Mathematics" of the State Standard and the basic curriculum, how they complement and expand the relevant content lines of the mathematics course of previous classes taking into account the age and cognitive abilities of pupils. The textbooks follow the priority of the developmental function of learning, which is achieved by creating situations that stimulate pupils to discover mathematical facts on their own. The textbooks fully correspond to the dominant concept of learning – the idea of personality-oriented learning – and provide for the implementation of an activity approach to the acquisition of knowledge, skills and abilities. The dominant function of teaching mathematics is the intellectual development of pupils, the formation of representations about the ideas and methods of mathematics, its role in learning about the world around us. In view of foregoing, the textbooks pay considerable attention to the presentation of theoretical material, its motivation, the disclosure of the essence of basic concepts, ideas, methods. To form one of the key competencies – the ability to learn, including independently, "hints", schemes are offered in the textbooks by which the pupil can independently, using only the textbook, learn the material or solve the problem. The textbooks combine features of scientific and popular science styles of teaching material, taking into account its volume, essence, content, psychological and age capabilities of pupils.

Key words: textbooks on algebra, mathematical competence, relevance of the author's concept, semantic lines, pedagogical technologies, structuring the content of textbooks.

УДК 510.2

DOI <https://doi.org/10.32843/2663-6085/2021/34-1.8>

Галан В.Д.,

канд. фіз.-мат. наук,
доцент кафедри математики
та методики її навчання
Тернопільського національного
педагогічного університету
імені Володимира Гнатюка

Кравчук В.Р.,

канд. фіз.-мат. наук,
доцент кафедри математики
та методики її навчання
Тернопільського національного
педагогічного університету
імені Володимира Гнатюка

Солонецька Г.В.,

канд. пед. наук,
в. о. завідувача кафедри математики
та методики її навчання
Тернопільського національного
педагогічного університету
імені Володимира Гнатюка

1. Реалізація вимог освітнього стандарту і навчальної програми. Авторська концепція дійсних підручників «Алгебра. 7 клас», «Алгебра. 8 клас», «Алгебра. 9 клас» для загальноосвітніх навчальних закладів В. Кравчука, М.В. Підручної, Г.М. Янченко відповідає вимогам освітньої галузі «Математика» Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти та базової навчальної програми.

Автори врахували, що створені підручники повинні сприяти розвитку всебічних здібностей

учнів (логічного, алгоритмічного, творчого мислення, інформаційної та графічної культури, інтуїції, кмітливості, пам'яті, уваги тощо), формуванню ключових компетентностей, уявлень про ідеї та методи математики, її роль у пізнанні навколишнього світу.

Із метою формування стійкої мотивації до вивчення математики у запропонованих підручниках розміщені: вступне звернення до учнів, яке передбачає створення відповідного психологіч-

ного настрою, підготовку до засвоєння навчального матеріалу; заставки до кожного параграфу підручників, які за допомогою поданої інформації, рисунків, схем пробуджують інтерес учнів до матеріалу, який вони вивчатимуть; рубрика «Цікаво знати», в якій підкреслена роль математики у вивченні навколишнього світу.

Підручники вирізняються особливим підходом до висвітлення змісту навчального матеріалу, основні положення якого учні розкривають самостійно за допомогою поданих навідних запитань. Це сприяє розвитку логічного, творчого мислення школярів, а також здатності чітко й аргументовано формулювати свої судження.

Домінантною функцією навчання математики є інтелектуальний розвиток учнів, формування уявлень про ідеї та методи математики, її роль у пізнанні навколишнього світу. Враховуючи вищезазначене, у підручниках значну увагу приділено викладу теоретичного матеріалу, його мотивації, розкриттю суті основних понять, ідей, методів. Підручники містять детальні пояснення до розв'язання типових вправ. Цим розкривається суть методу, підходу, пропонується алгоритм чи евристична схема розв'язання вправ певного типу.

Для формування однієї з ключових компетенцій – уміння вчитися, зокрема самостійно, – у підручниках запропоновані «підказки» та схеми, за допомогою яких учень може самостійно, користуючись тільки підручником, засвоїти матеріал або розв'язати задачу.

У пропонованих підручниках реалізовані всі змістові лінії, передбачені освітньою галуззю «Математика» Державного стандарту та базовою навчальною програмою.

Змістова лінія «Числа» реалізується шляхом розширення множини раціональних чисел до множини дійсних. У підручнику для 8 класу в пункті «Ірраціональні та дійсні числа» висвітлено, як відбувалося розширення поняття числа (від натурального до раціонального), які є форми запису раціональних чисел. Уведенню поняття ірраціонального числа та множини дійсних чисел передує мотивація, адже серед раціональних чисел не існує числа, яке визначало б довжину діагоналі квадрата зі стороною 1.

Змістова лінія «Вирази». У підручнику для 7 класу введено поняття виразу зі змінними, *цілого виразу*, тотожності рівних виразів, тотожності. При цьому враховано, що учні вивчали в курсі математики для 5–6 класів деякий алгебраїчний матеріал пропедевтичного характеру. У підручнику для 7 класу розглянуто поняття степеня з натуральним показником та його властивості, поняття одночлена та многочлена.

Основні тотожні перетворення, що вивчаються у 7 класі, – це дії над одночленами та многочле-

нами і розкладання многочленів на множники. Ці перетворення є оберненими. З метою розуміння цього зв'язку в підручнику подано схеми порівняння таких перетворень, як: множення одночлена на многочлен і розкладання на множники способом винесення спільного множника за дужки; множення многочлена на многочлен і розкладання на множники способом групування; формули скороченого множення і розкладання на множники за допомогою цих формул.

Вивчаючи у 8 класі *раціональні вирази*, учні вперше ознайомлюються з поняттям «допустимі значення змінних», оскільки у 7 класі вони вивчали тільки цілі вирази, які визначені для всіх значень змінних. У підручнику для 8 класу подано уточнення понять «тотожно рівні вирази», «тотожність». Вивчення основної властивості дроби закінчується матеріалом, пов'язаним зі зміною знаку чисельника або знаменника дроби. Цей матеріал виділено в окремий підпункт, бо учні роблять багато помилок, виконуючи вказані перетворення під час розв'язування задач.

У підручнику для 8 класу розглянуто поняття степеня з цілим показником та його властивості, поняття квадратного кореня, поняття арифметичного квадратного кореня та його властивості. У підручнику вміщено достатню кількість вправ на тотожні перетворення групи *ірраціональних виразів* – виразів, які містять квадратні корені. Детально пояснені тотожні перетворення, пов'язані з тотожністю $\sqrt{a^2} = |a|$, яка використовується для винесення множника з-під знаку кореня і внесення множника під знак кореня.

Змістова лінія «Рівняння та їх системи». Поняття рівняння, кореня рівняння, основні властивості рівнянь учням відомі з курсу математики для 5–6 класів. Тому в підручнику з алгебри для 7 класу в першому розділі «Цілі вирази» поміщені рівняння, які поступово ускладнюються залежно від того, як в учнів з'являються нові вміння у виконанні тотожних перетворень виразів.

У розділі «Лінійні рівняння та їх системи» систематизовано знання учнів про рівняння, властивості рівнянь, уведено поняття лінійного рівняння з однією змінною, встановлено можливу кількість коренів таких рівнянь. У цій темі вперше використано термін *математична модель* як опис якогось реального об'єкта чи процесу мовою математики, показано лінійні рівняння як математичні моделі. Окремий пункт присвячений розв'язуванню текстових задач із використанням рівнянь. У рубриці «Для тих, хто хоче знати більше» учням пропонують рівняння з модулями та параметрами. Найпростішим рівнянням із параметрами є лінійне рівняння $ax = b$, а найпростішим рівнянням із модулем – рівняння виду $|x| = a$. У підручнику подано розв'язання низки рівнянь цих типів із детальними поясненнями.

У підручнику для 8 класу після вивчення раціональних виразів уведено поняття *раціональне рівняння*, ціле та дробове раціональні рівняння. Дробові раціональні рівняння розв'язують шляхом переходу до цілих раціональних рівнянь. Такий перехід може призвести до появи сторонніх коренів, тому перед розв'язуванням дробових раціональних рівнянь вводять поняття *рівносильності* рівнянь. Щодо розв'язування дробових раціональних рівнянь шляхом множення обох частин на вираз зі змінною, акцентовано увагу на твердженні: «Якщо обидві частини деякого рівняння помножити на цілий вираз зі змінною, то можна одержати рівняння, не зовсім рівносильне даному. Одержане рівняння має такі властивості: 1) його коренями є всі корені цього рівняння; 2) воно може мати сторонні стосовно цього рівняння корені» [4, с. 57].

Поняття *квадратне рівняння* вводиться в підручнику для 8 класу за допомогою задачі практичного змісту. Після традиційного виведення формули коренів квадратного рівняння вказано алгоритм розв'язування таких рівнянь. Щоб учні краще розрізняли теорему Вієта й обернену до неї теорему та вміли їх застосовувати, у підручнику зроблено такі примітки: «На основі теореми Вієта можна, не обчислюючи коренів квадратного рівняння, знаходити їх суму та добуток. Використовувати теорему Вієта можна лише для квадратних рівнянь, які мають корені».

На основі теореми, оберненої до теореми Вієта, можна:

- 1) перевірити, чи є деякі два числа коренями заданого квадратного рівняння;
- 2) розв'язати квадратне рівняння шляхом добору його коренів;
- 3) скласти зведене квадратне рівняння, коренями якого є деякі задані два числа» [4, с. 175].

У підручнику для 8 класу розглянуто способи розв'язування рівнянь, що зводяться до квадратних, зокрема раціональних та біквадратних. Окремий пункт присвячений розв'язуванню текстових задач із використанням рівнянь, які зводяться до квадратних.

Нерівності. У підручнику для 9 класу в темі «Нерівності» уведено поняття числової нерівності, співвідношень «>», «<» і «=», а також «≥» і «≤». Властивості числових нерівностей подано ґрунтовно, оскільки вони відіграватимуть вагомий роль у подальшому вивченні курсу математики. Деякі властивості числових нерівностей проілюстровано за допомогою числової прямої. Під час розгляду почастинного додавання і множення числових нерівностей звернено особливу увагу учнів на те, що нерівності повинні бути одного знаку, до того ж множити почастинно нерівності можна тільки тоді, коли їх ліві й праві частини – додатні числа. Далі уведено поняття нерівності зі змінною та її розв'язку, числового проміжку, об'єднання й пере-

різу числових проміжків. Після означення рівносильності нерівностей сформульовані властивості рівносильності та показано спосіб розв'язування нерівностей із використанням цих властивостей. У 9 класі учні розв'язують лінійні нерівності з однією змінною та їх системи, а після вивчення квадратичної функції – нерівності другого степеня з однією змінною.

Змістова лінія «Функції». Поняття *функції* як одного з фундаментальних у математиці уведено в підручнику для 7 класу. Щоб підкреслити роль функцій, наведено приклади реальних процесів, які за їх допомогою можна описати. Розглянуто способи задання функцій, зокрема графічний.

Учні 7 класу вивчають лише один клас функцій – лінійні. У підручнику констатовано, що графіком лінійної функції є пряма, вказано спосіб побудови графіка. Властивості лінійної функції проілюстровано графічно.

У підручнику для 8 класу клас функцій розширюється, а саме вивчають функції $y = \frac{k}{x}$, $y = x^2$, $y = \sqrt{x}$. Властивості цих функцій установлюють на основі аналітичного та графічного їх задання.

У підручнику для 9 класу в темі «Квадратична функція» спочатку узагальнюються знання учнів про функцію, а також вивчаються нові властивості, а саме: нулі функції; зростання і спадання; парність і непарність функції. Вивчаючи всі перетворення графіків функцій, здійснено однаковий підхід: будують графік відомої функції, потім по точках будують перетворений графік. Спостереження й аналіз двох графіків дає можливість дійти загального висновку про графік, який одержують у результаті конкретного перетворення. Автори пропонують два способи побудови графіка квадратичної функції: шляхом перетворення графіка функції $y = x^2$ та шляхом знаходження координат вершини параболу і значень функції для кількох цілих значень x , близьких до абсциси вершини.

Елементи комбінаторики. У підручнику для 9 класу наведено способи розв'язування комбінаторних задач, зокрема спосіб перебору, використання правил додавання та множення. Комбінаторні задачі є в усіх підручниках для 7–9 класів, адже вони відомі учням із курсу математики для 5–6 класів.

Елементи теорії ймовірностей. У підручнику для 9 класу тема «Випадкові події. Ймовірність випадкової події» містить доповнення до матеріалу, який учні вивчили в 6 класі. Зокрема, уведено нове поняття «елементарна подія» або «випадок», дано означення ймовірності випадкової події, наведено приклади обчислення ймовірності подій із залученням комбінаторики.

Елементи статистики. У підручнику для 9 класу в темі «Статистичні дані» вказано предмет математичної статистики та значення статистич-

них досліджень. Основою для введення способів подання статистичних даних є конкретні приклади, які допоможуть учням зрозуміти такі поняття, як «вибірка», «полігон частот», «гістограма» тощо.

Числові послідовності У підручнику для 9 класу введено поняття числової послідовності, вказано способи задання послідовностей. Арифметичну та геометричну прогресії означено як часткові класи послідовностей, сформульовано та доведено властивості цих прогресій. Підручник містить достатню кількість завдань на застосування прогресій, зокрема прикладного змісту.

У підручниках подано *мінімальний обсяг* матеріалу, який обов'язковий для вивчення всіма учнями.

2. Актуальність авторської концепції. Автори передбачили реалізацію за допомогою підручників таких важливих завдань, як:

- усебічний розвиток учнів;
- інтелектуальний розвиток учнів (розвиток логічного, евристичного, алгоритмічного мислення, інформаційної та графічної культури, пам'яті, уваги, інтуїції тощо);
- формування стійкого інтересу до вивчення математики;
- виховання національно свідомої особистості;
- набуття учнями необхідних життєвих компетентностей.

Підручники містять матеріал, метою якого є розуміння і засвоєння загальнолюдських духовних цінностей, формування гуманістичного світогляду. Цей матеріал поміщено до рубрики «Цікаво знати». У ній вміщені фрагменти з історії математики, відомості про визначних математиків, інформація про практичне застосування математичного апарату.

Вихованню національно свідомої особистості сприятиме рубрика «Вітчизняні математики», у якій вказано на роль українських математиків Георгія Вороного, Михайла Кравчука, Михайла Остроградського, Віктора Буняковського, Юрія Митропольського в розвитку математичної науки.

Підручники побудовано на засадах теорії розвивального навчання, що під час вивчення теоретичного матеріалу досягається створенням ситуацій, які стимулюють учнів самостійно відкривати математичні факти.

Теоретичному матеріалу кожного пункту підручників передують вправи для повторення, серед яких є завдання для актуалізації знань, необхідних для вивчення нового теоретичного матеріалу.

Для свідомого формування вмінь і навичок у підручниках уведено рубрику «Приклади розв'язання вправ». Усні вправи до кожного пункту підручників складено так, щоб учень міг подивитися на введені поняття з різних точок зору і зрозуміти ці поняття.

Матеріал підручників спрямовано на форму-

вання в учнів характерних для математики прийомів міркувань. До того ж (із точки зору виховання творчої особистості) особливо важливо, щоб до структури цих прийомів, окрім алгоритмічних умінь і навичок, що зафіксовані у стандартних правилах, формулах і способах дій, увійшли евристичні прийоми як загального, так і конкретного характеру. Опанування таких прийомів необхідне для пошуку розв'язання задач, які траплятимуться учневі в подальшому. Евристичні прийоми формуються під час пошуку шляху розв'язування задач, формулювань правил.

3. Структурування змісту підручників. Рукописи підручників складаються із передмови – звернення до учнів, змістової частини, предметного покажчика, змісту, довідкового матеріалу, розміщеного на форзацах. У підручнику для 7 класу подано відомості з курсу математики для 5–6 класів. Змістова частина підручників для 7 і 8 класів містить три розділи, а для 9 класу – чотири. Розділи підручників складаються з параграфів, а параграфи – з пунктів.

Основні положення пунктів – означення, властивості, теореми, алгоритми – в підручниках виділені напівжирним шрифтом або рамкою. Це допомагає побачити головне, суттєве, на чому слід зосередитись, те, що слід запам'ятати. Теоретичний матеріал подано доступною для учнів мовою з належною кількістю прикладів, запропоновано також матеріал для здібних учнів під рубрикою «Для тих, хто хоче знати більше».

Особливу роль відіграє рубрика «Приклади розв'язання вправ». Подані в рубриці розв'язання призначені для того, щоб розкрити методи розв'язування вправ певного типу. Рубрика «Усно» сприяє глибшому розумінню теоретичного матеріалу.

Рубрика «Вправи для повторення», яку має кожен пункт, містить умови для повторення найважливіших теоретичних положень, основних типів задач.

Наступна рубрика «Поміркуйте» пов'язана з особливим аспектом математичної підготовки: основним для розв'язання задач є не знання певних математичних фактів, а вміння виходити з нестандартних ситуацій.

Кожний параграф містить запитання для повторення та завдання для самоперевірки, які є різнорівневими. Завдяки цьому учень має можливість узагальнити й систематизувати вивчене, відповівши на запитання та розв'язавши відповідні завдання, а також здійснити самоконтроль і самооцінку навчальних досягнень.

У кінці підручників подано вправи для повторення матеріалу за курс кожного класу, цікаві й складні задачі, довідковий матеріал (на форзацах).

Навчально-методичний апарат підручників включає: тексти, правила, вказівки, завдання і

вправи, ілюстрації, сигнали-символи. У підручниках значну навчальну роль відведено графікам, рисункам, схемам, таблицям, заставкам, які дозволять учням краще засвоїти теоретичний матеріал та алгоритми розв'язування задач певного типу.

Наведемо приклад схеми у таблиці 1 ([3], с. 62).

4. Реалізація педагогічної технології. У процесі побудови змісту та навчально-методичного апарату підручників поєднано педагогічні технології, спрямовані на змістовий (чого вчити), процесуальний (як учити), мотиваційний (як активувати діяльність учнів) та організаційний (як структурувати діяльність учителя та учнів) аспекти навчального процесу. До них належать технології: проблемно-діалогового навчання; розвивального навчання; різнорівневого (диференційованого) навчання; організації навчальної проектної діяльності; формування прийомів навчальної діяльності; програмованого навчання а також інтерактивні технології навчання.

У підручниках дотримано пріоритету розвивальної функції навчання, що досягається створенням ситуацій, які стимулюють учнів самостійно відкривати математичні факти. Навчальний матеріал містить загальні схеми та евристики розв'язування задач, а також завдання для самостійних пошуків алгоритмів та евристик шляхом узагальнення розв'язань певних груп задач. Деякі задачі, розміщені в підручниках, мають початок розв'язання та підказки, що полегшує школярам знаходження шляху до їх розв'язання.

Підручники передбачають рівневу диференціацію навчання. Реалізується концепція за допомогою рубрики «Для тих, хто хоче знати більше» та системи завдань різних рівнів складності. Особливої уваги заслуговує система завдань початкового та середнього рівнів (рівень А та частково рівень Б). До цієї системи завдань включено всі основні типи вправ, а їх кількість така, що дозволяє сформувати

обов'язкові вміння й навички всіх учнів. Задачі рівня В розраховані на учнів з математичними здібностями. Ці задачі можна розв'язувати як колективно, так й індивідуально, зокрема під час підготовки учнів до олімпіад.

На особливу увагу заслуговує запропонована методика навчання розв'язування задач. Задачі із будь-якої теми є чимало, а часу на їх розв'язування – обмаль. Отож, розв'язуючи конкретні задачі, доводиться шукати загальні підходи, методи, встановлювати типовість задач. Значну роль при цьому відіграє система задач. Авторський колектив дотримується думки, що підручник повинен містити розв'язання найтипівіших задач. Цьому слугує рубрика «Приклади розв'язання вправ».

Підручники цілком відповідають домінуючій концепції навчання – ідеї *особистісно зорієнтованого навчання* – і передбачають реалізацію діяльнісного підходу до засвоєння знань, умінь та навичок, тобто забезпечення психологічного супроводу книг та діалогової стратегії педагогічної взаємодії.

Зміст навчального матеріалу спрямований на інтелектуальний розвиток учня (розвиток логічного мислення, алгоритмічної культури, інтуїції, кмітливості, уваги, пам'яті), на забезпечення його самонавчання і саморозвитку. Теоретичний матеріал подано доступною для учнів мовою з детальним поясненням розв'язання типових вправ. Це створює умови, за яких учень може самостійно, користуючись тільки підручником, засвоїти матеріал.

Особистісну орієнтацію мають також задачі підвищеної складності. Для їх розв'язання учень повинен виявити винахідливість і кмітливість.

5. Наступність змісту навчання у попередніх класах. Змістові лінії навчального матеріалу підручників з алгебри для 7–9 класів доповнюють і розширюють відповідні змістові лінії курсу математики попередніх класів з урахуванням вікових і пізнавальних можливостей учнів.

Таблиця 1

Порівняйте

$(a - b)(x + y) = ax + ay - bx - by$	помножили многочлен на многочлен; результат – многочлен
$ax + ay - bx - by = (a - b)(x + y)$	розклали многочлен на множники; результат – добуток многочленів

Наведемо приклад алгоритму ([5], с. 123).

Підсумок. Щоб розв'язати нерівності виду $ax^2 + bx + c > 0$, $ax^2 + bx + c < 0$, $ax^2 + bx + c \geq 0$ або $ax^2 + bx + c \leq 0$, де $a \neq 0$, доцільно розглянути квадратичну функцію $y = ax^2 + bx + c$ і:

- 1) знайти нулі функції;
- 2) якщо квадратична функція має два нулі, то позначити їх точками на осі x і через ці точки схематично провести параболу $y = ax^2 + bx + c$, вітки якої напрямлені вгору, якщо $a > 0$, і вниз, якщо $a < 0$; якщо квадратична функція має один нуль, то позначити його точкою на осі x і схематично провести параболу, яка дотикається до осі x у цій точці; вітки параболи напрямлені вгору, якщо $a > 0$, і вниз, якщо $a < 0$; якщо квадратична функція не має нулів, то схематично провести параболу, розміщену у верхній півплощині вітками вгору, якщо $a > 0$, у нижній півплощині вітками вниз — якщо $a < 0$;
- 3) знайти на осі x проміжки, на яких значення функції $y = ax^2 + bx + c$ задовольняють відповідну нерівність.

Підручники побудовано за концентрично-лінійним принципом. Змістові лінії навчального матеріалу реалізовано системно, послідовно, з поступовим ускладненням. Так, у 7 класі протягом усього вивчення теми «Цілі вирази» розв'язуються рівняння, поступово ускладнюючись залежно від того, як з'являються нові вміння у виконанні тотожних перетворень виразів.

Навчальний матеріал у підручниках розміщено в певній логічній послідовності так, що кожне нове поняття знаходить розвиток і певний ступінь узагальнення на подальших уроках, щоб із наростанням інформації збагачувався арсенал математичних відомостей.

Матеріал підручників поступово та планомірно забезпечує наступність і неперервність математичної освіти.

6. Мова підручників. Підручники написано доступно та зрозумілою для учнів мовою, яка відповідає нормам української літературної мови.

У підручниках поєднано ознаки наукового і науково-популярного стилів викладу навчального матеріалу з урахуванням його обсягу, сутності, змісту; психологічних, вікових можливостей учнів, рівня їх сприймання тощо.

Спосіб викладу залежить від того, наскільки поняття, що розглядаються, відомі учням. Якщо потрібно ввести поняття, які маловідомі учням (лінійне рівняння із двома змінними, квадратний корінь із числа, числовий проміжок, послідовність тощо), то матеріал викладено у формі пояснення.

Якщо ж учні мають певну базу для вивчення нового матеріалу, то такий матеріал, як правило, подано у формі евристичної бесіди із застосуванням діалогічності тексту, побудованого у формі бесіди з учнем. Так, введення поняття дійсного числа тісно пов'язане з темою «Етапи розвитку поняття числа». У підручнику для 8 класу в пункті

«Ірраціональні та дійсні числа» пригадано, як відбувалося розширення поняття числа від натурального до раціонального, які є форми запису раціональних чисел, а саме те, що будь-яке раціональне число можна подати у вигляді дробу $\frac{m}{n}$, де m – ціле число, а n – натуральне, або у вигляді нескінченного десяткового періодичного дробу.

Поставлено проблемне запитання: *чи існують числа, які записуються у вигляді нескінченного десяткового неперіодичного дробу?* У підручнику для відповіді на це запитання залучено задачу про обчислення довжини діагоналі квадрата, сторона якого дорівнює 1.

У підручниках вміщено не всі запитання для проведення евристичної бесіди, а тільки найсуттєвіші, решту може запропонувати сам учитель.

Автори намагалися створити такі підручники, з якими комфортно почувався би як учень, так і вчитель.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Нова українська школа: poradnik dla vchytelja / za zag. red. N. M. Bibik. Київ : Літера ЛТД, 2018. 160 с.
2. Гоменюк Г.В. Методичні засади реалізації компетентнісного підходу в навчанні алгебри учнів основної школи : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02. / Національний пед. ун-т ім. М.П. Драгоманова. Київ, 2016. 277 с.
3. Кравчук В., Підручна М., Янченко Г. Алгебра: підручник для 7 класу загальноосвітніх навчальних закладів. Тернопіль : Підручники і посібники, 2015. 224 с.
4. Кравчук В., Підручна М., Янченко Г. Алгебра: підручник для 8 класу загальноосвітніх навчальних закладів. Тернопіль: Підручники і посібники, 2016. 256 с.
5. Кравчук В., Підручна М., Янченко Г. Алгебра: підручник для 9 класу загальноосвітніх навчальних закладів. Тернопіль: Підручники і посібники, 2017. 264 с.