

6. НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ У 2023–2024 НАВЧАЛЬНОМУ РОЦІ

Бурда Михайло Іванович

доктор педагогічних наук, професор

Васильєва Дарина Володимирівна

кандидат педагогічних наук

Тарасенкова Ніна Анатоліївна

доктор педагогічних наук, професор

6.1. РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ПОДОЛАННЯ ВТРАТ У МАТЕМАТИЧНІЙ ПІДГОТОВЦІ УЧНІВ

Співробітники відділу математичної та інформатичної освіти Інституту педагогіки НАПН України систематично досліджують стан навчання математики і надають методичні рекомендації щодо поліпшення якості такого навчання. Але в контексті воєнних дій, що відбуваються зараз на території України, спостерігаємо значні відмінності в можливостях усіх учасників навчального процесу, що зумовлює певну специфіку організації навчання математики під час війни, зокрема:

- періодична відсутність навчання на певних територіях (або відсутність уроків з математики, зумовлених тривогами);
- періодична або постійна відсутність деяких учасників освітнього процесу;
- наявні прогалини у знаннях учнів за попередні роки;
- у значної кількості учасників освітнього процесу є технічні проблеми (відсутність світла, відсутність або недостатність гаджетів чи інтернету);
- відсутність звичних засобів навчання (друковані підручники, робочі зошити, відповідні канцтовари тощо);
- погане самопочуття учасників освітнього процесу (недостатньо їжі, води, свіжого повітря, руху, сонця, важкий емоційний стан тощо);
- значно знижена мотивація, самоорганізованість та самоефективність всіх учасників освітнього процесу;
- стрес, у якому перебувають учні, негативно позначається на когнітивних процесах, а отже, ускладнює процес навчання;
- чимало учнів порушують академічну доброчесність;
- обмежені можливості вчителів та учнів у часі щодо створення контенту для уроку та виконання домашніх завдань;
- різні умови, у яких перебувають учні (перебувають вдома, внутрішньо переміщені, зовнішньо переміщені), що зумовлюють різне відчуття безпеки і можливості для навчання;
- класи є не статичними групами, а динамічними, учні часто пропускають уроки або їх частини;
- існує запит на безпечне очне навчання в усіх учасників освітнього процесу;
- за дистанційного навчання існує запит на синхронні онлайн уроки від частини учнів, бо такі уроки допомагають відволіктись від подій, що відбуваються на території України, а також дають змогу поспілкуватися з однокласниками і вчителями.

Ураховуючи особливі освітні умови під час війни, пропонуємо рекомендації щодо організації навчання з метою подолання втрат у математичній підготовці учнів.

1. З'ясування місця перебування дитини. Це допоможе вчителю у подальшому спланувати свою діяльність і краще розуміти поведінку своїх учнів. Пропонуємо провести опитування у чаті класу. Місцеперебування учнів визначає можливість їх навчання у поточний період. Доцільно час від часу проводити такі опитування, оскільки ситуація може постійно змінюватися. Окрім того, бажано на початку року з'ясувати у батьків, чи є учні, що мають ПТСР (пост травматичний стресовий розлад).

2. Рекомендується перші тижні нового навчального року присвятити повторенню. Події, свідками яких стали учні, спричинили стрес. Тож навіть те, що учні знали, вони могли забути. І на відновлення цих знань, умінь і навичок знадобиться час.

Перший тиждень – адаптація до нових умов. Цей тиждень потрібен, щоб вчитель зміг простежити закономірності виходу всіх або частини учнів на синхронні онлайн уроки і спланувати свою роботу надалі також щоб до навчального процесу адаптувалися учні.

Другий тиждень – буде більш продуктивний, бо склад класу стане стабільніший і можна буде досягти кращих результатів у повторенні.

Після повторення бажано провести діагностичну роботу і на її основі скорегувати календарне планування. Крім того, доцільно кожного уроку більше часу приділяти повторенню.

3. На перших уроках необхідно напрацювати й обговорити з учнями алгоритм дій у разі повітряної тривоги. І кожен урок розпочинати з коротких правил, як мають діяти учні.

Якщо йдеться про традиційне навчання, то в учнів можливі різні реакції на сирену (відчуття холоду, тремтіння, скутого тіла тощо). Одним із найдієвіших прийомів саморегуляції при підвищеній тривозі у зв'язку з збудженням під час сирени є відтворення її своїм голосом. Дозвольте учням (особливо перші рази) з певного встановленого вчителем моменту супроводжувати цей звук власним голосом. Це може бути іронічний звук, він може бути зі своєю мелодією чи може бути зовсім своїм буркотінням «собі під ніс». Це можна робити як під час сирени, так і після неї – наприклад, зробити конкурс на найбільш смішний або найбільш злий, або найбільш незвичний тип сирени (тобто кожен вигадує свій звук, який йому до вподоби). Якщо ці голосові вправи з'єднати з активними будь-якими рухами у бомбосховищі, то позитивний вплив буде більш виражений. У такий спосіб людина отримує контроль над стресовою ситуацією і легше повертається в стан спокою, оскільки нервова система зможе себе врегулювати завдяки цим простим прийомам.

Також повільне дихання та ковтання (навіть жуйка чи невеликі ковтки води) є універсальними та дієвими засобами, які врегульовують збуджену нервову систему.

Якщо ж йдеться про дистанційне навчання, то тут дуже важлива, окрім напрацювання правил та їх дотримання, ще й робота з батьками. Під час синхронних онлайн уроків математики неодноразово може звучати сирена, можуть чути вибухи, крики тощо. Доцільно порекомендувати батькам, щоб, за можливості, вони створили безпечне місце для дитини саме на час уроків. Наприклад, учні можуть одразу спускатись у бомбосховище, якщо там є інтернет, або розпочинати урок одразу в приміщенні без вікон, що оточене двома стінами з усіх боків.

4. Дистанційне навчання може містити асинхронну і синхронну складові. Учні потребують зараз синхронної складової (а саме спілкування зі знайомими учнями і вчителями). Але, оскільки під час синхронного онлайн-уроку учні можуть як приєднуватись, так і від'єднуватись, то кожен урок фактично має містити як синхронну (онлайн-урок у режимі реального часу), так і асинхронну складову (самостійне ознайомлення з теорією і розв'язуванням вправ за допомогою підготовлених учителем матеріалів чи з використанням різноманітних онлайн-платформ). Синхронні онлайн-уроки можуть записуватись учителем, і доступ до них може надаватися всім учням класу для повторного перегляду. Але у такому випадку ці файли краще не надсилати у чат, а одразу завантажувати на YouTube, робити його доступним лише за посиланням. Варто зазначити, що запис відео завжди знижує активність учнів на синхронних уроках. Тож доцільно хоча б на перший час відмовитись від саме такого формату взаємодії.

Деякі вчителі під час дистанційного навчання надсилали записи проведених уроків, що дало змогу переглядати їх у зручний для кожного з учнів час. Серед опитаних учнів 5–9 класів такі записи уроків отримували 20%, а серед учнів 10–11 класів – близько 10% учнів.

Оскільки йдеться про динамічний склад учнів класу, то на кожному уроці доцільно відводити час на повторення вже вивченого матеріалу. Повторення матеріалу рекомендується проводити в різних формах (бесіди, опитування, вікторини, тестові роботи навчального характеру, доповіді тощо).

5. Постійний стрес, тривога, страх, панічні атаки, нервова напруга, відсутність спілкування, невизначеність у завтрашньому дні, зміна настрою, проблеми зі здоров'ям, неможливість впливати на ситуацію, апатія – усе це призводить до травмування кожної особистості. Варто усвідомити, що зараз учні не відчувають себе у безпеці і не можуть контролювати ситуацію, що, звісно, впливає на їх розумову діяльність, активність та емоційний стан. Тож бажано, щоб уроки були місточком між їх стабільним минулим і мінливим теперішнім.

За дистанційного навчання деякі учні зазначили, що у них знизилась мотивація (30% учнів 5–6 класів, 40% учнів 7–9 класів, 50% учнів 10–11 класів) та самоефективність (40% учнів 5–6 класів, 50% учнів 7–9 класів, 70% учнів 10–11 класів). Учителі зазначили, що теж помітили зміни в поведінці учнів. 53% учителів вважають, що в учнів знизилась відповідальність, 44,7% – зазначили, що в учнів погіршилась мотивація, 41,2% зауважили, що знизилась увага і концентрація, 34,4% – помітили погіршення запам'ятовування матеріалу.

Доцільно вкраплювати в кожен урок математики вправи на дихання чи вправи для тіла (вправи для стабілізації емоційного стану учнів). Такі вправи дуже корисні для учнів, оскільки вони позитивно впливають не лише на загальний емоційний стан учнів, а й на їх можливість працювати на уроці, адже стрес, у якому перебувають учні, негативно позначається на когнітивних процесах. Серія таких вправ була презентована **на вебінарі від Інституту педагогіки та Інституту соціальної і політичної психології НАПН України.**



Наприклад, на початку уроку запропонуйте учням себе обійняти, показуючи як би міцно вони хотіли б обійняти інших учнів з класу (зараз цього учням дуже не вистачає) або запропонуйте певні техніки дихання, наприклад «дихання квадратом», і поясніть, що ця вправа допоможе їм заспокоїтися, коли їм страшно.

6. Оскільки в умовах стресу можливий регрес, то учні можуть забувати терміни, таблицю множення, правила виконання дій тощо.

У будь-якому класі після вправ для стабілізації емоційного стану доцільно запропонувати учням дуже легкі вправи на усні обчислення, вправи на розпізнавання геометричних фігур тощо для

забезпечення своєрідного «розігріву» на початку уроку.

Особливу увагу на уроці треба приділити підготовці учнів до вивчення нового змісту. Важливо, щоб така підготовка була прицільною, а не стихійною. Якщо на уроці центральним новим об'єктом засвоєння є нове поняття або новий математичний факт (аксіома, теорема, формула тощо), то треба застосувати повторення базових знань (понять і фактів) та не витратити час на відновлення базових умінь. Якщо ж централь-



ним новим об'єктом засвоєння є новий спосіб діяльності (правило, алгоритм, евристична схема, спосіб розв'язування задач та доведення математичних тверджень) або вивчення нових понять і фактів неможливе без відновлення певних умінь, то треба застосувати актуалізацію базових знань і вмінь, що передбачає два етапи: 1) повторення базових понять і фактів; 2) відновлення базових умінь. Для першого етапу треба створити систему запитань на повторення. Для другого етапу важливо: 1) виділити послідовність дій нового способу діяльності; 2) визначити, які з цих поелементних умінь уже формувалися в учнів раніше, тобто є базовими, а які є новими; 3) дібрати вправи на відновлення кожного базового уміння. Наприклад, для знаходження НСК двох чисел (6 клас) послідовність дій можна подати так:

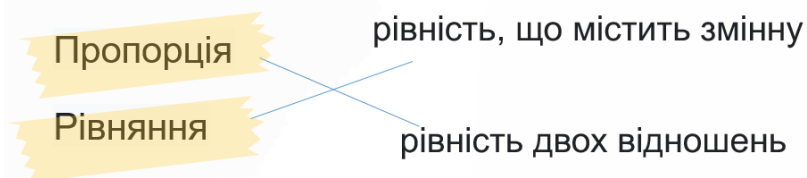
- розкладіть дані числа на прості множники;
- випишіть розклад найменшого з даних чисел;
- допишіть до цього розкладу такі множники із розкладу іншого числа, які ще не увійшли до добутку;
- обчисліть отриманий добуток.

Перше і останнє уміння є базовими, друге – і базовим (виписувати розклад уже вчилися, шукаючи НСД), і новим (ще не було добору найменшого з даних чисел), а третє – повністю новим. Також новим є комплексне уміння знаходити НСК двох чисел. Тож система запитань і вправ для актуалізації базових знань і вмінь може бути такою:

1. Перший етап (повторення).
2. Яке число називається простим? Наведіть приклад.
3. Чи є число 1 простим?
4. Які числа є взаємно простими?
5. Що означає розкласти число на прості множники?
6. Як записати розклад простого числа на прості множники?
7. Другий етап (відновлення умінь).
8. Розкладіть на прості множники числа: 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18.
9. Випишіть розклад числа 10.
10. Допишіть до цього розкладу нові множники з розкладу числа 15.
11. Обчисліть отриманий добуток.

Проведена в такий спосіб актуалізація базових знань і вмінь створює умови для так званого Ага-ефекту, коли системою запитань і вправ думка учнів спрямовується до «самостійного відкриття» нового для них способу діяльності – правила знаходження НСК двох чисел.

Також у нагоді можуть стати завдання на встановлення відповідності. Наприклад, завдання на відповідність між терміном і означенням відповідного поняття тощо.



7. Чергування теоретичної і практичної частин уроку засвоєння нових знань. Тобто теоретичний матеріал розбивається на блоки і одразу після першого блоку пропонується декілька вправ на застосування, потім переходять до другого блоку теоретичного матеріалу і вправам на його застосування і далі так.

Травматичний стан ускладнює сприйняття абстрактних понять. Тож виклад матеріалу має супроводжуватись значною кількістю наочності. Причому бажано, щоб наочність була різного виду. Наприклад, у 5 класі під час вивчення звичайних дробів це може бути реальне печиво, що поділене на частини, малюнок торта та малюнок круга, поділеного на сектори.


Візуалізація навчальних текстів забезпечується використанням комп'ютерних презентацій, відео, програмних засобів навчального призначення (бібліотеки електронних наочностей, GRAN, GeoGebra, Desmos тощо) для графічного аналізу функцій, побудови їх графіків, розв'язування систем рівнянь і нерівностей, для знаходження площ фігур, обмежених графіками функцій, побудови перерізів геометричних тіл, обчислення об'ємів тіл обертання, для організації дослідницької, проєктної діяльності тощо. Вони корисні для унаочнення абстрактних математичних понять, різних граничних переходів. Супровід навчальних текстів новими інформаційними технологіями дає змогу викликати інтерес до навчання математики, активізувати навчально-пізнавальну, дослідницьку, проєктну діяльність учнів, посилити самостійність у набутті математичної компетентності.

Учням зараз може бути важче сприймати геометричний матеріал. Тож бажано залучати їх до конструювання фігур та виконання різних дій із ними, наприклад, перегинання паперового кута під час вивчення бісектриси або дослідження перерізів просторових тіл, що були зліплені з пластиліну тощо.

- 2 Відріж ще один шматок дроту, довший за попередній. Утвори з нього спочатку гострий кут, потім — прямий, а потім — тупий.
- 3 Утвори із дроту коло. Обведи його в зошиті і заштрихуй фігуру. Запиши назву фігури, що утворилася.
- 4 Зроби із дроту трикутник, квадрат і прямокутник. Яку властивість сторін має прямокутник? Порівняй свої фігури із фігурами однокласника/однокласниці.

Візьми пластилін

- 1 Виліпи з пластиліну кожен фігуру.
- 2 Досліди, які фігури утворюються в розрізах.
- 3 Виготов просторові тіла з інших матеріалів.



Узагалі, перегинання паперу – оригінальний і цікавий для учнів підхід до розв'язування задач, основні поняття якого – пряма, точка і прямокутний або квадратний аркуш паперу. За допомогою перегинання аркуша можна робити всі операції, що й лінійкою, циркулем та олівцем. Учні з цікавістю розв'язують такі задачі:

За допомогою перегинання аркуша паперу проведіть через дану точку пряму, перпендикулярну (паралельну) до даної прямої.

Із паперу вирізано трикутник. Як за допомогою перегинання трикутника провести:

- бісектрису кута трикутника;
- медіану, проведену до даної сторони;
- висоту проведену з даної вершини (якщо кути при двох других вершинах гострі).

Із паперу вирізано прямокутник. Як за допомогою перегинання отримати з нього квадрат, сторона якого дорівнює меншій стороні прямокутника.

8. Дотримання особливих вимог до добору навчального матеріалу при дистанційному та змішаному навчанні. Деякі з них:

- Навчальний матеріал має враховувати особливості навчальної діяльності сучасних учнів: краще засвоюють структурований, візуалізований навчальний матеріал; орієнтуються на практичне використання знань; зосереджені на конкретних навчальних цілях; потребують систематичного зворотного зв'язку – роботи в групах, обміну досвідом тощо.

- Особливістю практико орієнтованого навчання математики є укрупнення навчального матеріалу. Рекомендується не віддаляти в навчальному часі вивчення аналогічних, схожих понять, взаємно обернених тверджень, операцій, що сприятиме цілісності знань. Взаємно обернені теореми, функції, операції (піднесення до степеня – добування кореня, показникова функція – логарифмічна функція, пряма теорема (властивість) – обернена теорема (ознака) тощо) стосуються одних і тих самих об'єктів, але об'єкт, який в одній операції був відомий (даний), в оберненій стає шуканим, і навпаки. Взаємно оберненими операціями є диференціювання (дано: $F(x)$ – знайти: $f(x) = F'(x)$) та інтегрування (дано: $f(x) = F'(x)$ – знайти: $F(x)$). Тому їх недоцільно вивчати в різних розділах та класах, а краще об'єднати в один розділ «Похідна та інтеграл». Логарифмічна функція є оберненою до показникової, тому увага звертається на зміст поняття «взаємно обернені функції» та властивості цих функцій (область визначення і область значень, розміщення графіків відносно прямої $y = x$). За графіками, а також, враховуючи зв'язки між взаємно оберненими функціями, встановлюються властивості логарифмічної функції. Важливе значення має розв'язування взаємно обернених задач, що передбачають зокрема вміння обчислювати елемент формули за даними іншими її елементами. Взаємозв'язаними є поняття паралельність – перпендикулярність, призма – циліндр, піраміда – конус, лінійні рівняння – лінійні нерівності тощо). Так, паралельність і перпендикулярність прямих і площин у просторі перебувають у певній залежності (з паралельності одних елементів можна зробити висновок про перпендикулярність інших і навпаки). Оскільки взаємозв'язок між паралельністю і перпендикулярністю має велике практичне значення, то навчальний матеріал можна не розподіляти у два розділи, а вивчати в такій послідовності: прямі у просторі (прямі, що перетинаються; паралельні прямі; мимобіжні прямі); пряма і площина у просторі (паралельність прямої і площини; перпендикулярність прямої і площини; перпендикуляр і похила; теорема про три перпендикуляри; кут прямої з площиною); площини в просторі (паралельні площини; площини, що перетинаються; двогранний кут; перпендикулярні площини; залежність між паралельністю і перпендикулярністю прямих та площин; практичне значення паралельності і перпендикулярності прямих та площин). Поняття призми і циліндра, піраміди і конуса також можна подавати паралельно, виділяючи деякі спільні властивості, які впливають з побудови цих тіл. Важливі особливості:

- Групування завдань за спільними способами розв'язування (ідеями, планами) та систематизація навчального матеріалу значно покращуватиме застосування математики до розв'язування задач, зокрема практичного змісту.

- Інтеграція змісту – важлива вимога до навчання математики. Наразі суттєве посилення внутрішньопредметних (алгебра, алгебра і початки аналізу, планіметрія, стереометрія) і міжпредметних (математика та інші навчальні предмети, математика і різні галузі діяльності) зв'язків. У змісті математики мають бути посилені зв'язки між алгеброю і геометрією, планіметрією і стереометрією. Йдеться про взаємопроникнення геометричних методів і образів у алгебру і навпаки; про геометричну інтерпретацію алгебраїчних залежностей і аналітичне тлумачення геометричних фактів. Дієвими інтеграційними чинниками є відомості про математичні методи, зокрема метод координат.

9. Вироблення вмінь самостійно здобувати знання, вмінь вчитися. Компенсація освітніх втрат має передбачати, щоб в процесі навчання математики забезпечувалося не лише оволодіння учнями змістом навчального предмета, але і вироблення в них універсальних, загальних прийомів і способів розумової діяльності. Останні є важливою умовою вироблення вмінь самостійно опанувати знання та використовувати їх як при вивченні інших предметів, так і в реальних життєвих ситуаціях. У процесі навчання математики учні мають засвоювати (безпосередньо чи опосередковано) прийоми розумової діяльності (аналіз, синтез, аналіз через синтез, порівняння, абстрагування, узагальнення, аналогія, класифікація); алгоритмічні приписи та евристичні схеми евристичні плани (розв'язування задач, вивчення понять і властивостей, явищ і законів, здійснення спостережень, виконання дослідів та проєктів), оволодівати методами доведення тверджень. У навчанні математики

стануть у нагоді навчальні посібники «Логіка 5», «Логіка 6» та «Логіка 7» (авт. О.І. Буковська, Д.В. Васильєва), які знайомлять учнів з кожним із цих прийомів та методів, зокрема на основі математичних проблемних ситуацій, посібник «Майструємо. Малюємо. Міркуємо. Тренувальні й творчі завдання з математики для учнів 6 класів» (авт. Н.А. Тарасенкова, І.А. Акуленко, Л.О. Кузьменко), який містить завдання за змістом курсу математики 6 класу й допомагає учням краще його зрозуміти, спираючись на наочно-дієве, наочно-образне та абстрактне мислення, дає посилене занурення в логіку.

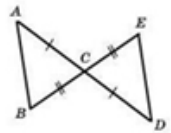
10. Дистанційне навчання має бути орієнтованим на застосування математики в реальних практичних ситуаціях, у майбутній професійній діяльності, під час вивчення інших шкільних предметів, що передбачає: виокремлення тих типових практичних ситуацій, для розв'язання яких найчастіше використовується та чи інша математична модель; застосування методу математичного моделювання; вироблення вмінь досліджувати математичні моделі реальних процесів та проводити найпростіші обчислювальні експерименти із використанням інформаційних технологій; збільшення питомої ваги прикладних текстових задач та задач на моделювання просторових форм за їх кількісними характеристиками.

Наприклад, практичними ситуаціями з теми «Коло і круг. Геометричне місце точок» можуть бути такі: відшукання центра предметів, що мають форму круга; обчислення довжин кіл предметів, що мають форму круга, та їх площ за радіусами і діаметрами та навпаки; знаходження висоти, глибини, відстані; облаштування предметів на місцевості (клумб, ділянок землі, ковзанок тощо), що мають форму круга; знаходження місця для об'єкта (автобусної зупинки, залізничної станції, криниці, мосту, бази відпочинку тощо), де йдеться про рівність певних відстаней.

Навчання математики ефективно, якщо забезпечуватиметься прикладна його спрямованість, яка здебільшого реалізується під час розв'язування задач практичного змісту. Учні мають оволодіти етапами застосування математики при вивченні інших предметів, до розв'язування проблем, які виникають у людській практиці (формалізація; розв'язування задачі у межах побудованої моделі; інтерпретація одержаного розв'язання до вихідної ситуації). Математичні задачі є моделями відповідних задач практичного змісту. Вироблення вмінь застосовувати математичні знання на практиці передбачає, щоб розв'язання суто математичних задач (М) і задач практичного змісту (П) не віддаляли в навчальному часі, а максимально наближувати і розглядати як взаємно обернену діяльність. Пропонуються пари задач, де спочатку розв'язується задача математична (М), а потім вона використовується як модель під час розв'язування задачі практичного змісту (П). Наприклад.

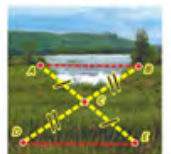
1). (М) Точки А, В, С лежать на прямій. Відстань між точками А і В дорівнює 10 см, а між точками А і С – 6 см. Знайдіть відстань ВС. Розгляньте два випадки.

(П). Три школи розміщено на одній прямій. Відстань між школами № 1 і № 2 дорівнює 5 км, а між школами № 1 і № 3 – 4 км. Якою може бути відстань між школами № 2 і № 3?



2). (М). Доведіть, що діаметр, перпендикулярний до хорди, ділить її навпіл.

(П). Як визначити центр металевої деталі, що має форму круга, скориставшись кутником і лінійкою з поділками.



3). (М). Дано: $AC = CD$, $BC = CE$. Доведіть: $AB = DE$.

(П). На малюнку показано, як виміряти відстань між пунктами А і В, між якими не можна пройти по прямій. Пояснить вимірювання.

Потім, розв'язуючи різні задачі практичного змісту, учні виконують обернену дію – переходять від даної практичної задачі до геометричної, яка є її абстрактним аналогом, розв'язують її та інтерпретують одержаний результат. Тобто, розв'язування геометричних задач і задач практичного змісту розглядається як взаємно обернена діяльність: (М) – (П).

У процесі такої діяльності учні приходять до розуміння того, що один і той же математичний факт може використовуватись як основа для розв'язування різних практичних задач і навпаки – різні за сюжетом практичні задачі можуть зводитись до однієї математичної моделі.

11. В умовах російсько-української війни виникає нагальна необхідність переосмислення зробленого і здійснення системних заходів, спрямованих на посилення патріотичного виховання дітей та молоді. Потрібно звертати увагу учнів на українських математиків, на їх внесок у розвиток науки. Отримання відомостей про видатних земляків виховує гордість за свою Батьківщину, рідний край. Одним із таких прикладів може стати біографія академіка Всеукраїнської академії наук Михайла Пилиповича Кравчука, якого 1938 р. безпідставно репресували і заслали на Колиму, де він і загинув. На його пам'ятнику в Києві написано девіз його життя: «Моя любов – Україна і математика». Учням бажано якомога більше розповідати про справжніх патріотів України. Важливою складовою частиною патріотичного виховання, яка в часи воєнного стану набуває пріоритетного значення, є військово-патріотичне виховання, зорієнтоване на формування у зростаючої особистості готовності до захисту України, розвиток бажання здобувати військові професії тощо.

Для того, щоб збільшити потенціал математики у формуванні в учнів громадянської відповідальності, необхідно частіше вводити до змісту уроку задачі, що викликають почуття гордості за рідну країну і стосуються державності, символів, столиці, традицій, визначних місць, здобутків українського суспільства чи його національних цінностей тощо. А також задачі про права і обов'язки громадянина України, права людини і механізми їх захисту, права дитини; роль законів у житті суспільства і готовність свідомо приймати і добровільно виконувати закони; сутність демократії, демократичні цінності, демократичну державу і активну участь громадян в її житті, роль ЗМІ у суспільному житті; громадянську ідентифікацію, прийняття суспільних рішень і форми участі громадян у житті громади і суспільства в цілому, контроль громадян над владою; вмотивованість до суспільно значимих дій і вчинків, уміння передбачати наслідки своїх дій і вчинків, усвідомлення власної відповідальності за все навколишнє, необхідність допомагати іншим; основи співпраці та спілкування з іншими людьми, шляхи розв'язання конфліктних ситуацій, толерантне ставлення до інших людей; систему загальнолюдських і національних цінностей, повагу до державних символів, історії, культури; необхідність засвоєння системи знань, зокрема історичних і політико-правових; про сутність ринкових відносин, економічні чинники розвитку демократичного суспільства. Навчальний матеріал має враховувати особливості навчальної діяльності сучасних учнів: краще засвоюють структурований, візуалізований навчальний матеріал; орієнтуються на практичне використання знань; зосереджені на конкретних навчальних цілях; потребують систематичного зворотного зв'язку – роботи в групах, обміну досвідом тощо.

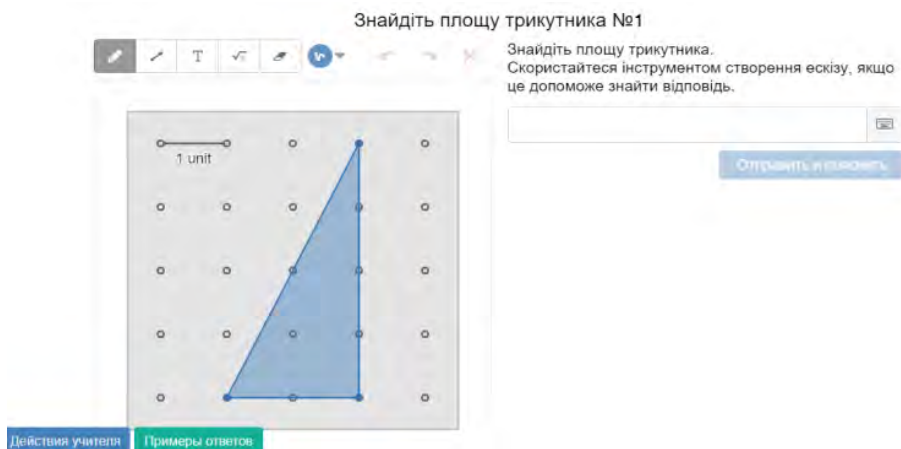
12. Рекомендується використовувати різноманітні онлайн-сервіси у навчанні математики, які допоможуть учителю подати новий навчальний матеріал, сформувані уміння розв'язування різних завдань, перевірити якість засвоєння учнями навчального змісту та освітніх компетентностей, надати зворотний зв'язок чи організувати комунікацію з учнями; створити творчу навчальну діяльність учнів на різних уроках.

Учителі можуть пропонувати учням працювати на онлайн-платформах, що містять уже готовий навчальний контент з математики українською мовою або комплексні онлайн-курси. Наприклад:

- Всеукраїнська школа онлайн (<https://lms.e-school.net.ua/>) – безкоштовна українська онлайн платформа, що містить онлайн курси для кожного з класів.
- Платформа GIOS (<https://gioschool.com/ua>) містить онлайн курси з математики для 5–9 класів, що розбиті на уроки. До кожного уроку подано відео, схеми, приклади розв'язаних завдань та серію завдань різної форми та складності. Наприкінці уроку запропоновано ще блок прикладних задач. Учитель може використовувати готові уроки, змінювати ті, що існують, або ж створювати свої за допомогою конструктора уроків.
- Matific (<https://www.matific.com/ua/uk/home/>) – платформа з математики для учнів 1–6 класів, що містить симуляції проблемних життєвих ситуацій, для розв'язання яких знадобляться знання з математики. Зручним є конструктор платформи, що допомагає підібрати завдання не лише за рівнем складності, потрібними навичками, а й орієнтовним часом для виконання завдань.

- Mathlearningcenter пропонує чудову добірку безкоштовних симуляцій (<https://www.mathlearningcenter.org/apps>) для учнів 1–9 класів.
- Академія Хана (<https://uk.khanacademy.org/>). Платформа, що містить готові відео з поясненням теоретичного матеріалу і серію запитань до них.
- Курс «Математика. Просто» на платформі EdEra (<https://courses.ed-era.com/courses/course-v1:EDERA-OSVITORIA+Math101+2019/about>) – курс створений для підготовки учнів до ЗНО, але може бути використаний і для вивчення окремих тем з математики в 10–11 класах.
- Курс з математики на платформі BeSmart (<http://ww25.course.besmart.study/%20podgotovka-k-zno-po-matematike?subid1=20230819-0850-29b2-b629-7257ddb147e>) теж створений для підготовки до ЗНО, але містить теми, що вивчаються в 10–11 класах.
- Курс підготовки до ЗНО з математики (https://prometheus.org.ua/course/course-v1:ZNO+MATH101+2017_T1).
- Onlinetestpad (<https://onlinetestpad.com/ua>) – оболонка для створення опитувань, тестів, кросвордів, уроків. Містить також бібліотеку готових українських розробок.
- Matematikatests (<https://matematikatests.in.ua/>) – платформа, що містить готові завдання тестової форми середньої складності саме з математики.
- Learning.ua (<https://learning.ua/matematyka/>) – платформа для учнів 1–11 класів, на якій містяться окремі завдання з тем.

Два онлайн-ресурси, GeoGebra та Desmos, заслуговують на особливу увагу вчителів математики, бо вони дають змогу учням працювати з анімацією (у тому числі і керувати нею). Учні можуть пересувати повзунки або інші елементи керування, щоб побачити, як певні параметри впливають на математичні явища. Наведемо приклад завдання з анімацією, запропоноване в Desmos на тему Площа трикутника.



За допомогою GeoGebra та Desmos учні можуть використовувати вбудовані редактори формул та графічні калькулятори. Обидва сайти пропонують в бібліотеках багато безкоштовних готових завдань, які вчителі можуть змінити або налаштувати під себе, щоб їм не довелося починати з нуля.

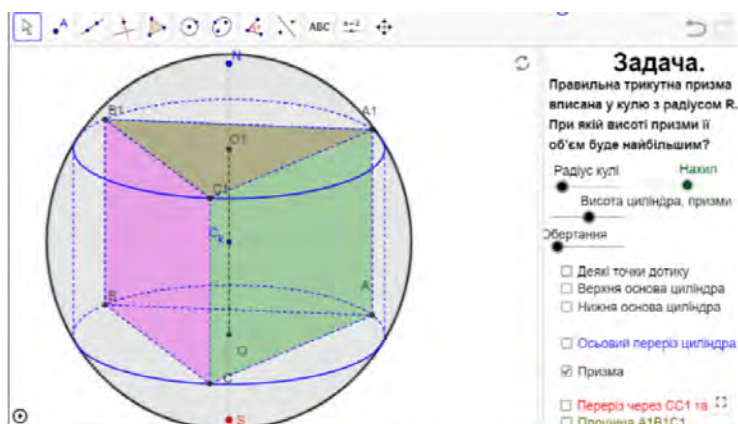
Desmos може бути використаний для організації парної і групової форми роботи під час дистанційного чи змішаного навчання. Desmos має функцію віртуальної дошки, на якій учні можуть працювати разом в режимі реального часу. Вони можуть обмінюватися своїми ідеями, розв'язувати математичні завдання, спільно створювати малюнки чи графіки тощо.

Учитель може створити завдання в Desmos, яке потрібно виконати в парах. Наприклад, створити графік функції та попросити учнів дослідити за ним властивості функції. Учні можуть обговорювати свої результати в онлайн-чаті або на форумі навчальної платформи.

Для продуктивного проведення уроків, що стосуються функцій та їх графіків, існують такі ресурси, як GeometryPad, Desmos та AdvancedGrapher.

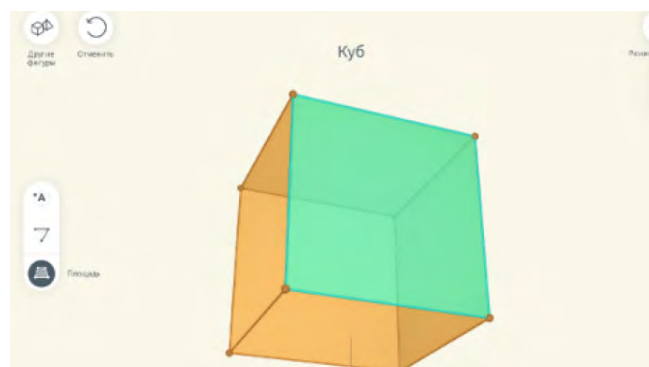
DesmosCalculator – потужний онлайн-ресурс (<https://www.desmos.com/calculator?lang=uk>), що дає можливість легко і швидко побудувати графіки будь-яких функцій. Також існує додаток DesmosCalculator, який учитель може завантажити на комп'ютер чи телефон, за умови відсутності у класі інтернету.

Аналогічним ресурсом, який учитель може використовувати без доступу до інтернету, є AdvancedGrapher та GeometryPad. Наприклад, на уроках в 11 класі під час вивчення тем «Дотична до графіка функції» і «Похідна показникової та логарифмічної функції» учні можуть побудувати графіки функцій і дотичну, проведену через дану точку до графіка. Учні будуть мати значення кутового коефіцієнта, тобто значення похідної в цій точці. Також за допомогою цього програмного засобу легко продемонструвати учням геометричні перетворення графіків функції.

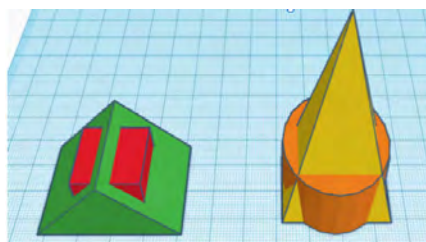


Під час вивчення стереометрії в пригоді стануть такі ресурси, як Shapes 3D та Geogebra. Використовуючи Geogebra (<https://www.geogebra.org/t/math>), учитель має можливість не лише створювати власні моделі, а й використовувати бібліотеку вже готових моделей та завдань для учнів. Серед них є і завдання українською мовою, наприклад, одне з них розміщене за покликанням (<https://www.geogebra.org/m/Tm4Uts3b>).

За допомогою ресурсу Shapes 3D (<https://shapes.learnteachexplore.com/>), що має дуже гарний дизайн, наочно можна показати учням розгортки кожної з фігур, розглянути утворення тіл обертання, знайти площу граней, тощо.

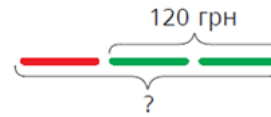


Також для уроків стереометрії стануть у пригоді програмні засоби моделювання фігур для 3D-принтинга. Це – Tinkercad, Thingiverse, Shapeways, Autodesk Fusion 360, SketchUp тощо.



13. У більшості учнів спостерігається регрес, тож розв'язування задач варто розпочинати з дуже простих. І навіть на простих задачах доцільно залучати учнів до моделювання, якому передуює створення скороченого запису умови задачі, малюнка, таблиці чи схеми.

На придбання зошитів Оля витратила $\frac{2}{3}$ своїх грошей. Скільки грошей було в Олі, якщо за зошити вона заплатила 120 грн?



1) $120 : 2 = 60$ (грн) — становить третя частина грошей.
2) $60 \cdot 3 = 180$ (грн) — всього було грошей.
Відповідь. 180 грн.

Дуже важливий зворотний зв'язок: сигнальні картки, опитування, перевірка завдань, аналіз роботи над помилками.

14. Варто враховувати, що пам'ять учнів зараз працює не так, як у мирний час, тож, якщо на уроці учням усе складнішим є розв'язування задач, то, пропонуючи завдання на застосування формул, можна розмішувати підказки чи формули на дошці чи слайді.

Знайди суму:

а) $45 + 46 + 47 + 48 + 49 + 50 + 51 + 52 + 53 + 54 + 55$

б) $81 + 83 + 85 + 87 + 89 + 91 + 93 + 95 + 97 + 99$



Додай числа: перше і останнє, друге і передостаннє тощо.

Для збереження мотивації та активності учнів під час дистанційного навчання, потрібно забезпечувати динаміку синхронних онлайн-уроків. Бажано пропонувати учням різноманітні, але не важкі завдання в різних формах. Доцільно пропонувати значну кількість усних завдань. Це можуть бути завдання на знаходження зайвого, на знаходження помилки вже в готових міркуваннях чи способах розв'язування, на озвучування різних способів розв'язування задачі тощо. У нагоді стануть різноманітні електронні платформи, що надають одразу зворотний зв'язок учням і які дають змогу вчителю бачити статистику проходження уроків чи вправ учнями.

Певна частина завдань має бути присвячена повторенню раніше вивченого матеріалу.

15. Відновлення навчання – це чудова можливість для учнів у цей нелегкий час поспілкуватися з тими, хто їм близький і за ким вони скучили, а для деякого і побачити знайомі обличчя та почути рідну мову. Зараз учням дуже не вистачає комунікації з однолітками. 26,2% учителів помітили, що учні почали активно взаємодіяти один з одним. Тому з метою подолання втрат учнів з математики рекомендується застосовувати поряд із звичною класно-урочною системою індивідуалізоване групове навчання; залучати учнів до кооперативного навчання (онлайн чи традиційного), де учні, що відвідували уроки і засвоїли теми, працюють з учнями, що не отримали базових знань. Важливо пропонувати і роботу в парах і групах. У дистанційному форматі поділ на класи і групи можна здійснити за допомогою сервісу Zoom. У парі й групі учні можуть ознайомлюватися з новим матеріалом, обговорювати чи застосовувати його, розв'язувати різноманітні завдання тощо. У межах школи доцільно організовувати волонтерську роботу учнів старших класів щодо пояснення матеріалу учням молодших класів. Учні-волонтери мають отримувати додаткові оцінки або ж волонтерські години від школи (вони мають бути важливими при вступі до закладів вищої освіти).

16. Якщо на уроці вчитель пропонує громіздке завдання, то бажано, щоб його розв'язували кілька учнів (ланцюжком). У такому випадку більша кількість учнів є активними. Окрім того, такі завдання можна розібрати з учнями на уроці (але не записувати) і запропонувати записати їх розв'язання як домашнє завдання. Але за цих умов на наступному уроці учні мають мати змогу звірити своє розв'язання з іншими (наприклад, з тим, що вчитель виведе на слайд).

17. Організувати себе деяким учням дуже важко, тим більше під час війни. Відтак лише 89% учнів 5–6 класів, 62% учнів 7–9 класів і 40% учнів 10–11 класів виконували домашні завдання.

Обсяг домашніх завдань зараз має бути виваженим. Задля підвищення мотивації можна пропонувати учням творчі завдання чи завдання на конструювання. Наприклад, можна запропонувати створити картину за допомогою різнокольорових прямих, а потім виміряти вертикальні кути (чи внутрішні односторонні) або ж кути утворених трикутників, виписати прямокутні трикутники, спробувати знайти тригонометричні функції гострих кутів цього трикутника тощо.

Учні вже звикли до гаджетів, тож домашнє завдання може пропонуватись у вигляді виконання вправ на різноманітних тестових ресурсах або на онлайн платформах.

Варто зауважити, якщо вчитель пропонує учням навіть мінімальне домашнє завдання, то зворотний зв'язок дуже важливий (опитування, перевірка завдань, аналіз роботи над помилками тощо). Для економії часу вчителя у цей скрутний час доцільно використовувати в домашній роботі завдання на різноманітних електронних платформах, що надають одразу зворотний зв'язок учням, а вчителю дають змогу бачити статистику проходження уроків чи вправ учнями (наприклад, онлайн платформа GIOS чи ВШО).

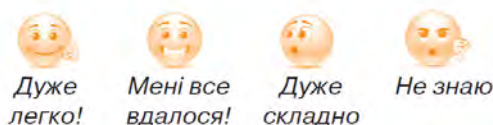
18. Довготривалий синхронний онлайн-формат навчання призводить до звикання учнів до того, що нібито вчитель не контролює їх дії на уроці. Часто учні виконують дії «на автоматі», а іноді й лише тоді, коли просять саме їх. Тож, щоб покращити сприйняття учнів, бажано якомога частіше залучати їх до активної діяльності та розвивати в учнів спроможність до самоконтролю.

Як можна сприяти розвитку спроможності до самоконтролю учнів під час онлайн-навчання?

Навчіть учнів ставити будильник на визначений час, щоб не спізнюватись на ваші синхронні онлайн-уроки або допоможіть їм зробити нагадування в Google календарі.

У проміжках між завданнями пропонуйте учням запитання для самоконтролю. Це може бути одне чи кілька запитань на слайді, на які учень має дати відповіді сам собі, наприклад: «Чи зрозумів задачу?», «Чи записав її у зошит?» (іноді можете пропонувати учням давати відповіді на такі запитання в чаті).

Пропонуйте учням наприкінці виконання деяких завдань малювати для себе спідометри самооцінки (наприклад, нехай учні намалюють, на скільки вони вважають активним себе під час виконання цього завдання, або як вони оцінюють трудність цієї задачі для себе). Іноді за бажанням учні можуть ділитися значеннями на своїх спідометрах.



Корисними є вкраплення різноманітних завдань на уважність. А також нагадування учням, що іноді задачу потрібно прочитати повільніше або кілька разів, або ж розбити її на підзадачі тощо. Обов'язковою є «прикидка» результату чи перевірка після отримання відповіді.

Чудово розвиваються уміння самооцінювання в процесі виконання самостійних робіт навчального характеру. Тобто зараз переважати можуть не самостійні задля оцінки, а своєрідні випробування сил кожного учня. За такої умови це може бути 2–3 легких вправи, які учні виконують самостійно, наприклад, на початку або наприкінці онлайн-уроку, потім звіряються з правильними відповідями, що надаються вчителем, і виставляють собі самостійно оцінку (учні можуть не озвучувати цю оцінку). В умовах війни самостійні роботи і різноманітні тести мають бути короткотривалими (до 10 хв), не важкими і їх основне призначення – запустити процеси самоаналізу, самооцінки, самокорекції в учнів. Саме такі завдання містяться в навчальних посібниках з експрес-контролю для 5–11 класів (авт. Н.А. Тарасенкова та ін.) та щоденниках для самооцінювання учнів для 5 і 6 класів (авт. Н.А. Тарасенкова).

Спідометр самооцінки



Активність

19. Обов'язковим компонентом закінчення уроку має стати рефлексія, за допомогою якої вчитель зможе з'ясувати рівень розуміння класом теми, виокремити учнів, яким потрібна допомога та скорегувати свою методику.

Наприклад, вчитель може запропонувати учням поставити точку на мішені, що характеризуватиме його діяльність на уроці.



20. Рекомендуються інструменти та технології для вимірювання втрат учнів з математики, зумовлених як пандемією, так і війною:

- система семестрового та річного тестування результатів навчання, де $2/3$ тестових завдань стосуються суто математичної компетентності, $1/3$ – математичної як ключової;
- діагностичні тести з платформи ВШО для учнів 5 класів (для виявлення прогалин за початкову школу), для учнів 7 класів (для виявлення прогалин за курс 5–6 класів), для учнів 9 класів (для виявлення прогалин за 7–8 класи);
- підсумкові письмові роботи у кожному класі за попередній рік з інтерактивними формами їх перевірки;
- повторення на початку навчального року завершується діагностичною роботою, за результатами якої корегується календарне планування;
- спостереження за динамікою освітніх втрат (після повторення теми, в якій були прогалини у знаннях і вміннях, пропонується письмова робота, аналогічна до тієї, що була проведена перед повторенням).

Підсумки. Відслідковування втрат учнів з математики та запровадження дієвих механізмів їх компенсації обумовлюється значенням математичної освіти під час війни й у повоєнний час, зокрема:

- здатність аналізувати, критично мислити найкраще розвивається в процесі навчання математики. У сучасних умовах, коли війна супроводжується ворожою пропагандою, важливо, щоб людина вмiла перевіряти та зіставляти факти, аналізувати, робити власні висновки, наводити контрприкладі тощо;
- після війни буде відбудова економіки, що передбачає ґрунтовні знання з математики молодого покоління;
- математичний апарат є необхідним для вивчення предметів інших освітніх галузей. Без наявності певного рівня математичної компетентності учнів ускладнюється їх вивчення в подальшому;
- на вивчення математики припадає 3–9 годин на тиждень. Тобто до війни учні найчастіше зустрічались з вчителем математики, який знає їх досить добре (іноді на рівні з класним керівником) і тому може надати учням суттєву психологічну підтримку.

Тривалі перерви у вивченні математики призводять до втрати певних навичок. Тому найбільш продуктивним є систематичне навчання математики.

Дистанційне та змішане навчання буде все більш затребуване. Тому і надалі доцільно розробляти і впроваджувати ефективні методики і технології організації цього навчання для подолання втрат у математичній освіті. При цьому навчання математики має бути цікавим, продуктивним і посильним для учнів.

6.2. УПРОВАДЖЕННЯ НОВОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ШКОЛИ

В ідділом математичної та інформатичної освіти розроблено 2 модельні навчальні програми з математики для учнів 5–6 класів Нової української школи:

Бурда М.І., Васильєва Д.В. Модельна навчальна програма «Математика. 5–6 класи» для закладів загальної середньої освіти. https://drive.google.com/file/d/1-_5YSGA120JWNL-4qJdQhiltEam5j7h/view

Скворцова С.О., Тарасенкова Н.А. Модельна навчальна програма «Математика. 5–6 класи» для закладів загальної середньої освіти. <https://drive.google.com/file/d/1ykOgcS20iQbBxXAfxFoW-SxykuwZMIFm/view>

6.2.1. ОСОБЛИВОСТІ МОДЕЛЬНОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ

АВТОРСЬКОГО КОЛЕКТИВУ М.І. БУРДА, Д.В. ВАСИЛЬЄВА

Модельна програма була побудована так, щоб у процесі навчання в 5–6 класах учні могли пізнати математику в її різних проявах.

А тому зроблено акцент на:

- прикладній спрямованості;
- посиленні міжпредметних зв'язків;
- урізноманітненні видів діяльності учнів.

Також програма побудована так, що постійно повторюється матеріал, що був вивчений раніше. Тобто пропонується вивчати деякі поняття у декілька етапів, а також відводити час на початку кожного семестру для повторення вивченого за попередній семестр.

Узагальненню, систематизації та повторенню вивченого сприятимуть створення моделей до задач та життєвих ситуацій, робота над проєктами та розв'язування цікавих задач наприкінці семестру.

У програмі зазначено, що вчителі можуть довільно переставляти порядок вивчення тем у межах класу. Наприклад, доцільно чергувати матеріал перших двох тем 5 класу, що і реалізовано у підручнику авторського колективу Г.П. Бевз, В.Г. Бевз, Д.В. Васильєва, Н.Г. Владімірова. Учителі також можуть відводити час на повторення вивченого і проєктні роботи протягом усього семестру, а не лише на його початку і кінці, як зазначено у модельній програмі.

Курс математики 5–6 класу є проміжним між математикою в початковій школі і вже систематичним курсом математики, що починається з 7 класу. Тож, дуже важливо забезпечити наступність і послідовність у процесі навчання.

Необхідно врахувати, що у Новій українській школі з'явилась змістова лінія «Робота з даними» і учні початкової школи вже вміють читати нескладні таблиці, лінійні та стовпчасті діаграми та будувати ці види діаграм. Тож, було б неправильно не використовувати діаграми у 5 класі.

У програмі пропонується вивчати лінійні і стовпчасті діаграми у 5 класі як логічне продовження цієї змістової лінії, а в 6 класі актуалізувати знання про лінійні і стовпчасті діаграми та вивчити кругові діаграми.

Учні з початкової школи знайомі з властивостями чисел і певним чином уже розрізняють парні і непарні числа, а також числа, що діляться на 10 і 5. Тож, матеріал про ознаки подільності та прості і складені числа для учнів є доступним, і ми пропонуємо його вперше вивчати в 5 класі й актуалізувати в 6 класі.

Зверніть увагу, що з початкової школи учням відомі такі просторові фігури, як конус, циліндр, піраміда, куля, прямокутний паралелепіпед (куб), а також учні вже мають називати елементи цих гео-

метричних фігур. Тож, у 5 класі продовжена ця лінія знайомства з просторовими фігурами. У 5 класі вивчення всіх геометричних фігур відбувається двома блоками – спочатку в першому семестрі – геометричні фігури на площині, а в другому – просторові (актуалізуються знання про призму, піраміду, прямокутний паралелепіпед, куб та поглиблюються знання про прямокутний паралелепіпед і куб).

У 6 класі пропонується вивчати геометричний блок у 2 семестрі. На цьому етапі актуалізуються і розширюються знання учнів про конус, циліндр та кулю. Паралельно з вивченням кола і круга учні розглядатимуть кулю та сферу, а також розгортки циліндра і конуса. Це допоможе розвивати в учнів просторове мислення і вміння виокремлювати планіметричні фігури на стереометричних. В учнів також має сформуватися уявлення про об'єм кулі, що необхідно для природничих предметів. Зверніть увагу, що від учнів не вимагається знати формулу для обчислення об'єму кулі, але вони мають навчитися підставити значення радіуса у запропоновану формулу і знайти об'єм.

Оскільки курс математики 5–6 класів є пропедевтичним, то на цьому рівні очікуваними результатами можуть бути не лише сформовані знання, вміння чи навички, а й сформовані уявлення.

Для посилення міжпредметних зв'язків та формування повної картини світу важливо сформувати в учнів уже в 5–6 класах уявлення про масштаб, систему координат, симетрію та стандартний вигляд числа. Сформованих уявлень про ці поняття потребують інші предмети.

Відповідно до модельної програми масштаб вивчається двічі. Спершу в 5 класі учні знайомляться лише з числовим масштабом та розв'язують задачі за допомогою арифметичних дій, а в 6 класі вони актуалізують знання про числовий масштаб, знайомляться з лінійним і іменованим та вже розв'язують задачі за допомогою пропорції.

На початку 6 класу учні активно працюють із географічними картами на природничих предметах, тож вивчення масштабу в 5 класі забезпечить наявність певної математичної бази.

У 5 класі, вивчаючи геометричні фігури на площині, учні знайомляться з поняттям симетрії. А також вчать розпізнавати вісь симетрії та центр симетрії геометричної фігури. Поняття цієї теми активно використовується учнями на уроках образотворчого мистецтва, технологій та в житті.

У I семестрі 6 класу пропонується вивчати цілі числа і дії з ними, а в II семестрі – раціональні числа і дії з ними. Це допоможе досить складну для учнів тему розбити на два блоки, а також дасть змогу ввести на початку 6 класу поняття системи координат, яке активно використовують інформатики.

Для природничих предметів важливо, щоб учні мали уявлення про стандартний вигляд числа. Саме тому пропонуємо формувати це уявлення поступово. Спершу в 5 класі ввести не лише поняття квадрата і куба числа, а й сформувати уявлення про степінь числа з натуральним показником, а також на конкретних прикладах показувати учням запис деяких чисел (30, 300, 3000, 30000 тощо) у стандартному вигляді (наприклад, $30000 = 3 \cdot 10^4$). У 6 класі, вже після ознайомлення з цілими числами, учні дізнаються про запис дробу з чисельником один у вигляді степеня з показником мінус один. А наприкінці 6 класу вони вже знайомляться з записом різних чисел у стандартному вигляді. Звісно, що детально цей матеріал учні будуть розглядати в 7 і 8 класах. Але на цьому етапі важливо, щоб у них сформувалося хоча б уявлення про стандартний вигляд числа.

У програмі особливу увагу приділено розв'язуванню текстових задач на рух, відсотки, розчини і сплави, спільну роботу. Також у 5–6 класах пропонується ознайомити учнів з найпростішими задачами з комбінаторики і теорії ймовірності. Ці задачі учні будуть розв'язувати на основі логічних міркувань, часто просто перебираючи всі можливі варіанти.

Зміст модельної програми авторського колективу М.І Бурда, Д.В. Васильєва:

- враховує наявні в учнів компетентності, здобуті у початковій школі;
- забезпечує наступність у навчанні математики;
- дає можливість посилити міжпредметні зв'язки;
- враховує тренди в математичній освіті;
- посилює прикладну спрямованість курсу;

- пропонує ідеї для вчителів щодо урізноманітнення видів навчальної діяльності учнів.

У третій колонці модельної навчальної програми детально прописані види діяльності, які вчитель може запропонувати учням в межах теми, і які сприятимуть розвитку не лише предметних компетентностей, а й ключових. Зверніть увагу, що вчитель може вибрати не всі, а лише деякі з видів діяльності або взагалі запропонувати свої.

Модельна навчальна програма побудована так, щоб сприяти:

- формуванню здійснювати різного роду обчислення;
- розвитку логічного, просторового та ймовірнісного мислення;
- формуванню предметних і ключових компетентностей (наприклад, вміння генерувати ідеї, раціонально використовувати програмні засоби, самостійно здобувати знання, організовувати та планувати свою навчальну діяльність тощо).

6.2.2. ОСОБЛИВОСТІ МОДЕЛЬНОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ АВТОРСЬКОГО

КОЛЕКТИВУ С.О. СКВОРЦОВА, Н.А. ТАРАСЕНКОВА

Модельна навчальна програма (авт. С. О. Скворцова і Н. А. Тарасенкова) побудована у повній відповідності до Державного стандарту та зберігає традиції модельних навчальних програм початкової школи.

Програму структуровано за двома рівнями – за навчальним змістом та за змістовими лініями. За навчальним змістом виділено шість розділів як у 5 класі, так і в 6 класі:

5 клас

- Узагальнення та систематизація вивченого в початковій школі;
- Натуральні числа;
- Звичайні дроби;
- Десяткові дроби;
- Відсотки. Середнє арифметичне;
- Повторення вивченого;

6 клас

- Узагальнення та систематизація вивченого в 5 класі;
- Подільність натуральних чисел.
- Звичайні дроби та дії з ними.
- Відношення і пропорції.
- Раціональні числа та дії з ними.
- Повторення вивченого.
- За змістовими лініями виділено шість ліній, які є спільними для 5 і 6 класів:
- Числові системи;
- Пропедевтика вивчення функцій;
- Вирази, рівності й нерівності;
- Математичне моделювання;
- Геометричні фігури. Геометричні величини;
- Аналіз даних.

У кожному розділі представлені всі 6 змістових ліній. У межах кожної з них детально описано очікувані результати навчання, навчальний зміст, на якому можливо досягти цих результатів, та види діяльності, які дозволять реалізувати зміст і досягти запланованого. Зазначимо, що за таким детальним описом очікуваних результатів навчання не важко відстежити планований приріст компетентностей учнів порівняно з початковою школою та в поточному навчанні. Учителям надається

можливість дидактично виважено планувати навчальні результати уроку, будувати календарний план тощо. На допомогу вчителю авторським колективом було створено електронний Журнал спостережень. Він містить зокрема шаблон освітнього профіля учня, у якому наведено перелік атомарних результатів навчання на кожному уроці та усіх перевірних заходів упродовж навчання.

Метою змістової лінії «Числові системи» є формування й розвиток в учнів поняття числа (натурального, числа 0, дробу (з однаковими й різними знаменниками, десяткового), цілого, раціонального). Ця лінія розширює можливості для виконання арифметичних дій не лише в окремих числових множинах, а й через уведення дії піднесення до степеня (квадрата і куба); уміщує питання нумерації (усної та письмової), порівняння чисел; арифметичних дій із числами; основні величини – довжина, маса, час та арифметичні дії з іменованими числами; відсотки та пропорції, що забезпечує блок базових знань «Числа і вирази», який вміщено в Додатку 7 до Державного стандарту базової середньої освіти (ДС).

Розширення множини чисел відбувається від вивчення цілих невід'ємних чисел (натуральні числа та нуль) у 5 класі, звичайних і десяткових дробів у 5–6 класах, до цілих чисел і раціональних чисел у 6 класі. У 5 класі вивчаються арифметичні дії додавання, віднімання, множення й ділення із цілими невід'ємними числами та десятковими дробами, додавання й віднімання звичайних дробів з однаковими знаменниками, а в 6 класі – додавання й віднімання звичайних дробів із різними знаменниками, множення й ділення звичайних дробів, а також додавання й віднімання, множення й ділення цілих чисел, що далі узагальнюється для раціональних чисел. Слід зазначити, що для учнів 5 класу новою дією є округлення натуральних чисел та десяткових дробів до певного розряду, що є основою для подальшого вивчення наближених обчислень.

У 5 класі, ґрунтуючись на одержаному в початковій школі досвіді щодо розуміння звичайного дробу як однієї чи кількох рівних частин цілого, у порівнянні дробів з однаковими знаменниками, у знаходженні дробу від числа та числа за його дробом учні, підводяться до вищого щабля узагальнення й набувають розуміння звичайного дробу як частки двох натуральних чисел.

Новим навчальним змістом для п'ятикласників є: поняття десяткового дробу, порівняння десяткових дробів, арифметичні дії з десятковими дробами; поняття відсотка. Упродовж 5 класу учні тричі повертаються до задач на знаходження дробу (звичайного і десяткового) / відсотка числа та числа за його дробом (звичайним і десятковим) / відсотком за спільною схемою міркувань, що спирається на скорочений запис задачі й слугує пропедевтикою для вивчення пропорцій у 6 класі. Уведення в 6 класі відношень та пропорцій не лише розширює коло математичних понять, а й відкриває нові можливості для опанування учнями нових способів розв'язування засобами математики проблемних ситуацій, які виникають у довіклі.

У процесі вивчення нумерації числу ставиться у відповідність точка, яка позначається на координатному промені (5 клас) або координатній прямій (6 клас), далі розміщення точки на площині характеризується двома координатами, і вона зображується на координатній площині (6 клас). Знання про арифметичні дії множення й ділення, піднесення до степеня застосовуються при дослідженні процесів та ситуацій, які відбуваються в навколишньому світі, під час створення їх математичних моделей. Учні застосовують знання про групи взаємопов'язаних величин та записують ці залежності у вигляді формули, заповнюють таблиці (5 клас). Далі серед залежностей між величинами виокремлюються пряма та обернена пропорційні залежності, учні вчать будувати графік залежності (6 клас). Так реалізується змістова лінія «Пропедевтика вивчення функцій», метою якої є підготовка учнів 5–6 класів до вивчення курсу математики у другому циклі базової школи.

Знаходження значень числових виразів передбачає як дотримання порядку виконання дій, так і перетворення виразів на підставі законів і правил арифметичних дій, зокрема розкриття дужок, винесення спільного множника за дужки та зведення подібних доданків. Логіка розгортання змісту навчання передбачає перенесення одержаних знань і способів дії на буквені вирази. Отже, наступна змістова лінія «Вирази, рівності й нерівності» містить алгебраїчні питання: вирази (числові

й буквені), рівності (числові, буквені, рівняння, формули, пропорції), нерівності (числові й буквені). Метою змістової лінії «Вирази, рівності й нерівності» є підготовка випускників першого циклу базової освіти до вивчення систематичного курсу алгебри і забезпечення блоку базових знань «Рівняння й нерівності» за Додатком 7 до ДС. Необхідно зазначити, що алгебраїчну пропедевтику було розпочато ще в початковій школі. У 5–6 класах учні продовжують працювати із числовими та буквеними виразами на тих самих засадах, які були вивчені в початковій школі. Приріст компетентності пов'язаний із розвитком лінії перетворення виразів через перехід від розподільного закону множення відносно додавання до винесення спільного множника за дужки, а далі й зведення подібних доданків.

У початковій школі серед числових рівностей було виокремлено рівняння. Розглянутий в початковій школі спосіб розв'язування рівнянь (на основі залежностей між компонентами та результатами арифметичних дій) продовжує вивчатися в 5–6 класах. Приріст компетентності в 5 класі забезпечують рівняння, що передбачають виконання дій зі звичайними та десятковими дробами, перетворення числових і буквених виразів, зокрема знаходження суми / різниці доданків з невідомим, а в 6 класі – рівняння, у яких вимагається знайти невідомий член пропорції, звести подібні доданки, та рівняння, що містять невідоме в обох частинах. У 5 класі відбувається застосування вивчених у початковій школі способів розв'язування рівнянь на ширшому змісті, а в 6 класі рівняння вже розв'язуються на підставі основних властивостей рівностей.

Випускники початкової школи мають достатній досвід у порівнянні числових виразів і знаходженні окремих розв'язків буквених нерівностей. У 5–6 класах лінія нерівностей продовжується, її розвиток відбувається за рахунок уведення в 5 класі подвійних нерівностей та строгих і нестрогих нерівностей.

Змістова лінія «Математичне моделювання» містить сюжетні математичні задачі, передбачає застосування арифметичних та алгебраїчних методів розв'язування задач. У 5–6 класах вона продовжує й розвиває змістову лінію «Математичні задачі й дослідження» (типова освітня програма для початкової школи, створена під керівництвом О.Я. Савченко). Розвиток компетентності учнів 5–6 класів відбувається через ускладнення задач на пропорційний поділ, причому в 6 класі ці задачі, як і задачі на знаходження четвертого пропорційного, розв'язуються складанням пропорції. Приріст компетентності відбувається й за рахунок уведення нових видів задач – на відсотки в 5 класі та відсоткові розрахунки в 6 класі. У 5–6 класах задачі розв'язуються як арифметичним, так і алгебраїчним методами.

Геометричну пропедевтику передбачено змістовою лінією «Геометричні фігури. Геометричні величини». Мета цієї змістової лінії полягає в розвитку в учнів просторових уявлень, уміння спостерігати, порівнювати, узагальнювати й абстрагувати; формуванні у школярів практичних умінь будувати, зображувати, моделювати й конструювати геометричні фігури від руки та за допомогою простих креслярських інструментів; у підготовці до вивчення систематичного курсу геометрії.

У початковому курсі математики в учнів були сформовані уявлення та поняття про геометричні фігури на площині, їх ознаки та властивості. Розвиток цієї лінії в першому циклі базової освіти відбувається шляхом розгляду градусної міри кута, вимірювання кутів за допомогою транспортира, властивостей вимірювання відрізків і кутів, поняття доповняльних променів, класифікацій трикутників за сторонами й кутами, розгляду нерівності трикутника, властивостей прямокутного паралелепіпеда і куба, об'єму прямокутного паралелепіпеда і куба в 5 класі; кола та його елементів, площі круга, кругового сектора, поняття про паралельні й перпендикулярні прямі в 6 класі.

Метою змістової лінії «Аналіз даних» є набуття найпростіших навичок роботи зі способами подання інформації, аналізу інформації, уміщеної в таблицях, схемах, діаграмах, графіках, формування вміння використовувати дані для розв'язування практично зорієнтованих задач. У початковій школі учні познайомилися з різними способами подання даних – у вигляді схеми, таблиці, стовпчастої діаграми, навчилися зчитувати з них інформацію. У 5 класі розвиток компетентності йде шляхом

уведення понять «таблиця даних», «шкала» у контексті аналізування даних таблиць, діаграм; знаходження середнього значення. У 6 класі вводяться кругові діаграми, розширюється змістова основа аналітичної діяльності учнів шляхом залучення раціональних чисел.

Співробітниками відділу в різних авторських колективах було створено підручники для 5 та 6 класів Нової української школи:

1. Бевз Г.П., Бевз В.Г., Васильєва Д.В., та Владімірова Н.Г. Математика: підруч. для 5 класу закладів загальної середньої освіти. К. : Видавничий дім «Освіта», 2022. 256 с.
2. Бевз Г.П., Бевз В.Г., Васильєва Д.В., та Владімірова Н.Г. Математика: підруч. для 6 класу закладів загальної середньої освіти (у 2-х частинах). Ч.1. К.: Видавничий дім «Освіта», 2023. 192 с.
3. Бевз Г.П., Бевз В.Г., Васильєва Д.В., та Владімірова Н.Г. Математика : підруч. для 6 класу закладів загальної середньої освіти (у 2-х частинах). Ч.2. К.: Видавничий дім «Освіта», 2022. 256 с.
4. Тарасенкова Н. А., Богатирьова І. М., Коломієць О. М., Сердюк З. О., Рудніцька Ю. В. Математика: підруч. для 5 кл. закл. заг. сер. освіти. Київ : УОВЦ «Оріон», 2022. 304 с.
5. Тарасенкова Н.А., Богатирьова І. М., Коломієць О. М., Сердюк З. О., Рудніцька Ю. В. Математика: підруч. для 6 кл. закл. заг. сер. освіти. У 2-х частинах. Частина 1. Київ : УОВЦ «Оріон», 2023. 224 с.
6. Тарасенкова Н.А., Богатирьова І. М., Коломієць О. М., Сердюк З. О., Рудніцька Ю. В. Математика: підруч. для 6 кл. закл. заг. сер. освіти. У 2-х частинах. Частина 2. Київ: УОВЦ «Оріон», 2023. 192 с.

6.2.3. ОСОБЛИВОСТІ ПІДРУЧНИКІВ АВТОРСЬКОГО КОЛЕКТИВУ

Г.П. БЕВЗ, В.Г. БЕВЗ, Д.В. ВАСИЛЬЄВА, Н.Г. ВЛАДІМІРОВА

Системи підручників 5–6 класів повністю відповідає вимогам Державного стандарту. В основу побудови підручника покладено провідні методологічні підходи до навчання математики: діяльнісний, компетентнісний, аксіологічний, розвивальний та особистісно орієнтований. Засобом реалізації діяльнісного підходу в підручнику є система доцільних задач і вправ, у процесі розв'язування яких учні виконують систему дій, що поступово ускладнюється й урізноманітнюється. Для активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів підручник містить завдання, пов'язані з конструюванням і дослідженням, зображенням і порівнянням, самостійним складанням задач учнями тощо. Система задач забезпечує умови для формування визначених програмою компетентностей (учні можуть постійно закріплювати отримані знання і використовувати їх на практиці). Елементи розвивального підходу відображаються у підручнику завдяки задачам із логічним навантаженням та підвищеною складністю, створенню проблемних ситуацій тощо. Для реалізації основних положень особистісно орієнтованого підходу підручник побудований так, щоб кожний учень міг найповніше реалізувати себе, власні здібності та інтереси, відповідно до рівня підготовки, видів здібностей, характеру навчальної мотивації тощо. Для задоволення потреб учнів різної психічної організації підручники містять ілюстрації різні за способом виконання та призначенням – графічні, мальовані, слайди тощо. Зміст підручника спрямовано на задоволення потреб хлопців і дівчат, сільських жителів і міських, сильних учнів і тих, хто має невисокі математичні здібності.

Підручник складається з двох частин, кожна з яких розпочинається вступом (звернення до учнів) та завданнями для проведення актуалізації опорних знань, що подані в qr кодах. Навчальний матеріал розбито на розділи, підрозділи (параграфи) та блоки на 8–12 уроків. Після кожного блоку в qr кодах подаються рубрики «Перевір свої сили», та «Типові завдання для контрольної роботи». До деяких параграфів у qr кодах зашифровані лінки на відео з Всеукраїнської школи онлайн. Наприкінці кожної частини підручника подаються матеріали рубрик «Цікаві та складні задачі», «Історичні відомості», «Відповіді», «Предметний покажчик», «Задачі і вправи на повторення», «Проектні роботи» та ін.

Для узгодження змісту та обсягу підручника із цілями навчання математики і часом, що відводиться на її вивчення, використовується: доцільне структурування матеріалу; багатокомпонентні вправи (кілька запитань до однієї умови); завдання з пропусками; використання усталених моделей і звичних для учнів предметів. Це забезпечує реалізацію визначених нормативними документами цілей навчання математики за відведений навчальним планом час.

Система завдань різноманітна як за видами задач і вправ (на обчислення, зображення, аргументування, дослідження, складання задач) та їх складністю (прості, складні, важкі, з надлишковими даними і з нестачею даних), так і за їх функціями (тренувальні, розвивальні, коригувальні тощо) і способами виконання (усні, письмові, на конструювання, графічні). Спеціально виокремлено вправи на розвиток логічного мислення, творчих здібностей, пізнавальної активності, спостережливості тощо. Повторенню та узагальненню набутого досвіду сприяють матеріали з форзаців і рубрик «Запитання для самоперевірки», «Задачі на повторення», «Поглянь», «Короткий тлумачний словник», «Предметний покажчик».

6.2.4. ОСОБЛИВОСТІ ПІДРУЧНИКІВ АВТОРСЬКОГО КОЛЕКТИВУ

Н. А. ТАРАСЕНКОВА. І. М. БОГАТИРЬОВА. О. М. КОЛОМІЄЦЬ. З. О. СЕРДЮК. Ю. В. РУДНІЦЬКА.

Підручники з математики для 5 і 6 класів за ред. Н.А. Тарасенкової створено відповідно до Державного стандарту базової середньої освіти (третє покоління) та модельної навчальної програми з математики для 5–6 класів (авт. С.О. Сковцова і Н.А. Тарасенкова). Підручники розроблено на спільних концептуальних і науково-методичних засадах. Їх центральною концептуальною ідеєю є дидактично виважена реалізація компетентнісного підходу (К-підходу за С. Клепко). Компетентність ми інтерпретуємо як спроможність діяти на основі отриманих знань (за О.І. Пометун). Оскільки Нова українська школа будується на К-підході, а її квінтесенцією є формування учня, який свідомо змінює себе, то для реалізації таких завдань ми враховуємо специфіку математичної компетентності та особливості її формування з огляду на вікові особливості учнів 5–6 класів.

У математичній компетентності ми виділяємо два рівні – фактологічний (спроможність діяти в суто математичній ситуації) і праксеологічний (спроможність діяти в практичній, життєвій ситуації), які вимагають не однакових методик. Для формування математичної компетентності на кожному із цих рівнів передбачаємо відповідні два етапи – фактологічний (опанування математичних знань та вироблення техніки виконання математичних дій і операцій) і праксеологічний (вироблення умінь переносити здобуті математичні знання й уміння в реальні життєві ситуації). Перехідним між ними є буферний етап, на якому учні здійснюють перші спроби застосування отриманих знань і умінь в рафінованих сюжетних ситуаціях. Носіями таких, рафінованих ситуацій є рафіновані сюжетні задачі, де даних надано рівно стільки, скільки потрібно для відповіді на поставлене запитання. Але в реальному житті проблеми постають не як рафіновані, а з нестачею даних або з їх надлишком. І тут потрібне уміння добирати достатні дані для відповіді на поставлене запитання. Такі уміння потребують спеціальної уваги, часу і ретельної методичної роботи. Тож у нашому тематичному плані є інваріантний блок (реалізується на фактологічному і буферному етапах, носієм навчального контенту є підручник) та варіативний блок (реалізується на праксеологічному етапі, носіями навчального контенту є збірники К-задач).

У підручниках з математики для 5 і 6 класів зміст навчального матеріалу відповідає вимогам науковості й доступності, діяльнісного підходу, особистісної зорієнтованості, опори на попередній досвід учнів. Навчальний матеріал відображає сучасний стан науки та окремі сторінки її історії. Також наводяться відомості про вчених стародавнього світу й сучасності, які створювали математику як науку і навчальний предмет.

У структурі підручників є кілька розділів (5 клас – 8 розділів, 6 клас – 6 розділів), вступне слово до учнів, завдання для повторення вивченого наприкінці навчального року, відповіді й предметний покажчик.

В обох підручниках перший розділ присвячено узагальненню та систематизації вивченого: у початковій школі (5 клас); у 5 класі (6 клас). Цей розділ розбито на 4 пункти: «Числа, дії з числами. Робота з даними», «Математичні вирази, рівності, нерівності», «Величини. Сюжетні задачі», «Просторові відношення. Геометричні фігури». Навчальний контент представлено через системи вправ і задач, які дозволяють повторити основний матеріал, що вивчався в межах відповідних змістових ліній, які вказано у назвах пунктів.

Кожен наступний розділ розпочинається переліком передбачуваних навчальних результатів у рубриці «У розділі дізнаєтесь», навчальний матеріал розміщено в кількох параграфах, а завершується розділ рубрикою «Перевірте, як засвоїли матеріал розділу», який містить контрольні запитання узагальнювального характеру й тестові завдання.

Кожен параграф містить: навчальний матеріал, який мають засвоїти учні; додаткові відомості в рубриці «Дізнайтеся більше» (дані про походження назв і позначень, історичні відомості, біографічні довідки про видатних математиків) та нову рубрику «Словничок» (1–2 основних термінів українською, англійською, німецькою та французькою мовами), запитання для повторення вивченого в параграфі (рубрика «Пригадайте головне»), систему диференційованих задач – і суто математичних, і рафінованих сюжетних (рубрика «Розв'яжіть задачі»), наприкінці якої наведено задачі практичного змісту (рубрика «Проявіть компетентність»).

Навчальний текст, як правило, розгортається за таким планом:

1. актуалізація попереднього досвіду учнів або аналіз малюнка чи життєвої ситуації;
2. міркування (або задача), що приводять до нового поняття, факту, способу діяльності;
3. формулювання, яке треба запам'ятати;
4. проблемне запитання із відповіддю;
5. як коротко записати/прочитати нові позначення;
6. типова задача;
7. узагальнення способу розв'язування типової задачі (чи вказівка на особливості, які варто усвідомити).

Обсяг кожної смислової одиниці тексту відповідає віковим можливостям учнів. За такої будови тексту учень зможе самостійно працювати і без надмірної напруги. Застосовані нами проблемні, а інколи й провокаційні запитання, виникають природно і слугують не лише способом плавного переходу до нової думки, а й певним приводом для зупинки і переосмислення попередніх даних в сукупності.

Серед найважливіших особливостей підручника 5 класу є те, що розв'язання більшості типових сюжетних задач подано двома способами: арифметичним і алгебраїчним. На наше переконання, учнів обов'язково треба ознайомлювати з обома способами, навчати застосовувати кожен з них, але під час контролю вибір способу залишати за учнем, якщо умова контрольного завдання не передбачає іншого. У підручнику для 6 класу зміст навчального матеріалу зумовлює перевагу алгебраїчного методу розв'язування. Однак спроби розв'язати задачу і арифметичним способом треба всіляко вітати.

Основний блок задач до параграфа забезпечує відпрацювання усіх умінь, які мають формуватися в межах порції навчального змісту. Цей блок містить задачі чотирьох рівнів складності. Перший рівень позначено штрихом – це здебільшого усні задачі. Другий рівень позначено нуликом – це обов'язкові задачі для відпрацювання базових умінь. Третій рівень не має позначок. Ці задачі відповідають достатньому рівню навчальних досягнень учнів. Четвертий рівень позначено зірочкою. Зрозуміло, що це задачі високого рівня складності. Окрім основного блоку, до кожного параграфа пропонуються задачі практичного змісту. Іншим кольором номера позначено задачі, які рекомендуються для домашньо-

го завдання. Зазначимо, що в підручнику кожній такій задачі передує ідентична задача, призначена для роботи в класі. Спеціальними піктограмами біля номерів задач позначено спрямованість таких задач, окрім іншого, і на формування відповідних ключових компетентностей учнів.

Завершує підручник як для 5, так і для 6 класу система задач на повторення. У ній задачі укомплектовано відповідно до розділів підручника. Задачі кожної такої підсистеми передбачають комплексне застосування здобутих умінь.

Зміст підручника та апарат організації його засвоєння спрямовані також на творчий розвиток учнів, мотивацію навчання, стимулювання пізнавального інтересу, забезпечення успішної самостійної роботи учнів. Цьому сприяють спеціальна будова навчальних текстів, наявність вказівок і порад, матеріали рубрики «Дізнайтеся більше». Таким саме цілям слугують і контрольні запитання після кожного параграфа та запитання й тестові завдання після кожного розділу. Відповідаючи на запитання і виконуючи тести, учень має можливість узагальнити і систематизувати вивчені відомості, привести у систему отримані навички й уміння, привчитися самостійно працювати з підручником.

У традиційній рубриці «Відповіді» подано відповіді до усіх задач, що вимагають письмового розв'язування. Завершує підручник рубрика «Предметний покажчик». Радимо не нехтувати роботою з предметним покажчиком, оскільки вона безпосередньо впливає на формування інформаційної компетентності учнів.

6.2.5. НАВЧАЛЬНІ ТА МЕТОДИЧНІ ПОСІБНИКИ

Для допомоги вчителям у впровадженні реформи Нової української школи співробітниками відділу також були створені навчальні та методичні посібники для супроводу підручників.

Рекомендовані навчальні посібники:

1. Бевз Г.П., Бевз В.Г., Васильєва Д.В., та Владімірова Н.Г. Зошит моїх досягнень. 5 клас. К.: Видавничий дім Освіта, 2022. 72 с.
2. Тарасенкова Н.А., Богатирьова І.М., Коломієць О.М. Сердюк З.О., Рудніцька Ю.В. Експрес-контроль з математики для 5 класів Нової української школи: навч. посіб.; за ред. Н.А. Тарасенкової. Київ: УОВЦ «Оріон», 2022. Ч. 1. 96 с.
3. Тарасенкова Н.А., Богатирьова І.М., Коломієць О.М. Сердюк З.О., Рудніцька Ю.В. Експрес-контроль з математики для 5 класів Нової української школи: навч. посіб.; за ред. Н.А. Тарасенкової. Київ: УОВЦ «Оріон», 2022. Ч. 2. 88 с.
4. Тарасенкова Н.А., Богатирьова І.М., Коломієць О.М. Сердюк З.О., Рудніцька Ю.В. Самостійні та контрольні роботи з математики для 5 класів Нової української школи: навч. посіб.; за ред. Н.А. Тарасенкової. Київ: УОВЦ «Оріон», 2022. 80 с.
5. Тарасенкова Н.А., Богатирьова І.М., Коломієць О.М., Сердюк З.О., Терещенко В.А. Формування предметних компетентностей. Математика, 5 кл. Збірник К-задач: Навч. посіб.; за ред. Н.А. Тарасенкової. К.: УОВЦ «Оріон», 2022. 80 с.
6. Тарасенкова Н.А., Богатирьова І.М., Коломієць О.М., Сердюк З.О. Перевірка предметних компетентностей. Математика, 5 кл. Збірник завдань для оцінювання навчальних досягнень учнів: Навч. посіб.; за ред. Н.А. Тарасенкової. К.: Оріон, 2022. 48 с.
7. Тарасенкова Н.А. Щоденник самооцінювання навчальних досягнень з математики учня/учениці 5 класу: Навч. посіб. К.: УОВЦ «Оріон», 2022. 80 с.
8. Тарасенкова Н.А., Богатирьова І.М., Коломієць О.М. Сердюк З.О., Рудніцька Ю.В. Експрес-контроль з математики для 6 класів Нової української школи: навч. посіб.; за ред. Н.А. Тарасенкової. Київ: УОВЦ «Оріон», 2023. Ч. 1. 96 с.
9. Тарасенкова Н.А., Богатирьова І.М., Коломієць О.М. Сердюк З.О., Рудніцька Ю.В. Експрес-контроль з математики для 6 класів Нової української школи: навч. посіб.; за ред. Н.А. Тарасенкової. Київ: УОВЦ «Оріон», 2023. Ч. 2. 88 с.

- 10.** Тарасенкова Н.А., Богатирьова І.М., Коломієць О.М., Сердюк З.О., Рудніцька Ю.В. Самостійні та контрольні роботи з математики для 6 класів Нової української школи: навч. посіб.; за ред. Н.А. Тарасенкової. Київ: УОВЦ «Оріон», 2023. 80 с.
- 11.** Тарасенкова Н.А., Богатирьова І.М., Коломієць О.М., Сердюк З.О., Терещенко В.А. Формування предметних компетентностей. Математика, 6 кл. Збірник К-задач: Навч. посіб.; за ред. Н.А. Тарасенкової. К.: УОВЦ «Оріон», 2023. 64 с.
- 12.** Тарасенкова Н.А., Богатирьова І.М., Коломієць О.М., Сердюк З.О. Перевірка предметних компетентностей. Математика, 6 кл. Збірник завдань для оцінювання навчальних досягнень учнів: Навч. посіб.; за ред. Н.А. Тарасенкової. К.: Оріон, 2023. 40 с.
- 13.** Тарасенкова Н.А., Акуленко І.А., Кузьменко Л.О. Майструємо. Малюємо. Міркуємо. Тренувальні й творчі завдання з математики для учнів 6 класів: Навч. посіб.; за ред. Н.А. Тарасенкової. Київ: УОВЦ «Оріон», 2023.
- 14.** Тарасенкова Н.А. Щоденник самооцінювання навчальних досягнень з математики учня/учениці 6 класу: Навч. посіб. К.: УОВЦ «Оріон», 2023. 80 с.
- 15.** Рекомендовані методичні посібники:
- 16.** Бевз Г.П., Бевз В.Г., Васильєва Д.В., та Владімірова Н.Г. Уроки математики в 5 класі: методичний посібник. К.: Видавничий дім Освіта, 2022. 158 с.
- 17.** Бевз Г.П., Бевз В.Г., Васильєва Д.В., та Владімірова Н.Г. Уроки математики в 6 класі: методичний посібник. К.: Видавничий дім Освіта, 2023.
- 18.** Тарасенкова Н.А., Богатирьова І.М., Коломієць О.М., Сердюк З.О., Рудніцька Ю.В. На допомогу вчителю математики 5 класів Нової української школи: Навч.-метод. посібник; за ред. Н.А. Тарасенкової. К.: УОВЦ «Оріон», 2022. 351 с. <https://drive.google.com/file/d/1jtRNmYpSKH7IXcK7D3Mk56fWYKZn5zNb/view>
- 19.** Тарасенкова Н.А., Богатирьова І.М., Коломієць О.М., Сердюк З.О., Рудніцька Ю.В. На допомогу вчителю математики пілотних 6 класів Нової української школи: У 5-ти частинах: Навч.-метод. посібник; за ред. Н.А. Тарасенкової. Частина 1. К.: УОВЦ «Оріон», 2022. 59 с. <https://sites.google.com/view/labmo-cdu/>
- 20.** Тарасенкова Н.А., Богатирьова І.М., Коломієць О.М., Сердюк З.О., Рудніцька Ю.В. На допомогу вчителю математики пілотних 6 класів Нової української школи: У 5-ти частинах: Навч.-метод. посібник; за ред. Н.А. Тарасенкової. Частина 2. К.: УОВЦ «Оріон», 2022. 69 с. <http://surl.li/kflxz>
- 21.** Тарасенкова Н.А., Богатирьова І.М., Коломієць О.М., Сердюк З.О., Рудніцька Ю.В. На допомогу вчителю математики пілотних 6 класів Нової української школи: У 5-ти частинах: Навч.-метод. посібник; за ред. Н.А. Тарасенкової. Частина 3. К.: УОВЦ «Оріон», 2022. 69 с.
- 22.** Тарасенкова Н.А., Богатирьова І.М., Коломієць О.М., Сердюк З.О., Рудніцька Ю.В. На допомогу вчителю математики пілотних 6 класів Нової української школи: У 5-ти частинах: Навч.-метод. посібник; за ред. Н.А. Тарасенкової. Частина 4. К.: УОВЦ «Оріон», 2023. 64 с. <http://surl.li/kflyj>
- 23.** Тарасенкова Н.А., Богатирьова І.М., Коломієць О.М., Сердюк З.О., Рудніцька Ю.В. На допомогу вчителю математики пілотних 6 класів Нової української школи: У 5-ти частинах: Навч.-метод. посібник; за ред. Н.А. Тарасенкової. Частина 5. К.: УОВЦ «Оріон», 2023. 48 с. <http://surl.li/kflyo>
- 24.** Тарасенкова Н.А. Журнал спостережень: таблиця для фіксації поточних та підсумкових обов'язкових результатів навчання математики учнів 5 класів згідно з Державним стандартом базової середньої освіти. [Електронний ресурс]. Черкаси, 2022. Режим доступу: <http://surl.li/kflyp>
- 25.** Тарасенкова Н.А. Журнал спостережень: таблиця для фіксації поточних та підсумкових обов'язкових результатів навчання математики учнів 6 класів згідно з Державним стандартом базової середньої освіти. [Електронний ресурс]. Черкаси, 2022–2023. Режим доступу: <http://surl.li/kflyt>

Відділом математичної та інформатичної освіти також розроблено модельні навчальні програми з алгебри та геометрії для 7–9 класів авторського колективу М.І. Бурда, Н.А. Тарасенкова,

Д.В. Васильєва. Особливістю цих модельних програм є посилення прикладної спрямованості курсів за рахунок:

- поєднання вивчення планіметрії з елементами стереометрії (планіметричні фігури виокремлюються на стереометричних);
- вивчення елементів стохастики в кожному з 7–9 класів (що дозволяє продовжити вивчення однієї з змістових ліній, заявленої в державному стандарті).

Створені модельні навчальні програми дають можливість на початку навчального року відвести години на повторення курсу за попередній рік навчання, а наприкінці року – на узагальнення й систематизацію вивченого за поточний навчальний рік.

Оскільки велика увага має бути приділена формуванню ключових компетентностей на уроках математики, то в кожній з цих програм детально уточнено компетентнісний потенціал математичної освітньої галузі для 7–9 класів.

У модельних навчальних програмах розподіл змісту є орієнтовним. Учителям і авторам підручників надається право коригувати послідовність вивчення навчального матеріалу, визначати навчальні теми та розподіл годин на їх вивчення залежно від прийнятої методичної концепції та конкретних навчальних ситуацій

У навчальних закладів, що пілотують НУШ, є можливість апробувати ці дві модельні навчальні програми.