

зошити, що зберігаються в учнів. Кількість і призначення учнівських зошитів визначає вчитель. Для контрольних робіт передбачаються окремі зошити або аркуші, що зберігаються впродовж навчального року в закладі загальної середньої освіти.

Для запобігання перевантаженню учнів час проведення тематичних (контрольних) робіт визначають згідно із загальношкільним графіком, складеним заступником директора закладу загальної середньої освіти за погодженням з учителями. Під час планування тематичних робіт у кожному класі необхідно передбачити їх рівномірний розподіл протягом усього семестру, не допускаючи накопичення письмових (контрольних) робіт наприкінці семестру, навчального року.

Під час перевірки зошитів оцінюється лише правильність записів. Почерк, охайність та форма запису не є предметом оцінювання. Зошити з математики, в учні яких виконують навчальні класні та домашні роботи, перевіряють:

у 5 – 6 класах — не рідше ніж один раз на два тижні;

у 7 – 11 класах — не рідше ніж один раз на місяць.

Оцінку за ведення зошитів виставляють у класний журнал, але під час тематичного оцінювання не враховують.

Зауважимо, що в освітньому процесі закладів загальної середньої освіти можна використовувати лише ту навчальну літературу, що має відповідний гриф Міністерства освіти і науки України і що зазначена в Переліку навчальних програм, підручників та навчально-методичних посібників, рекомендованих Міністерством освіти і науки України для використання в загальноосвітніх навчальних закладах. Зокрема з математики: <https://docs.google.com/spreadsheets/d/16NyRYEKgeQ4T5BE68Las2gn0q2MPyIWSWx-Vdw-zmA/edit#gid=883367929>.

Електронні версії підручників та навчальних посібників серії «Шкільна бібліотека» розміщено в електронній бібліотеці ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти» за посиланням <https://lib.imzo.gov.ua/>.

Під час підготовки вчителів до уроків радимо використовувати періодичні фахові видання: «Математика в рідній школі», «Математика», «Математика в школах України», матеріали сайту PISA (<http://pisa.testportal.gov.ua/>).

Методичні рекомендації про викладання математики **у 6 – 9 класах та 10 – 11 класах** закладів загальної середньої освіти містяться в інструктивно-методичних листах Міністерства освіти і науки України, підготовлених у 2014 – 2021 рр.

З АКАДЕМІЇ ПЕДАГОГІЧНИХ НАУК

ОСОБЛИВОСТІ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ (методичні рекомендації)

Михайло БУРДА, завідувач відділу математичної та інформатичної освіти Інституту педагогіки НАПН України, дійсний член НАПН України, доктор педагогічних наук, професор;
Дарина ВАСИЛЬЄВА, старший науковий співробітник відділу математичної та інформатичної освіти Інституту педагогіки НАПН України, кандидат педагогічних наук

У період війни, яку російська федерація розв'язала і веде проти України, важливими формами навчання, зокрема математики, є дистанційне та змішане навчання.

Організуючи дистанційне навчання, варто враховувати місце перебування учасників навчального процесу, їх емоційний стан, рівень безпеки освітнього середовища тощо.

Усіх учасників навчального процесу можна розділити на дві групи:

© Бурда М. І., Васильєва Д. В., 2022

1) ті, що перебувають вдома (на неокупованих чи окупованих територіях);

2) ті, що покинули свою домівку (внутрішньо чи зовнішньо переміщені особи).

Учасники навчального процесу, що перебувають вдома, мають певні засоби навчання, на відміну від тих, хто покинули свої домівки. Ті учасники, що перебувають на території України, не відчують себе у безпеці і змушені періодично ховатися в укриттях. Ті, що перебувають за кордоном, мають мовний бар'єр. Крім того, ситуація може постій-

но змінюватися. Наприклад, деякі учасники навчального процесу можуть покинути свій дім і виїхати за кордон, або навпаки — повернутися додому.

Зараз психологічна допомога потрібна кожному учаснику навчального процесу. Але психологічна культура ще не дуже розвинута у нашому суспільстві. Українці не звикли звертатися до психолога і не завжди усвідомлюють, що потребують цього. Зараз найбільше потребують психологічної підтримки учні (ті, що на окупованих територіях; що стали свідками жахливих подій; ті, що не почуваються вдома у безпеці; ті, що не мають змоги зараз спілкуватися з усіма членами родини; що втратили когось із родини чи друзів; ті, що покинули свій дім; ті, що знаходяться в чужій країні тощо). Цю підтримку їм можуть надати психологи (але для цього має бути сформований запит у батьків і має знайтись психолог, що надасть цю допомогу), самі батьки (чудово, якщо у батьків є психологічна освіта або якщо вони цікавляться психологією, але так буває не завжди) та вчителі. Навчання зараз — це психологічно стабілізуючий чинник. Учителю, маючи ресурс, може впливати на емоційний стан учнів класу, а іноді і звертати увагу батьків на важкий стан, в якому перебувають окремі учні.

Задля того, щоб з'ясувати стан організації дистанційного навчання математики, вивчити проблеми, що виникали під час його організації та створити у подальшому умови, засоби і технології для організації цього навчання, співробітниками відділу математичної та інформатичної освіти Інституту педагогіки НАПН України у 2 семестрі 2021/2022 навчального року було проведено опитування близько 550 вчителів математики та 560 учнів з 24 областей України. Серед опитаних були як ті, що знаходяться на підконтрольних територіях, так і ті, що не на підконтрольних Україні територіях. Як свідчить опитування, близько 90 % учителям все ж таки вдалося організувати дистанційне навчання математики в другому семестрі. Звісно цьому посприяло те, що у вчителів був попередній дворічний досвід організації дистанційного та змішаного навчання, зумовлений пандемією COVID-19 та те, що 70 % учителів за 2021/2022 навчальний рік пройшли курси підвищення кваліфікації, що стосуються організації дистанційного чи змішаного навчання.

45,1 % учителів змогли організувати формат синхронного навчання, 51,6 % — біхронного навчання (поєднання синхронного і асинхронного навчання) і лише 3,3 % вчи-

телів математики організували лише асинхронне навчання математики для своїх учнів. Кількість синхронних уроків у більшості вчителів (62,3 %) збігалася з тижневим навантаженням, а у 34,3 % була меншою. 79 % учителів зазначили, що тривалість їх синхронних уроків коливалася від 30 до 40 хвилин. Найчастіше вчителі використовували такі сервіси:

- для відео зв'язку з учнями Zoom (46,5 %) або Google Meet (60 %);
- для формування компетентностей і контролю На Урок (79,4 %), Всеосвіта (76 %), Learning Apps (51,9 %), ВШО (50 %), Мій клас (27,7 %), Classtime (18,4 %), GIOS (12,2 %), Matific (12 %) тощо.

Використовували мультимедійний контент у навчанні 92,6 % учителів (75,9 % створювали свої власні матеріали на різноманітних ресурсах, 67 % використовували готові розробки). Чим старшими були учні, тим частіше вчителі пропонували їм самостійне проходження уроків на різноманітних платформах, в тому числі і на Всеукраїнській школі онлайн (ВШО).

75 % учителів математики зазначили, що вони вкраплювали в свої уроки вправи на стабілізацію емоційного стану учнів (20 % з яких робили це систематично).

За результатами навчання 87,6 % учителів перевіряли засвоєння учнями навчального матеріалу, у 60 % учителів не було відставання за програмою, у 54,3 % — залишився час для повторення матеріалу.

51 % учителів зазначили, що найважче було організувати дистанційне навчання в 7 — 9 класах.

Також у процесі опитування було виявлено, що в середньому 19,4 % учнів 5 — 11 класів виїхали за кордон, і 7 % вже вирішили, що не повернуться в Україну.

У кожному класі були учні, що не навчалися у 2 семестрі 2022 року (в 5 — 6 класах — це приблизно 18 % учнів класу, в 7 — 9 класах — 24 %, в 10 — 11 класах — 21 %).

В умовах війни не кожен учень має змогу навчатися дистанційно (може перебувати в небезпеці, не мати засобів для навчання тощо). Серед опитаних учнів приблизно 90 % тих, хто перебував на неокупованих територіях, мали змогу навчатися дистанційно, але 95 % учнів, що перебували на окупованих територіях (навіть ті, що періодично мали доступ до інтернету і зв'язок з учителем) зазначили, що у них не було можливості дистанційно навчатися.

Як свідчить наше опитування, 50 % учнів 5 — 9 класів і 35 % учнів 10 — 11 класів

зауважують, що їм подобається відвідувати синхронні уроки математики, бо це допомагає відволіктися від подій, що відбуваються в Україні, 50 % учнів усіх вікових груп зазначають, що їм подобаються синхронні онлайн уроки, оскільки дають змогу поспілкуватися з однокласниками та вчителем. 15 % учнів стверджують, що синхронні уроки не подобаються лише через низьку якість інтернету.

Синхронні онлайн уроки з математики у 2 семестрі 2022 року мали 90 % учнів 5 — 9 класів та 70 % учнів 10 — 11 класів. Відповідно опитуванню, 50 % учнів 7 — 11 класів не пропускали синхронні онлайн уроки математики, що пропонував учитель, а в 5 — 6 класах цей показник зростає до 64 %. Навчання учнів 5 — 6 класів більш контролюється батьками, що і зумовлює більший відсотковий показник у цій віковій категорії.

2022/2023 навчальний рік Україна розпочинає, перебуваючи в активній фазі війни. Частина закладів (які мають укриття чи бомбосховища) відкриваються для очного чи змішаного навчання, а інша частина буде продовжувати організовувати навчання дистанційно. Варто зауважити, що в укритті може бути недостатньо місця для всіх учнів навчального закладу, і тоді навчання може проходити у дві зміни або у змішаному форматі (наприклад: певні класи виходять на очне навчання, а певні залишаються на дистанційному або ж може відбуватися чергування форматів навчання у всіх класах). Нині батькам надана можливість вибору форми навчання: 1) традиційна; 2) дистанційна; 3) сімейна. За сімейної форми навчання учні навчаються вдома самостійно під керівництвом батьків, але декілька разів на рік пишуть перевірочні роботи.

Очне навчання в мирний час і дистанційне навчання під час пандемії не тотожне відповідному очному та дистанційному навчанню під час війни. Умови, в яких перебувають усі учасники навчального процесу та постійне емоційне навантаження зумовлює специфіку очного, дистанційного та змішаного навчання математики під час війни.

Деякі учні перебувають не вдома, деякі не мають всіх необхідних засобів навчання. Під час війни збільшилася кількість учнів, що не мають доступу до гаджетів для дистанційного навчання чи Інтернету.

Крім того, класи не є статичними групами. Кількість учнів у класі може змінюватися. Крім того, під час синхронного онлайн уроку учні можуть як приєднуватися, так і від'єднуватися, наприклад, через необхідність спуститися у бомбосховище, де відсутній Ін-

тернет. Під час очного навчання класи можуть об'єднувати (через малу кількість наявних учнів).

У кожного з учнів свій досвід, пов'язаний із військовими подіями, і, відповідно, вони мають різні емоційні стани, різні реакції на звуки сирени, вибухів, літаків чи вертольотів тощо. Більшість учнів перебувають в тривозі чи в стані стресу, що звісно впливає на когнітивні процеси і не сприяє процесу навчання.

Зараз у кожному з класів частина учнів може перебувати на традиційному навчанні, частина — на дистанційному. Якщо є декілька класів на паралелі і бажання адміністрації, то учнів у класах можуть об'єднувати і у вчителя в розкладі буде один урок в онлайн форматі, а другий — в офлайн. Але також зустрічатимуться заклади, де вчитель буде двічі проводити урок (наприклад в першій половині дня — для учнів, що прийшли до школи, і у другій половині дня — для тих, хто вчиться віддалено) або ж заклади, де вчитель одразу буде проводити урок для учнів у класі та для тих, хто обрав дистанційну форму навчання. У другому випадку важливо, щоб учитель залучав до роботи і тих, хто перебуває з ним в одному приміщенні, і тих, хто по іншу сторону екрану.

Враховуючи особливі освітні умови, наведемо деякі рекомендації щодо організації навчання математики під час війни.

1. Доцільно насамперед з'ясувати, де перебуває дитина. 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 на даний час. Доцільно періодично проводити такі опитування, оскільки ситуація може постійно змінюватися. Крім того, бажано на початку року з'ясувати у батьків, чи є учні, що мають ПТСР (пост травматичний стресовий розлад).

2. Перші тижні нового навчального року доцільно 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 адаптувалися учні, вчитель, щоб вчитель зміг простежити закономірності виходу всіх або частини учнів на синхронні онлайн уроки і спланувати свою роботу надалі.

Другий тиждень буде більш продуктивний, бо склад класу стане стабільнішим і можна буде досягнути кращих результатів у повторенні.

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

3. На перших уроках необхідно виробити і 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 самий смішний чи самий злий чи самий незвичний тип сирени (тобто кожен вигадує свій звук, який йому до вподоби). Якщо ці голосові вправи з'єднати з будь-якими активними рухами у бомбосховищі, то позитивний вплив буде більш виражений. Таким чином людина отримує контроль над стресовою ситуацією і легше повертається в стан спокою, оскільки нервова система може себе врегулювати завдяки цим простим прийомам.

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

Якщо ж іде мова про дистанційне навчання, то тут дуже важливо окрім вироблення і слідуванням правил, ще й робота з батьками. Під час синхронних онлайн уроків математики неодноразово може звучати сирена, 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. Але потрібно розуміти, що учні потребують зараз синхронної складової (а саме спілкування зі знайомими учнями і вчителями). Але, оскільки під час синхронного онлайн уроку учні можуть як приєднуватися, так і від'єднуватися, то кожен урок фактично має містити як

синхронну (онлайн урок в режимі реального часу), так і асинхронну складову (самостійне ознайомлення з теорією і розв'язування вправ за допомогою підготовлених учителем матеріалів чи з використанням різноманітних онлайн платформ). Синхронні онлайн уроки можуть записуватись учителем і надаватись всім учням класу до них доступ для повторного перегляду. Але у такому випадку ці файли краще не висилати у чат, а одразу завантажувати на YouTube, робити його доступним лише за посиланням і давати учням посилання на це відео. Варто зазначити, що запис відео завжди знижує активність учнів на синхронних уроках. Тож, доцільно, хоча б на перший час, відмовитися від саме такого формату взаємодії.

Деякі вчителі під час дистанційного навчання впродовж 2 семестру 2022 року вислали записи проведених уроків, що надало змогу переглядати їх у зручній 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.

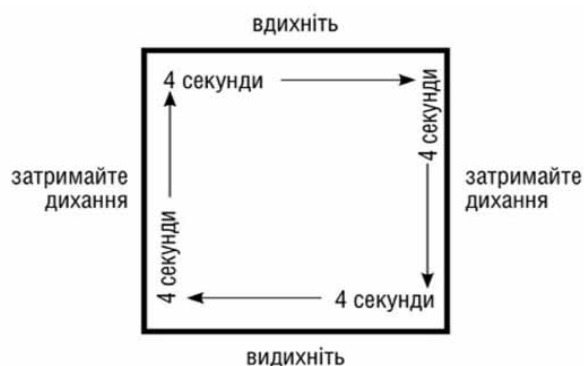
Оскільки йде мова про динамічний склад учнів класу, то на кожному уроці доцільно відводити час на повторення вже вивченого матеріалу. Повторення матеріалу рекомендується робити у різних формах (бесіди, опитування, вікторини, тестові роботи навчального характеру, доповіді тощо).

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 — все 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 їхню розумову діяльність, активність та емоційний стан. Тож бажано, щоб уроки були місточком між їх стабільним минулим і мінливим теперішнім.

За дистанційного навчання у 2 семестрі 2022 року деякі учні зазначають, що у них знизилася 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 також помітили зміни у поведінці учнів. 53 % вчителів вважають, що в учнів знизилася відповідальність, 44,7 % зазначили, що в учнів погіршилася мотивація, 41,2 % зауважили, що знизилася 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 можливість їх працювати на уроці, адже стрес, в 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 (<https://www.youtube.com/watch?v=scLSyWd1Qn4&t=4s>).



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 включення їх у процес навчання.

Актуалізацію опорних знань у таких умовах можна проводити не у вигляді опитування, а у вигляді завдань на встановлення відповідності. Наприклад, завдання на відповідність між терміном і його означенням тощо.



7. Бажано, щоб чергувалися теоретична і практична частини 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 т. ін.

Травматичний стан ускладнює сприйняття абстрактних понять. Тож, виклад матеріалу має супроводжуватися значною кількістю наочностей. Причому бажано, щоб вони були різного виду. Наприклад, для 5 класу 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 Calculator 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, проектної 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, проектну діяльність учнів, посилити самостійність в опануванні компетенціями.

Учням зараз може бути важче сприймати геометричний матеріал. Тож бажано залучати їх до конструювання фігур та виконання різних дій над 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 кожну фігуру.

2 Досліди, які фігури утворюються в розрізах.

3 Виготов просторові тіла з інших матеріалів.

Взагалі, перегинання паперу — оригінальний і цікавий для учнів підхід до розв'язування задач, основні поняття яко-

го — 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) даній прямій.

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

- 1) бісектрису кута трикутника;
- 2) медіану, проведену до даної сторони;
- 3) висоту, опущену 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. Дистанційне навчання передбачає дотримання особливих вимог до теоретичного матеріалу. Ось 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 зворотнього зв'язку — роботи у 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 ступеня — 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: $F(x) \rightarrow$ знайти: $f(x) = F'(x)$) та інтегрування (дано: $f(x) = F'(x) \rightarrow$ знайти: $F(x)$). Тому їх не доцільно вивчати в різних розділах та класах, а краще об'єднати в один розділ «Похідна та інтеграл». Логарифмічна функція обернена 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 перпендикулярності 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'язання (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 внутрішньо предметних (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. Інтегрований підхід має передбачати виокремлення тих типових практичних ситуацій, для розв'язування яких найчастіше

використовують ту чи іншу математичну модель.

9. Дистанційне навчання має бути орієнтованим на застосування математики в реальних практичних ситуаціях, в майбутній професійній діяльності, під час вивчення інших шкільних предметів, що передбачає: виділення практичних ситуацій, для розв'язання яких найчастіше використовують дану математичну 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: відшукування 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.

Дистанційне навчання ефективне, якщо забезпечуватиметься прикладна спрямованість навчання математики, яка здебільшого реалізується під час розв'язування задач практичного змісту. 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 віддаляти в навчальному часі, а максимально наближувати і розглядати як взаємно обернену діяльність. Пропонуються пари задач, де спочатку розв'язують задачу математичну (М), а потім її використовують як модель під час розв'язування задачі практичного змісту (П). Наприклад.

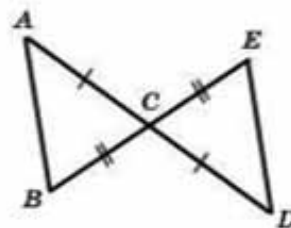
1. (М) Точки A , B , C лежать на прямій лінії. Відстань між точками A і B дорівнює 10 см, а між точками A і C — 6 см. Знайдіть відстань BC . Розгляньте два випадки.

(П). Три школи розміщено по прямій лінії. 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?

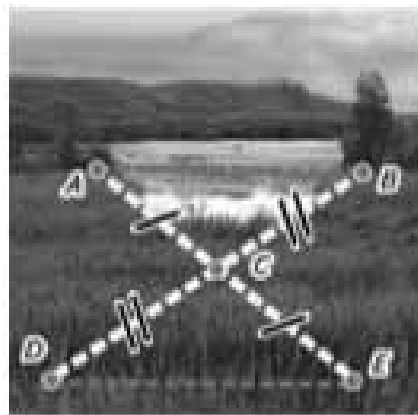
2. (М). Доведіть, що діаметр, перпендикулярний до хорди, ділить її навпіл.

(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 A і B , між якими не можна пройти по прямій. Поясніть вимірювання.



Потім, розв'язуючи різні задачі практичного змісту, учні виконують зворотню дію — переходять від даної практичної задачі до геометричної, яка є її моделлю, розв'язують її та інтерпретують отриманий результат. Тобто, розв'язання геометричних задач і задач практичного змісту розглядається як взаємно обернена діяльність: (М) \leftrightarrow (П).

У процесі такої діяльності учні приходять до розуміння того, що один і той самий математичний факт може використовуватись як модель для розв'язання різних практичних задач і, навпаки — різні за сюжетом практичні задачі можуть зводитися до однієї математичної моделі.

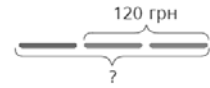
10. В умовах російсько-української війни виникає нагальна необхідність переосмислення зробленого і здійснення системних заходів, спрямованих на посилення патріотичного виховання дітей та молоді. Потрібно звертати увагу учнів на українських математиків, на їхній внесок у розвиток науки. Отримання відомостей про видатних земляків виховує гор-

дість 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 включати в зміст 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 існуючі 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.

11. У більшості учнів спостерігається регрес, тож розв'язування задач варто почати з дуже простих для учнів. І навіть на простих задачах доцільно залучати учнів до моделювання (створення скороченого запису умови задачі, малюнку, таблиці чи схеми).

2. 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.

12. Варто враховувати, що пам'ять у учнів зараз працює не так, як у мирний час, тож, якщо ви бачите, що учням все складніше і складніше дається розв'язування задач, пропонуючи завдання на відпрацювання застосування формул, можна навіть розміщувати підказки чи формули на дошці чи слайді.

121. 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'язання, на озвучування різних способів розв'язання задачі тощо. В нагоді стануть різноманітні електронні платформи, що надають одразу зворотній зв'язок учням, і які дають змогу вчителю бачити статистики проходження уроків чи вправ учнями.

Крім того певна частина завдань мають бути присвячені повторенню раніше пройденного матеріалу.

13. 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 і почути рідну мову. 26,2 % учителів зазначають, що під час 2 семестру 2022 року помітили, що учні почали активно взаємодіяти один із одним.

Зараз учням дуже не вистачає комунікації з однолітками. Тож, під час навчання (чи то традиційного чи то дистанційного) важливо пропонувати роботу в парах і групах. У дистанційному форматі поділ на класи і групи можна здійснити за допомогою сервісу Zoom. У парі і групі учні можуть ознайомлюватися з новим матеріалом, обговорювати чи застосовувати його, розв'язувати різноманітні завдання тощо.

14. Якщо на уроці вчитель пропонує громіздке завдання, то бажано, щоб його розв'язували декілька учнів (ланцюжком). У такому випадку більша кількість учнів є активними. Крім 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).

15. 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 у 2 семестрі 2022 року.

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

Учні за останній час звикли до гаджетів, тож домашнє завдання може пропонуватись у вигляді виконання вправ на різноманітних оболонках або на онлайн платформах.

Варто зауважити, що якщо вчитель пропонує учням 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 у якості домашніх робіт завдання на різноманітних електронних платформах, що надають одразу зворотний зв'язок учням, і які дають змогу вчителю бачити статистику проходження уроків чи вправ учнями (наприклад, онлайн платформа GIOS чи ВШО).

16. Довготривалий синхронний онлайн формат навчання призводить до звикання учнів до того, що нібито вчитель не контролює їхні 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 них процеси самоконтролю.

Як можна сприяти розвитку самоконтролю учнів під час онлайн навчання?

• Навчіть учнів ставити будильник на визначений час, щоб не спізнюватися на ваші

синхронні онлайн уроки або допоможіть їм зробити нагадування в Google календарі.

• У проміжках між завданнями пропонуєте учням запитання для самоконтролю. Це може бути одне чи декілька 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).

Спідометр
самооцінки



Активність

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



Дуже
легко!



Мені все
вдалося!



Дуже
складно



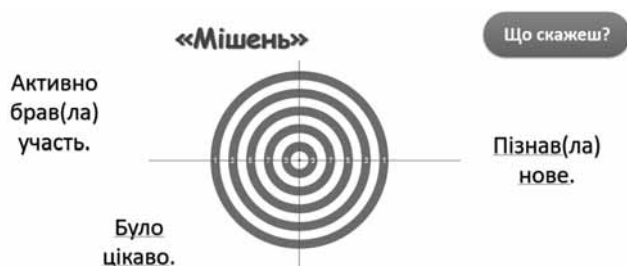
Не знаю

• Корисними є вкраплення різноманітних завдань на уважність. А також нагадування учням, що іноді задачу потрібно прочитати повільніше або декілька разів, або ж розбити її на підзадачі і т.д. Обов'язкова прикидка чи перевірка після отримання відповіді.

• Чудово розвиваються навички самооцінки 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 можуть бути 2 — 3 легких вправи, які учні виконують самостійно, наприклад, на початку 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.

17. 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 скоригувати свою методику.

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



Висновки

Проблема організації дистанційного навчання математики не є новою для України. Відділ математичної та інформатичної освіти Інституту педагогіки НАПН України вже третій рік досліджує стан дистанційного навчання математики і надає методичні рекомендації щодо підвищення якості такого навчання. Але в контексті воєнних дій, що ведуться зараз на території України, спостерігаємо значні відмінності у можливостях всіх учасників навчального процесу, що зумовлюють певну специфіку організації дистанційного навчання математики під час війни:

- періодична відсутність навчання на певних територіях;
- періодична або постійна відсутність деяких учасників навчального процесу;
- у значно більшій кількості учасників навчального 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 навчального процесу (недостатньо їжі, води, свіжого повітря, руху, сонця, важкий емоційний стан тощо);
- значно знижена мотивація, самоорганізованість та самоефективність усіх учасників навчального процесу;
- обмежені можливості у часі щодо створення контенту для уроку вчителями та виконання домашніх завдань учнями;
- різні умови, в яких перебувають учні (перебувають вдома, внутрішньо переміщені,

зовнішньо переміщені), що зумовлюють різне відчуття безпеки і можливості для навчання;

- стрес, в якому перебувають учні негативно позначається на когнітивних процесах, а отже ускладнює процес навчання;
- класи є не статичними групами, а динамічними, учні часто пропускають уроки або їх частини;
- існує запит на синхронні онлайн уроки від частини учнів, бо такі уроки допомагають відволіктися від подій, що відбуваються на території України, а також дають змогу поспілкуватися з однокласниками і вчителями.

Водночас значення математичної освіти під час війни обумовлюється такими чинниками.

1) Здатність аналізувати, критично мислити найкраще розвивається в процесі навчання математики. В сучасних умовах, коли війни супроводжуються пропагандами, важливо, щоб людина вміла перевіряти та співставляти факти, аналізувати, робити власні висновки, наводити контрприклад тощо.

2) Після війни потрібно буде відбудовувати економіку, що неможливо зробити без ґрунтовних знань з математики майбутнього покоління.

3) Тривалі перерви у вивченні математики призводять до втрати певних навичок. Найпродуктивним є систематичне навчання математики.

4) Математичний апарат є необхідним для вивчення й інших галузей. Без наявності певного рівня математичних компетентностей учнів ускладнюється вивчення інших галузей у подальшому.

5) На вивчення математики припадає 3 — 9 годин на тиждень. Тобто, до війни учні найчастіше зустрічалися з учителем математики. Цей учитель знає учнів досить добре (іноді на рівні з класним керівником) і досить часто за рахунок цього може надати суттєву психологічну підтримку учням.

Не варто сподіватися, що невдовзі навчання повністю відновиться у традиційному форматі (вже третій рік навчання відбувається в змішаному форматі, спершу через коронавірус, а тепер через війну, а потім точно буде відбудова). Скоріше за все, змішане навчання буде все більш і більш затребуване. Доцільно не втікати від проблем, що постають перед учителями і навчальними закладами, а намагатися знайти шляхи їх вирішення. Тобто, вчителям математики доцільно дослідити, як можна організувати навчання математики зараз, щоб воно було цікавим, продуктивним і не так виснажувало всіх учасників навчального процесу.