

І. А. Тищенко,

методист лабораторії природничо-математичних дисциплін КНЗ «Черкаський обласний інститут післядипломної освіти педагогічних працівників Черкаської обласної ради

ОРГАНІЗАЦІЯ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ З МАТЕМАТИКИ У НОВОМУ НАВЧАЛЬНОМУ РОЦІ

Сучасний педагог — це той, хто розкриває потенціал учнів, а не примушує їх вчити уроки

Микола Скиба

Приймаючи виклики сьогодення, українське вчительство прагне модернізуватися на інноваційній основі **НОВОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ШКОЛИ**. Головним рушієм цього процесу були і незмінно залишаться компетентні і кваліфіковані, конструктивні і конкурентно спроможні, компромісні і принципові учителі. У наших методичних порадах просимо звернути увагу на багато моментів.

Одним із головних пріоритетів Міністерства освіти і науки України у базовій освіті сьогодні є розроблення навчально-методичного та організаційно-методичного забезпечення для педагогів базової школи на засадах концепції НУШ.

Реалізація інноваційного освітнього проєкту всеукраїнського рівня з теми «Розроблення і впровадження навчально-методичного забезпечення для закладів загальної середньої освіти в умовах реалізації Державного стандарту базової середньої освіти на базі закладів загальної середньої освіти на 2021-2027 роки» розпочалась із вересня 2021 року.

Складовою реформи «Нова українська школа» є підготовка нового вчителя, тому мета Міністерства освіти і науки – сприяти його професійному та особистому зростанню, а також підвищувати його соціальний статус. Тому на базі КНЗ «Черкаський обласний інститут післядипломної освіти

педагогічних працівників Черкаської обласної ради» у дистанційному форматі для вчителів математики області організовані та проведені такі онлайн-зустрічі:

- «Реалізація нового Державного стандарту НУШ у навчанні математики в 5 класі» (спікер — С.О.Скворцова, доктор педагогічних наук, професор, член-кореспондент НАПН України),
- «Нова українська школа у 5 класі: особливості вивчення математики» (спікер — О.С.Істер, учитель математики ТОВ «Приватний загальноосвітній навчальний заклад III ступеня «Ліцей «Міжнародний вимір»).

Під час відеозустрічей учасники заходів ознайомились із особливостями модельних навчальних програм адаптаційного циклу «Математика, 5 – 6 класи» (автор О.С.Істер) та «Математика, 5 – 6 класи» (автори С.О.Скворцова, Н.А.Тарасенкова) для закладів загальної середньої освіти. На вебінарах педагоги області розглянули структурні особливості підручників із математики, обговорили авторські добірки різноманітних задач та вправ, розв'язання яких допомагає реалізувати ціннісний компонент НУШ, дізнались про ефективні інструменти викладання математики та можливості для роботи в умовах пандемії.

Апробація Державного стандарту базової середньої освіти і відповідно – модельних навчальних програм упродовж 2021-2022 навчального року здійснювалася в пілотних закладах освіти – учасниках інноваційного освітнього проекту всеукраїнського рівня «Розроблення і впровадження навчально-методичного забезпечення для закладів загальної середньої освіти в умовах реалізації Державного стандарту базової середньої освіти» (наказ МОНУ від 02.04.2021 №406).

У всеукраїнському експерименті взяли участь чотири навчальні заклади Черкаської області, а саме:

- навчально-виховний комплекс «Загальноосвітня школа I-III ступенів №3 – колегіум» Смілянської міської ради Черкаської області;

- Золотоніська гімназія ім. С. Д. Скляренка Золотоніської міської ради Черкаської області;
- Золотоніська спеціалізована школа №2 інформаційних технологій Золотоніської міської ради Черкаської області.
- Черкаська гімназія №9 ім. О. М. Луценка Черкаської міської ради Черкаської області.

Учителі математики пілотних п'ятих класів приєднались до апробації таких модельних програм: «Математика. 5 – 6 класи» (автор Істер О.С.); «Математика. 5 – 6 класи» (автори Бурда М. І., Васильєва Д. В.); «Математика. 5 – 6 класи» (автори Васишин М.С., Милянник А.І., Працьовитий М.В., Простакова Ю. С., Шкільний О. В.); «Математика. 5 – 6 класи» (автори Мерзляк А.Г., Номіровський Д.А., Пихтар М.П., Рубльов Б. В., Семенов В.В., Якір М. С.).

Пряма комунікація з педагогами-пілотниками дала можливість авторським колективам створити сучасні підручники для 5 класу, зміст яких відповідає потребам сучасного учнівства (URL: <https://cutt.ly/7JjA8mK>), до яких планується й інше необхідне навчально-методичне забезпечення.

Протягом квітня-червня 2022 року функціонувала на волонтерських засадах **онлайн-школа з математики «Абітурієнт–2022»**, яка допомагала дітям із числа внутрішньо переміщених осіб підготуватися до ЗНО у форматі мультипредметного тесту, що запропонований Міністерством освіти і науки України цього року.

Для навчання використовувалась платформа Zoom для відеоконференцій, а також інші інтернет-ресурси: Classtime, Padlet, GoogleJamboard, GoogleForms, LearningApps, zno.osvita.ua і власні розробки вчителів.

На сайті КНЗ "Черкаський обласний інститут післядипломної освіти педагогічних працівників Черкаської обласної ради» у розділі «Дистанційна школа для учнів» створено сторінку «Абітурієнт – 2022" (URL: <http://surl.li/bvdox>). На ній розміщена узагальнена інформація про школу та її навчально-методичне забезпечення. Створено YouTube-канал «Онлайн-школа з

математики «Абітурієнт – 2022» (URL: <https://cutt.ly/dHMc5Mt>), на який завантажені відеоуроки вчителів. Отже, учні можуть переглядати ці відео у зручний для них час стільки разів, скільки їм потрібно для кращого розуміння нових знань та під час повторення пройденого матеріалу з відповідної теми.

Із метою допомогти педагогічним працівникам сформувати цілісне уявлення про рівень математичної, природничої та читацької грамотності на сучасному етапі та їх оцінювання в PISA; ознайомити педагогів із новою версією рамкового документа з оцінювання математичної грамотності 15-річних підлітків; акцентувати увагу на актуальному для сьогодення навчанні математики в школі – математики в житті й для життя з 31.01.2022 по 08.02.2022 **проведені навчальні онлайн-семінари для вчителів-предметників.**

У фокусі наступного моніторингу буде саме математична грамотність. Україна також братиме участь, але тепер вже в електронній версії.

У рамковому документі з математики PISA-2022 ключовою складовою математичної грамотності зазначене **математичне мислення.**

Що нового в рамковому документі з математики PISA-2022?

Нагадаємо, PISA – це унікальний проєкт, який дає можливість оцінити компетентності 15-річних учнів, які закінчують навчання в основній школі, із читання, математики та природничо-наукових дисциплін. Ці компетентності прямо не пов'язані з оволодінням шкільною програмою, разом із тим рівень їх сформованості засвідчує здатність учнів успішно навчатися й бути **конкурентноздатними в сучасному інноваційному суспільстві.**

На даний час технологічні зміни у суспільстві зумовлюють необхідність розуміти учнями тих понять обчислювального мислення, які є складниками математичної грамотності, навчитися мислити математично, шукати нестандартні рішення як у приватному, так і суспільному житті. Зазначимо, що **рамковий документ утверджує думку, що поліпшена версія комп'ютерного тестування нині є доступною для більшості учнів у межах PISA.**

Логічне мислення і вміння наводити переконливі аргументи – це важливі навички для успішного життя в сучасному світі. У процесі вивчення математики учні якраз набувають досвіду формулювання гіпотез, перевірки їх експериментом, доведення тверджень на основі поступового вибудовування істинних тверджень тощо. У рамковий документ PISA-2022 з математики були додані 8 навичок 21 століття: критичне мислення, креативність, дослідження та вивчення, самостійність, ініціативність і наполегливість, використання інформації, системне мислення, комунікація, рефлексія.

Формування цих навичок у підростаючого покоління забезпечить йому успіх у професійній та особистісній діяльності.

Як підготувати учнів до участі в міжнародному дослідженні PISA з математичної грамотності?

В умовах незмінної кількості годин учителям варто шукати шляхи інтенсифікації навчального процесу. Це може бути впровадження технологій змішаного навчання, проєктного навчання, дослідницького навчання, тобто таких, в яких частину матеріалу відводиться на самостійне опрацювання учнем. Також доречним буде започаткування різноманітних варіативних курсів, факультативних занять та гуртків, які будуть присвячені саме розв'язуванню прикладних задач з математики. У вчителів математики є можливість впровадити варіативний курс «Логіка» для учнів 5 –9 класів. Це дасть змогу відвести на розвиток логічного мислення (знайомство учнів з основними логічними операціями), поглиблення знань з математики та підготовки учнів до різноманітних моніторингів, конкурсів та олімпіад з математики ще 1 годину на тиждень.

За версією PISA на якість системи математичної освіти позитивно впливають групові форми роботи, колективне здобуття знань, сприяння формування в учнів активної позиції впродовж навчального процесу, установка учнів на віру в себе, знання і спілкування декількома мовами, співпраця з батьками учнів.

На що варто особливо звертати увагу:

- На форми й методи роботи з учнями. Не заучувати матеріал, а прагнути розуміння, усвідомлення; не змушувати до розв'язування задач, а зацікавити, переконати у важливості вивчення матеріалу, у необхідності відпрацьовування, можливо, рутинних вправ, які “накачують математичні м'язи”.
- На формулювання завдань – одна справа, якщо учню сказано: *“Знайдіть об'єм прямокутного паралелепіпеда зі сторонами a , b , c ”*, й інша – якщо: *“Скільки радіаторів потрібно для обігріву кімнати, площа якої 18 м^2 , а висота стелі $2,5\text{ м}$, якщо 1 радіатор призначений для обігріву 4 м^3 ”*.
- На чотири додаткові теми, визначені для оцінювання математичної грамотності в рамковому документі щодо дослідження PISA-2022, а саме: явища зростання (зміни й залежності); геометричні апроксимації (простір і форма); комп'ютерне моделювання (кількість); умовне прийняття рішень (невизначеність і дані).

Як вчителі інших навчальних предметів можуть сприяти формуванню математичної компетентності?

Важливо, щоб учителі працювали як єдина команда й були націлені не просто на те, щоби дитина отримала 10 – 12 балів з окремого предмету, а – на формування комплексних знань, світогляду дитини.

Важливо показати учням зв'язок навчання та реального життя, а також взаємозв'язки між дисциплінами, акцентувати на тому:

- як під час розв'язування задач із фізики стають у пригоді знання та вміння, сформовані під час вивчення алгебри чи геометрії;
- як можна проаналізувати умову математичної задачі, скориставшись умінням аналізувати літературні тексти, виділяти в них головне та другорядне;
- як саме потрібно класифікувати дані, щоб представити їх у вигляді таблиці чи діаграми Excel.

Такий підхід, коли показано, як навчальні дисципліни переплітаються одна з одною, дає змогу учням повніше, глибше опанувати навчальний матеріал загалом.

Комп'ютерне тестування буде основною формою оцінювання відповідно до рамкового документа з математики PISA-2022. Для такого тестування й оцінювання математичної грамотності добре підходять тестові завдання, що включають:

- симуляції (комп'ютерні інтерактивні моделі), у яких реалізовано математичну модель ситуації, і де учні можуть змінювати значення змінних і досліджувати їх вплив для знаходження «оптимального розв'язку»;
- апроксимації кривими (вибір кривої з обмеженого набору кривих) заданого набору даних або геометричного образу, щоб визначити та використати результувальну «найкращу» криву для визначення відповіді на запитання щодо ситуації;
- ситуації бюджетування (наприклад, при плануванні покупок в інтернет-магазині) — ситуації, в яких учні мають вибрати комбінації товарів для досягнення низки цілей у межах певного бюджету;
- моделювання покупок у кредит, у яких передбачено вибір варіанта позики й відповідної схеми погашення кредиту; виклик такого типу завдань полягає в розумінні взаємодії між змінними;
- візуальне програмування для досягнення заданої послідовності дій.

У **2022/2023** навчальному році для **учнів 5 класу** вивчення математики здійснюватиметься за Державним стандартом базової середньої освіти, затвердженим Постановою Кабінету Міністрів України від 30.09.2020 №898, Типовою освітньою програмою для 5 – 9 класів закладів загальної середньої освіти, затвердженою наказом Міністерства освіти і науки України від 19.02.2021 №235.

Модельні навчальні програми (далі МНП) математичної освітньої галузі, які мають гриф «Рекомендовано Міністерством освіти і науки України» (наказ Міністерства освіти і науки України від 12.07.2021 № 795), розміщені на сайті МОН України. Режим доступу: <https://cutt.ly/KJjmu6W>

Навчальні програми, що розроблені на основі модельних навчальних програм, затверджуються педагогічною радою закладу освіти.

Кількість тижневих навчальних годин у модельних програмах відповідає рекомендованій (5 год) у Типовій освітній програмі (затверджена наказом МОН від 19.02.2021 р. № 235). Заклад освіти може змінювати кількість навчальних годин в межах від мінімальної (4 год) до максимальної (6 год), забезпечуючи при цьому досягнення результатів навчання в обсязі не меншому, ніж визначено відповідною модельною програмою.

Оцінювання навчальних досягнень учнів 5–6 класів, які здобувають освіту відповідно до нового Державного стандарту базової середньої освіти рекомендуємо здійснювати відповідно до методичних рекомендацій Міністерства освіти і науки України ([затверджені наказом Міністерства освіти і науки України від 01 квітня 2022 р. № 289](#) «Про затвердження методичних рекомендацій щодо оцінювання навчальних досягнень учнів 5 – 6 класів, які здобувають освіту відповідно до нового Державного стандарту базової середньої освіти»).

В Інституті модернізації змісту освіти підготовлено ресурс «Навчально-методична скарбниця. НУШ 5 – 6 класи» ([URL: https://cutt.ly/nJchnY](https://cutt.ly/nJchnY)), де усі навчальні та навчально-методичні матеріали розподілено за освітніми галузями Державного стандарту базової середньої освіти та відповідно до модельних навчальних програм.

У 2022/2023 навчальному році для учнів 6–11 класів вивчення математики здійснюватиметься за Державним стандартом базової та повної загальної середньої освіти, затвердженим Постановою Кабінету Міністрів України від 23 листопада 2011 року № 1392, Типовою освітньою програмою закладів загальної середньої освіти II ступеня (затверджена наказом МОНУ від 20.04.2018 №405) та Типовою освітньою програмою закладів загальної середньої освіти III ступеня (затверджена наказом МОНУ від 20.04.2018 №408).

Учні 6–9 класів продовжують навчатися за навчальною програмою, затвердженою наказом Міністерства освіти і науки України від 07.06.2017 № 804. Навчальні програми розміщені на сайті МОН України.

№ з/п	Класи	Навчальна програма	Режим доступу
-------	-------	--------------------	---------------

1.	6-9	Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів, затверджена наказом Міністерства освіти і науки України від 07.06.2017 № 804	https://cutt.ly/VJjkfs
2.	8 – 9 класи з поглибленим вивченням математики	Навчальна програма для поглибленого вивчення математики в 8-9 класах загальноосвітніх навчальних закладів	https://cutt.ly/yJjkOfI
3.	10-11 класи	Навчальна програма з математики (Алгебра і початки аналізу та геометрія) для учнів 10-11 класів загальноосвітніх навчальних закладів. Рівень стандарту	https://cutt.ly/WJjLbL
		Навчальна програма з математики для учнів 10-11 класів загальноосвітніх навчальних закладів. Профільний рівень	https://cutt.ly/9Jzk4Y
		Навчальна програма з математики для учнів 10-11 класів (початок вивчення на поглибленому рівні з 8 класу) загальноосвітніх навчальних закладів. Профільний рівень	https://cutt.ly/pJz3KL

У зв'язку із воєнним становищем у країні, епідеміологічними ситуаціями, що мають місце в Україні, в календарно-тематичному плануванні з предметів/інтегрованих курсів важливо врахувати можливість організації **дистанційного навчання** в межах навчального року.

Для організації такого навчання в цей період пропонуємо скористатися методичними рекомендаціями «Організація дистанційного навчання в школі»

(авт.: А. Лотоцька, О. Пасічник), розробленими за підтримки МОН (URL: <https://cutt.ly/MynTayc>).

Міністерство освіти і науки України спільно з Українським інститутом розвитку освіти та Міністерством цифрової трансформації України із метою забезпечення рівного доступу до якісної шкільної освіти учнів 5 – 11 класів запустили платформу для дистанційного та змішаного навчання [«Всеукраїнська школа онлайн»](#) – це сучасний онлайн-ресурс для змішаного та дистанційного навчання учнів середньої та старшої школи (5 – 11 класи) з уроками та методичними матеріалами, що відповідають державним стандартам. Навчальний контент платформи забезпечує учнів відеопоясненнями, конспектом, тестами та можливістю відслідковувати свій навчальний прогрес, а вчителів – необхідними методичними рекомендаціями та прикладами застосування сучасних освітніх технологій.

За умов дистанційного навчання заняття можуть відбуватись **синхронно чи асинхронно**. Крім того, треба враховувати той факт, що в деяких випадках, зокрема й з об'єктивних причин, учні чи вчителі можуть взагалі не мати технічних можливостей для цифрової взаємодії.

Під час синхронної взаємодії:

1. Учні та вчителі працюють за попередньо укладеним та узгодженим розкладом, у якому враховано всі предмети навчального навантаження учня.

2. Не варто планувати всі 45 хвилин уроку для очної взаємодії, адже певну частину заняття потрібно присвятити відпрацюванню вмінь та навичок, що можна реалізовувати в іншому режимі. Так само, як і в ході очних занять, не варто відводити значну частину часу на лекційне повідомлення нового матеріалу, натомість варто урізноманітнювати спільну роботу інтерактивними методами, застосовуючи відповідні онлайн-сервіси та інструменти, роботу в менших групах, чергувати види діяльностей.

3. На онлайн-занятті важливо не стільки викладати матеріал, скільки узгоджувати розуміння учнями поставлених завдань і з'ясувати проблемні моменти, зокрема виявлені на попередніх етапах роботи.

4. Доцільно запланувати щоденні зустрічі класу з класним керівником для обговорення загальних питань, взаємопідтримки. Можливо, до таких зустрічей зможе долучатись психолог чи соціальний педагог. Рекомендуємо використати відеоінструкції та інфографіки, які містять рекомендації та практичні поради для батьків від Світлани Ройз за посиланням: <https://cutt.ly/PJjTjq6>; проєкт психологічної підтримки «ПОРУЧ» (групи психологічної підтримки для підлітків, для батьків, для психологів) – спільний проєкт Міністерства освіти і науки України, Дитячого фонду ООН (ЮНІСЕФ), Українського інституту когнітивно-поведінкової терапії та ГО «ВГЦ «Волонтер»: <https://poruch.me/>; методики та опитувальник депресії та тривожності, записи вебінарів щодо надання першої психологічної допомоги та психологічна допомога при втраті, «Гаряча лінія», контакти психологів тощо: [матеріали для використання в роботі під час воєнних дій](#).

5. Для синхронної взаємодії підходять такі платформи, як **Zoom**, **Microsoft Teams**, **GoogleMeet**, **Skype** тощо.

Під час асинхронної взаємодії:

1. Дистанційний режим роботи дозволяє скористатись перевагою гнучкого планування робочого часу та навантаження як для учнів, так і для вчителів, без усталених за розкладом онлайн-зустрічей.

2. Важливо раціонально спланувати й сформулювати покрокову інструкцію опрацювання теми та досягнення очікуваних результатів навчання. Необхідно передбачити час на консультації та повідомити графік доступності вчителя для надання допомоги в процесі індивідуальної роботи.

3. Завдання можуть бути як індивідуальними, так і груповими, а також варто передбачати участь у спільних обговореннях у режимі текстових чи відеофорумів.

4. Якщо є можливість, варто надавати учням вибір у тому, як саме демонструвати опанування матеріалу з певної теми: класичними завданнями з підручника чи робочого зошита або більш творчими видами діяльності:

складанням власних завдань, запитань, скрінкастомяк демонстрацією свого розв'язання задачі, створенням карти понять певної теми чи інфографіки до неї.

5. Для асинхронної взаємодії підходять такі платформи, як **GoogleClassroom, Moodle, Edmodo, Padlet** тощо, на яких розміщуються покликання на різноманітні матеріали та діяльності.

Для дистанційного навчання з **математики** пропонуємо використовувати:

1. **Колекцію цифрових освітніх ресурсів**на сайті КНЗ «Черкаський обласний інститут післядипломної освіти педагогічних працівників Черкаської обласної ради» (URL: <https://cutt.ly/VJjYl2m>), яка є наочним методичним доповненням «Програм для загальноосвітніх навчальних закладів». Цифрова колекція постійно поповнюється авторськими розробками науково-методичних працівників інституту, педагогічних працівників області, а також систематизованими та описаними Інтернет-ресурсами.

2. Математичні онлайн-платформи:

- **«GIOS»** (URL: <https://gioschool.com/>)— онлайн-школа з математики, де навчаються за останніми освітніми методиками, допомагає підвищити успішність, добре здати ЗНО та підготуватись до вступу в університети України та світу.

- **Matific** (URL: <https://www.matific.com/ua/uk/home/>) — розумна навчальна платформа, що пропонує учням найкращі у світі заняття з математики у цікавому форматі. Вона охоплює навчальну програму з математики та дає можливість учням 1 –6 класів опанувати матеріал в ігровій формі, стимулюючи при цьому мислення.

- **Навчальний сайт з математики** (URL: <http://formula.co.ua/uk/>). На цьому сайті ви зможете навчитися вирішувати математичні завдання, освоїти різні методи розв'язків, закріпити пройдений матеріал.

3. Вебресурси:

- **ClassDojo** (URL: <https://www.classdojo.com/uk-ua/signup/>) — простий інструмент для оцінювання роботи класу в режимі реального часу.

- **Classtime** (URL: <https://www.classtime.com/uk/>) — платформа для створення інтерактивних навчальних додатків, яка дозволяє вести аналітику навчального процесу і реалізовувати стратегії індивідуального підходу.
- **LearningApps.org** (URL: <https://learningapps.org/>) — онлайн-сервіс, який дозволяє створювати інтерактивні вправи. Їх можна використовувати в роботі з інтерактивною дошкою або як індивідуальні вправи для учнів. Дозволяє створювати вправи різних типів з будь-яких тем.
- **Padlet.com** (URL: <https://padlet.com/>), URL: <https://jamboard.google.com/>, URL: <https://miro.com/app/> — це віртуальні дошки, на яких можна розміщувати окремі плитки-дописи з текстовою інформацією, гіперпосиланнями, зображеннями, прикріплювати файли, аудіо-, відеозаписи.
- **PhET** (URL: <https://phet.colorado.edu/uk/>) — інтерактивні симуляції для природничих наук і математики.

4. **Дистанційні школи та навчальні платформи**, які надають безкоштовний доступ для здобувачів освіти: URL: <https://cutt.ly/IJbhQ0>

5. **Поради від EdPro для вчителів (програми та сайти з необхідними інструментами для педагогів):**

- [Підбірка ліцензійного контенту для проведення онлайн-уроків.](#)
- [Навчальні програми для вчителів математики.](#)
- [Навчальні програми для інтерактивного наповнення уроків.](#)
- [Освітні програми з використанням віртуальної реальності \(VR\).](#)

6. **Контент «Дистанційна школа для учнів з математики»** КНЗ «Черкаський обласний інститут післядипломної освіти педагогічних працівників Черкаської обласної ради», який містить **10-ти або 15-хвилинні навчальні** відеопояснення нового матеріалу краці ми вчителями математики Черкащини для **5-11 класів** за темами навчальної програми з математики: URL: <https://sites.google.com/view/matem-ck-oipoppp>.

Учні можуть переглядати ці відео у зручний для них час стільки разів, скільки їм потрібно для кращого розуміння нових знань та повторення пройденого матеріалу відповідного курсу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Державний стандарт базової середньої освіти. Сайт Міністерства освіти і науки України. URL: <https://cutt.ly/BHMFRNv>.
2. Інструктивно-методичні рекомендації щодо викладання математики у закладах загальної середньої освіти у 2021-2022 навчальному році. Сайт КНЗ «Черкаський обласний інститут післядипломної освіти педагогічних працівників». URL: <http://oipop.ed-sp.net/?q=node/76361>.
3. Наказ Міністерства освіти і науки України від 01 квітня 2022 р. № 289 «Про затвердження методичних рекомендацій щодо оцінювання навчальних досягнень учнів 5-6 класів, які здобувають освіту відповідно до нового Державного стандарту базової середньої освіти». Сайт Osvita.ua. URL: https://osvita.ua/legislation/Ser_osv/86195/.
4. PISA-2022: поради, як вчителям математики підготувати учнів до тестування. URL: <https://nus.org.ua/articles/pisa-2022-porady-vchytelyam-matematyky/>.
5. Рамковий документ з математики «PISA– 2022». Сайт PISA. UKRAINE. URL: <https://cutt.ly/8HMZF1f>.
6. Уроки PISA– 2018. Методичні рекомендації. Сайт PISA. UKRAINE. URL: <http://pisa.testportal.gov.ua/wp-content/uploads/2020/03/pisa.pdf>.