

УДК 378.147

DOI: 10.30838/UJCEA.2312.290426.125.1233

## ОСВІТНІ ВТРАТИ У МАТЕМАТИЧНІЙ ПІДГОТОВЦІ СТУДЕНТІВ ТЕХНІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

ЧУМАК Л. О., канд. техн. наук, доц.

Кафедра фізики та прикладної математики, Український державний університет науки і технологій, ННІ «Дніпровський інститут інфраструктури і транспорту», вул. Лазаряна, 2, 49000, Дніпро, Україна, e-mail: [larisa4umak@gmail.com](mailto:larisa4umak@gmail.com), ORCID ID: 0000-0002-3858-8028

**Анотація.** *Актуальність роботи.* Математичні навички є фундаментальними для успішного функціонування людей у багатьох життєвих та професійних сферах. Проблема освітніх втрат у математичній підготовці студентів є надзвичайно важливою, оскільки може мати серйозні та тривалі негативні наслідки як для особистого майбутнього, так і для розвитку суспільства в цілому. В умовах глобалізації та цифрової трансформації економіки якість математичної освіти стає ключовим чинником конкурентоспроможності фахівців на ринку праці. *Мета дослідження* – виявлення причин освітніх втрат у математичній підготовці студентів, аналіз їхніх наслідків та пошук ефективних шляхів подолання проблеми в контексті сучасної вищої освіти. *Методика.* Для досягнення поставленої мети використано комплекс методів: аналіз наукової літератури, анкетування студентів та викладачів, статистичне опрацювання результатів, а також порівняльний аналіз освітніх практик. Такий підхід забезпечує багатовимірне бачення проблеми та дозволяє врахувати як теоретичні, так і практичні аспекти. *Практична значимість.* Результати дослідження можуть бути корисними для викладачів, освітніх управлінців та розробників навчальних програм, які прагнуть підвищити ефективність математичної освіти у вищих навчальних закладах. Вони також можуть слугувати підґрунтям для формування освітньої політики, спрямованої на зменшення освітніх втрат та підвищення академічної успішності студентів. *Результати.* Освітні втрати у математичній підготовці студентів мають багатофакторну природу. Їх подолання можливе лише за умови комплексного підходу, що включає реформування навчальних програм, удосконалення методів викладання та створення сприятливого освітнього середовища. Перспективи подальших досліджень полягають у розробці моделей моніторингу освітніх втрат та оцінці ефективності запропонованих стратегій у різних освітніх контекстах.

**Ключові слова:** освітні втрати; математична освіта; адаптивне навчання; індивідуалізація; цифрові платформи; дистанційне навчання

## EDUCATIONAL LOSSES IN MATHEMATICAL TRAINING OF STUDENTS IN TECHNICAL DISCIPLINES

CHUMAK L.O., *Cand. Sc. (Tech.), Assoc. Prof.*

Department of Physics and Applied Mathematics, Ukrainian State University of Science and Technologies, ESI “Dnipro Institute of Infrastructure and Transport”, 2, Lazaryana Str., Dnipro, 49000, Ukraine, e-mail: [larisa4umak@gmail.com](mailto:larisa4umak@gmail.com), ORCID ID: 0000-0002-3858-8028

**Abstract.** *The relevance of the work.* Mathematical skills are fundamental for successful functioning in numerous personal and professional domains. The issue of educational losses in students' mathematical preparation is of particular importance, as it may lead to serious and long-lasting negative consequences both for individual career trajectories and for the development of society at large. In the context of globalization and the digital transformation of the economy, the quality of mathematics education becomes a key factor in ensuring the competitiveness of graduates in the labor market. *The purpose of the research.* The study aims to identify the causes of educational losses in students' mathematical training, analyze their consequences, and explore effective ways of addressing the problem within the framework of modern higher education. *Methodology.* To accomplish the stated objective, a comprehensive methodological framework was employed, including the analysis of scholarly literature, empirical investigation through surveys of students and faculty members, statistical processing of the collected data, and a comparative examination of educational practices across different countries. This approach provides a multidimensional perspective on the problem and allows for the integration of both theoretical and practical insights. *Practical value.* The outcomes of this study may serve as a valuable resource for higher education instructors, educational policymakers, and curriculum designers, informing evidence-based strategies and policy initiatives aimed at strengthening the quality and effectiveness of mathematics education in

universities. They may also serve as a foundation for shaping educational policy aimed at reducing learning losses and improving students' academic performance. **Results.** Educational losses in students' mathematical preparation are inherently multifactorial. Their mitigation requires a systemic and holistic strategy that integrates curriculum reform, the modernization of teaching methodologies, the implementation of innovative learning technologies, and the creation of inclusive and supportive educational environments. Prospects for further research involve the development of monitoring models for educational losses and the evaluation of the effectiveness of proposed strategies in diverse educational contexts.

**Keywords:** *educational losses; mathematics education; adaptive learning; individualization; digital platforms; distance learning*

**Постановка проблеми.** У сучасному світі, що постійно змінюється та розвивається, математичні компетенції є однією з базових складових загальної освіченості людини. І це не лише знання формул чи вміння обчислювати – це ключові навички, що дозволяють успішно функціонувати у повсякденному житті та приймати обґрунтовані рішення в професійній діяльності.

Математична грамотність охоплює здатність логічно мислити, аналізувати інформацію, інтерпретувати дані, моделювати ситуації та вирішувати проблеми, що виникають у різних життєвих контекстах.

У більшості професій, навіть тих, що не пов'язані напряму з математикою, працівники використовують її елементи. Наприклад, будівельники виконують точні вимірювання, обчислюють площу та об'єм матеріалів, менеджери аналізують звіти, графіки, фінансові показники.

У сучасну цифрову епоху математичні навички стають особливо важливими. Вони відіграють ключову роль не лише в науці, економіці та технічних галузях, а й у щоденному житті – від планування особистого бюджету та аналізу ризиків до тлумачення новин зі статистичними даними.

В умовах трансформації освітнього простору питання якості математичної підготовки студентів набуває особливої актуальності. Проте останні роки засвідчили тенденцію до зниження рівня математичних знань серед студентів, що негативно позначається на їхній академічній успішності та професійній підготовці.

**Виділення невирішеної проблеми.** За результатами міжнародного дослідження якості освіти PISA-2022 [1], рівень

математичних знань учнів у більшості країн світу помітно погіршився порівняно з 2018 роком. Цінність досліджень PISA полягає не тільки у висвітленні проблем з освітою, а й у всебічному аналізі факторів впливу на формування математичної компетенції підлітків, визначенні об'єктивних причин зниження рівня знань та вмінь школярів різного віку.

Проблема втрат у математичній освіті студентів не повинна залишатися поза увагою, адже вона здатна вплинути не лише на життєві перспективи окремої людини, а й на розвиток суспільства загалом. Зниження рівня математичної грамотності серед молоді ускладнює їхню адаптацію до вимог сучасного ринку праці, де дедалі більше цінується здатність до аналітичного мислення, роботи з даними та вирішення складних задач.

Крім того, слабка математична база обмежує можливості студентів у здобутті якісної вищої освіти, особливо у технічних та природничих спеціальностях. Це, своєю чергою, може призвести до дефіциту кваліфікованих кадрів у критично важливих галузях, що негативно позначиться на інноваційному потенціалі країни.

Таким чином, подолання освітніх втрат у математичній підготовці студентів має стати пріоритетом освітньої політики.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** За останні роки з'явилося чимало досліджень, які підтверджують факт освітніх втрат, особливо в галузі математики. Так, за даними ЮНЕСКО [2], у світі понад 70 % учнів втратили значну частину навчального матеріалу, зокрема математичних знань, через пандемію COVID-19. Також зазначено, що в учнів і студентів, які навчались онлайн або з

перебоями, спостерігається зниження результатів з математики на 10–20 % порівняно з попередніми роками.

Згідно звіту Світового банку “*Simulating the Potential Impacts of COVID-19 School Closures*” (2021) [3], закриття шкіл через COVID-19 залишило понад мільярд учнів поза навчальним процесом. За песимістичним сценарієм, це може призвести до втрати 0,6 року якісного навчання, зменшуючи середню тривалість базової освіти з 7,9 до 7,3 років. У середньому кількість учнів, які не досягають мінімального рівня знань, може зрости з 40 % до 50 % серед дітей середнього шкільного віку. Загальні втрати для всього покоління учнів можуть сягнути 10 трильйонів доларів (у цінах 2017 року), що становить близько 16 % інвестицій урядів у базову освіту цього покоління.

Одним із джерел, що підтверджує ці тенденції, є дослідження [4], проведене Центром освітньої політики при Гарвардському університеті та Проектом освітньої можливості при Стенфордському університеті. Воно зазначило, що освітні втрати внаслідок пандемії вплинули на всі громади, незалежно від раси або доходу студентів. Дослідження також показало, що деякі громади, де студенти відставали більше ніж на 1,5 роки в математиці, повинні будуть викладати 150 % звичайного річного матеріалу протягом трьох років, щоб надолужити втрати.

Невтішні результати [1] дослідження PISA-2022 активували дискусії щодо стану середньої освіти в Україні. У звіті зафіксовано зниження математичної грамотності серед українських школярів, особливо в регіонах, що постраждали від бойових дій або окупації.

За результатами опитувань і досліджень [5–8] Національної академії педагогічних наук (НАПН), понад 60 % українських студентів мають труднощі з математикою після дистанційного навчання. У багатьох вишах спостерігається зниження успішності на першому курсі [9; 10], особливо серед випускників 2020–2022 років.

Проблема освітніх втрат у математичній підготовці студентів активно досліджується як в українському, так і в міжнародному науковому просторі. Багато дослідників наголошують на тому, що якість математичної освіти є критичним чинником успішності студентів у технічних, економічних та природничих спеціальностях [11; 12].

Згідно з дослідженнями Anderson [13] та Zhao [14], освітні втрати часто пов’язані з розривом між шкільною та університетською програмою, що створює труднощі адаптації для першокурсників. Особливо це проявляється у темах, які потребують абстрактного мислення, таких як математичний аналіз, лінійна алгебра та теорія ймовірностей.

Інші автори (Семенова [11]; Дробот [15]) звертають увагу на психологічні аспекти: низька мотивація, страх перед складністю предмета, а також відсутність індивідуального підходу до студентів з різним рівнем підготовки.

Окремо аналізується вплив дистанційного навчання на якість математичної освіти. Дослідження, проведені під час пандемії COVID-19 (Davis et al. [16]; Гончаренко [17]), показали, що відсутність живого контакту з викладачем, технічні труднощі та зниження самодисципліни призвели до значного погіршення результатів у математичних дисциплінах.

Таким чином, аналіз літератури свідчить про багатофакторність проблеми освітніх втрат у математичній підготовці студентів.

**Національні дослідження** вказують на зниження середнього рівня знань з математики серед першокурсників, особливо в технічних спеціальностях.

**Міжнародні порівняння** (наприклад, результати PISA) демонструють, що освітні втрати в математиці є глобальним явищем, але в країнах з менш розвинутою цифровою інфраструктурою вони більше виражені.

**Психолого-педагогічні дослідження** підкреслюють, що дистанційне навчання знижує рівень когнітивної активності

студентів, що особливо критично для точних наук.

Це створює підґрунтя для подальшого емпіричного дослідження, спрямованого на виявлення конкретних причин освітніх втрат та розробку практичних рекомендацій.

**Метою дослідження** є виявлення причин освітніх втрат у математичній підготовці студентів технічних спеціальностей, аналіз їх наслідків та пошук шляхів подолання проблеми в контексті сучасної вищої освіти. Об'єктом дослідження виступає процес математичної підготовки студентів, а предметом – чинники, що впливають на її якість.

Для досягнення мети дослідження було застосовано комплексний підхід, що поєднує кількісні та якісні методи аналізу.

**Виклад основного матеріалу і отриманих наукових результатів.** Освітні втрати – це зниження рівня знань, навичок та компетентностей учнів і студентів через різні зовнішні та внутрішні фактори. Освітні втрати також можна визначити як розрив між очікуваним рівнем знань і навичок студентів та фактичними результатами їх навчання.

Математика – дисципліна, що будується поступово: від простого до складного. Втрата базових знань (наприклад, алгебраїчних операцій, геометричних понять або логіки розв'язання задач) значно ускладнює подальше засвоєння матеріалу.

**Причини освітніх втрат.** Освітні втрати у математичній підготовці студентів мають багатофакторну природу. Їх виникнення зумовлене як зовнішніми обставинами, так і внутрішніми системними недоліками освітнього процесу.

Аналіз статистичних даних [18] за 2023–2024 навчальний рік дозволяє виділити наступні ключові групи чинників.

**Соціально-політичні чинники:**

• **воєнні дії та міграція.** За даними Інституту освітньої аналітики, у 2023/24 навчальному році понад 1,3 млн здобувачів освіти були переміщені або навчалися в умовах тимчасового переміщення.

• **економічна нестабільність.** Зниження фінансування освіти, особливо в регіонах, що

постраждали від бойових дій, обмежує доступ до якісної математичної підготовки.

**Технологічні виклики:**

• **цифрова нерівність.** За оцінками освітніх експертів, понад 20 % студентів не мають стабільного доступу до інтернету або сучасних пристроїв для дистанційного навчання.

• **недосконалість онлайн-платформ.** Більшість платформ не адаптовані до викладання математики, що потребує інтерактивності, графіки та символічного введення.

**Психологічні та когнітивні чинники:**

• **зниження концентрації уваги.** Студенти повідомляють про труднощі з фокусуванням під час онлайн-занять, особливо при вивченні абстрактних тем.

• **тривожність і стрес.** За даними освітніх психологів, до 40 % студентів відчувають емоційне виснаження, що негативно впливає на здатність до навчання.

• **втрата мотивації.** В умовах нестабільності студенти часто не бачать практичної цінності математичних знань.

**Педагогічні чинники:**

• **нестача кваліфікованих кадрів.** У деяких ЗВО спостерігається дефіцит викладачів математики, особливо в регіонах, де освітні установи були евакуйовані або реорганізовані.

• **формалізація навчального процесу.** Замість глибокого засвоєння матеріалу студенти орієнтуються на проходження тестів та формальне оцінювання.

• **відсутність індивідуального підходу.** Масовість онлайн-навчання ускладнює персоналізовану підтримку.

**Методологічні проблеми:**

• **складність предмету.** Математика потребує системного підходу, який важко реалізувати без очного контакту.

• **відрив теорії від практики.** Недостатня кількість прикладних задач знижує мотивацію до вивчення.

• **невідповідність програм сучасним викликам.** Освітні програми часто не враховують потреби цифрової економіки та міждисциплінарного підходу.

Занепокоює формалізація навчального процесу, яка стала наслідком зменшення загальної кількості годин у навчальних планах, особливо для бакалавріату. Освітні програми дедалі більше фокусуються на прикладних навичках, що витісняє фундаментальні теоретичні курси. Навчальний процес зосереджується не на глибокому розумінні знань, а на виконанні формальних вимог: проходженні тестів, отриманні оцінок, дотриманні стандартів.

Формалізація математичної підготовки має негативний вплив на розвиток творчого мислення, інтуїції та здатності до нестандартного розв'язання задач. Наслідками формалізації є зниження мотивації, втрата глибинних знань, підміна цілей освіти, нерівність можливостей та психологічний тиск.

Надмірна формалізація навчання створює також і низку потенційних ризиків. Це й ослаблення аналітичного мислення (менше можливостей розвивати логіку, абстрактне мислення, здатність до моделювання), і слабка підготовка до технічних професій, а також втрата фундаменту для наукової та дослідницької діяльності (без міцної математичної бази складно займатися дослідженнями в природничих і технічних науках).

**Наслідки освітніх втрат.** Освітні втрати у математичній підготовці студентів мають не лише академічні, а й соціальні, професійні та психологічні наслідки. Вони впливають на якість навчального процесу, конкурентоспроможність випускників та загальний рівень освіченості суспільства.

#### **Академічні наслідки:**

- **зниження рівня знань.** За результатами внутрішніх діагностичних тестів, проведених у 2023–2025 роках до 60 % першокурсників не засвоїли базові математичні поняття, необхідні для подальшого навчання. Цей показник добре корелюється з даними офіційних звітів [19] про проведення НМТ.

Наприклад, із завданням, у якому треба було розкласти квадратичний вираз на множники за формулою різниці квадратів, успішно впоралися 44 % учасників НМТ-

2024, а правильно піднесли до квадрата двочлен лише третина тестованих. Слід зазначити, що в довідкових матеріалах НМТ були наведені всі потрібні формули, які учасники мали лише правильно дібрати й використати.

- **проблеми з адаптацією до навчального навантаження.** Вища математика – одна з найбільш складних дисциплін у технічних спеціальностях. Саме тут першокурсники найчастіше стикаються з труднощами адаптації до темпу навчання через великий обсяг матеріалу та абстрактність понять.

Засвоєння математики відбувається як процес наростання когнітивної складності: від практичного мислення до теоретичного узагальнення та формування абстрактних концептів. У межах освітнього процесу базові знання часто залишаються для самостійного опрацювання, що відповідає принципам розвитку автономності та формування навичок самостійної навчальної діяльності.

- **зниження середнього балу.** На деяких спеціальностях середній бал з математики знизився на 5–12 % порівняно з довоєнним періодом.

#### **Професійні наслідки:**

- **обмежена готовність до виконання професійних завдань.** Молоді спеціалісти виходять на ринок праці без достатнього рівня володіння інструментами математичного моделювання, статистичного аналізу та роботи з даними. Це ускладнює їхню здатність приймати обґрунтовані рішення, прогнозувати результати та ефективно застосовувати сучасні технології у своїй сфері.

- **зниження конкурентної позиції на ринку праці.** Недостатні математичні компетенції зменшують привабливість випускників для роботодавців, особливо у сферах, де точні розрахунки та аналітика є основою (ІТ, інженерія, фінанси, економіка, наукові дослідження). Це призводить до того, що компанії частіше віддають перевагу кандидатам з інших країн або тим, хто здобув додаткову освіту.

- *втрата потенціалу для інновацій та розвитку галузей.* Ослаблення математичної підготовки обмежує здатність молодих фахівців брати участь у складних проєктах, створювати нові технологічні рішення та впроваджувати інновації. Це може сповільнити розвиток цілих секторів економіки.

- *зростання потреби у додатковому навчанні.* Роботодавці змушені інвестувати більше ресурсів у перепідготовку та підвищення кваліфікації нових працівників, що збільшує витрати бізнесу та знижує загальну ефективність.

**Психологічні наслідки** труднощів у вивченні математики мають комплексний характер і проявляються на рівні особистісної мотивації, емоційного стану та освітньої траєкторії студентів.

Систематичні невдачі у засвоєнні математичних знань призводять до зниження самооцінки та формування відчуття некомпетентності, що, у свою чергу, зумовлює підвищення рівня навчальної тривожності. Негативне ставлення до математики як «непотрібної» або «недоступної» дисципліни сприяє відчуженню від STEM-напрямів, зменшенню інтересу до науково-технічних спеціальностей та обмежує можливості професійного самовизначення.

Емоційне виснаження, спричинене повторюваними невдачами, має довготривалий вплив на загальну навчальну мотивацію, що проявляється у виборі менш складних дисциплін та униканні курсів із математичним компонентом.

Таким чином, психологічні бар'єри у навчанні математики не лише *погіршують індивідуальні освітні результати*, але й *формують системні ризики* для розвитку кадрового потенціалу у сфері STEM.

**Суспільні наслідки** освітніх втрат у математиці виходять далеко за межі індивідуальної академічної успішності. Вони створюють довготривалі виклики для забезпечення соціальної рівності, підтримання економічної стійкості та формування інноваційного потенціалу суспільства.

**Подолання освітніх втрат** у математиці в Україні у 2023–2024 роках здійснювалося через поєднання державних стратегій, локальних програм закладів освіти та методичної підтримки викладачів. Була запроваджена низка ініціатив, які поєднують інституційні, міждисциплінарні та практичні підходи.

У 2025 році акцент у подоланні освітніх втрат з математики зміщується на систематичну діагностику знань, розширення методичної підтримки викладачів та залучення міжнародних партнерів.

**Державні стратегії.** Міністерство освіти і науки України розробило [20] *рекомендації щодо організації програм з надолуження освітніх втрат*, зокрема у математиці. Враховувалися фактори війни: переривання навчання через тривоги, відсутність електроенергії, психологічні труднощі учнів.

Також було створено *національні рамки підтримки*: методичні матеріали, онлайн-ресурси, інтеграція програм від UNICEF та інших партнерів. У методичних рекомендаціях для 2025/2026 н.р. міністерство освіти та наукові інститути радять проводити *діагностувальні роботи на початку навчального року* та збільшувати час на повторення матеріалу попереднього року.

За результатами моніторингу якості освіти у 2024 році сформульовано рекомендації для місцевих органів управління освітою. Вони стосуються *забезпечення доступу до якісної освіти*, усунення типових недоліків та підготовки до сертифікації педагогів у 2026 році.

У січні 2025 року громадська організація «Українські гуманітарні ініціативи» спільно з ЮНІСЕФ організувала *тренінг для вчителів математики*. Мета – надати педагогам сучасні стратегії та інструменти для подолання освітніх втрат, підвищення мотивації учнів і якості викладання.

Більшість державних стратегій і рекомендацій щодо подолання освітніх втрат у математиці в Україні наразі спрямовані саме на загальну середню освіту. Для вищої освіти системних державних програм поки

що немає; університети здебільшого самостійно адаптують навчальні плани та вводять додаткові курси чи підтримку для студентів.

**Локальні програми закладів освіти.** Школи та університети створюють власні плани з подолання освітніх втрат, які включають: додаткові консультації та факультативи з математики; використання онлайн-платформ і цифрових ресурсів; інтеграцію міждисциплінарних підходів (поєднання математики з інформатикою, фізикою, економікою).

Можна виділити конкретні інструменти підтримки:

- *діагностичні тести* для визначення рівня знань студентів та виявлення прогалин;
- *індивідуальні освітні траєкторії* – персоналізовані плани навчання для студентів із різним рівнем підготовки;
- *«математичні стартапи»* – додаткові заняття, літні школи та онлайн-курси для абітурієнтів і першокурсників, щоб компенсувати прогалини;
- *гнучкі графіки та модульне навчання:* Університети впроваджують короткі інтенсиви з математики, що дозволяє студентам надолужити пропущене;
- *методичні матеріали для викладачів* – збірники завдань, рекомендації щодо організації занять у змішаному форматі;
- *психологічна підтримка* – врахування стресових факторів війни та створення безпечного освітнього середовища.
- *використання Moodle, Google Classroom, MS Teams, інтерактивних симуляцій та онлайн-бібліотек* для самостійної роботи студентів. МОН України домовилося з провідними освітніми платформами про безкоштовний доступ для студентів. Це дозволяє проходити тисячі курсів, зокрема з математики та суміжних дисциплін;
- *менторські програми.* Старші студенти та аспіранти допомагають першокурсникам у засвоєнні складних тем.

Таким чином, підтримка студентів у математичній освіті реалізується через локальні ініціативи університетів та доступ до міжнародних онлайн-курсів. Немає єдиної

політики чи фінансування для подолання освітніх втрат.

Додаткові заходи часто не оплачуються окремо й не враховуються в офіційному навантаженні викладача. Держава не виділяє окремих ресурсів для компенсації освітніх втрат у вищій освіті, і університети змушені покладатися на ентузіазм та додаткову працю викладачів.

**Методична підтримка викладачів** закладів вищої освіти (ЗВО) щодо подолання освітніх втрат з математики в Україні поки що не має централізованої державної стратегії. Основні матеріали й рекомендації розробляються для шкільного рівня, але університети адаптують їх під власні потреби, використовуючи локальні методичні розробки, онлайн-курси та індивідуальні програми підтримки студентів.

У контексті методичної підтримки викладачів ЗВО можна зазначити наступні інституційні ініціативи.

**Круглі столи та обмін досвідом.** Мала академія наук України організовує фахові дискусії щодо подолання освітніх втрат, де формуються практичні рекомендації для ЗВО. На цих заходах обговорюються проблемні кейси (наприклад, як працювати зі студентами, які мають значні прогалини після дистанційного навчання), презентуються успішні практики подолання освітніх втрат у математиці. Не менш важливим результатом є формування спільноти викладачів, які обмінюються досвідом і підтримують одне одного.

Іншим напрямком методичної підтримки викладачів ЗВО є **підвищення кваліфікації**, яке реалізується у формі онлайн-курсів від МОН, МАН та міжнародних партнерів (Coursera, Prometheus, EdEra), очних семінарів та тренінгів у педагогічних університетах, програм підвищення кваліфікації з видачею сертифікатів.

Серед основних напрямків курсів та тренінгів можна виділити наступні:

- *цифрова педагогіка:* як ефективно використовувати онлайн-платформи, інтерактивні інструменти та електронні ресурси для викладання математики;

- *адаптивне навчання*: методики діагностики рівня знань студентів і побудова індивідуальних траєкторій навчання.

- *робота з вразливими студентами*: психологічні та педагогічні підходи до підтримки тих, хто має значні освітні втрати або перебуває у складних життєвих умовах (наприклад, студенти-переселенці).

Очікуваним ефектом має бути не тільки зростання якості викладання математичних курсів у ЗВО, а і формування культури постійного професійного розвитку викладачів.

Таким чином, методична підтримка викладачів ЗВО включає як *професійні дискусії та обмін досвідом*, так і *системне підвищення кваліфікації*. Це створює умови для того, щоб університети могли більш ефективно компенсувати освітні втрати студентів у математиці.

У міжнародній практиці методична підтримка викладачів вищої освіти щодо подолання освітніх втрат з математики реалізується через *спільні проєкти університетів, курси підвищення кваліфікації, адаптивні програми для першокурсників та професійні мережі обміну досвідом*. ЄС та США активно інвестують у такі ініціативи, щоб допомогти викладачам працювати зі студентами, які мають прогалини у знаннях після школи чи пандемії.

ЄС робить акцент на інклюзивності та адаптації першокурсників, тоді як США інвестують у розвиток викладачів та цифрові інструменти. Для України корисно було б запозичити практику *bridge courses* та системного фінансування підвищення кваліфікації викладачів.

*Bridge Courses (курси-перехідники)*: університети США та ЄС організують літні чи семестрові курси для першокурсників, щоб вирівняти рівень знань з математики.

*Адаптація для України*: можна створити короткі інтенсиви перед початком навчального року для студентів, які мають прогалини після школи чи дистанційного навчання. Потрібно офіційне включення таких курсів у навчальні плани.

*Підвищення кваліфікації викладачів*: Національний науковий фонд США фінансує програми з цифрової педагогіки та роботи з вразливими студентами.

*Адаптація*: українським викладачам варто пропонувати фінансовані сертифіковані курси з адаптивного навчання, психологічної підтримки студентів та використання цифрових інструментів. Потрібно виділення окремих годин та фінансування для викладачів.

**Висновки та перспективи розвитку напрямку.** Освітні втрати у математичній підготовці студентів – це не тимчасова проблема, а довгостроковий виклик, що потребує системного реагування.

Проведене дослідження підтвердило наявність суттєвих освітніх втрат у математичній підготовці студентів, що негативно впливають на їхню академічну успішність, мотивацію та здатність до подальшого професійного розвитку.

Виявлено, що ці втрати мають багатофакторну природу: вони зумовлені як недостатньою базовою підготовкою, так і психологічними бар'єрами, неефективними методами викладання та впливом дистанційного навчання.

Аналіз успішності та результатів анкетування студентів і викладачів дозволив сформулювати цілісне уявлення про масштаби та характер проблеми. Зокрема, встановлено, що зниження мотивації та впевненості у власних силах є не менш критичним, ніж академічні труднощі, а педагогічна гнучкість і підтримка студентів відіграють ключову роль у подоланні освітніх втрат.

Виявлено розбіжності в методах компенсації освітніх втрат. Так, у закладах середньої освіти, акцент робиться на відновленні базових знань та мотивації, тоді як у ЗВО – на адаптації студентів до складних курсів, інтеграції математики з професійними дисциплінами та міжнародній співпраці.

Встановлені основні інструменти подолання освітніх втрат: моніторинг, діагностика, корекційні програми і фінансова підтримка навчання.

Запропоновані рекомендації: адаптація навчальних програм, впровадження інноваційних методик, розвиток системи підтримки студентів та професійне зростання викладачів, можуть стати основою для стратегічних змін у системі математичної

освіти. Їх реалізація сприятиме формуванню більш ефективного, доступного та мотивуючого освітнього середовища, здатного забезпечити якісну математичну підготовку студентів у контексті сучасної вищої освіти.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бичко Г. та ін. PISA-2022 : основні результати та висновки. Що знають і вміють українські 15-річні учні. Київ : УЦОЯО, 2023. 24 с. URL: [https://osvita.ua/doc/files/news/907/90712/PISA-2022\\_Nacionalnij\\_zvit\\_korotkij.pdf](https://osvita.ua/doc/files/news/907/90712/PISA-2022_Nacionalnij_zvit_korotkij.pdf)
2. Learning losses from COVID-19 school closures could impoverish a whole generation. URL: <https://www.unesco.org/en/articles/learning-losses-covid-19-school-closures-could-impoverish-whole-generation>
3. Simulating the Potential Impacts of COVID-19 School Closures on Schooling and Learning Outcomes : A set of Global Estimates. URL: <https://www.worldbank.org/en/topic/education/publication/simulating-potential-impacts-of-covid-19-school-closures-learning-outcomes-a-set-of-global-estimates>
4. New Research finds that pandemic learning loss impacted whole communities, regardless of student race or income. Center for Education Policy Research. Harvard University. URL: <https://cepr.harvard.edu/news/new-research-finds-pandemic-learning-loss-impacted-whole-communities-regardless-student?form=MG0AV3>
5. Regina De Dominicis, UNICEF Regional Director for Europe and Central Asia. Widespread learning loss among Ukraine's children, as students head back to school. 2023. URL: <https://www.unicef.org/ukraine/press-releases/widespread-learning-loss>
6. Topuzov O., Lokshyna O., Holovko M. Learning losses: the complexity of problem in the context of war in Ukraine. *Education : Modern Discourses*. 2023. № 6. Pp. 7–17. URL: <https://surli.cc/sbhtjr>
7. Мальований Ю. І. Дистанційне навчання: реалії і перспективи. *Вісник НАПН України*. 2020. Т. 2, № 1. С. 1–3.
8. Іванюк І. В. Виклики дистанційного навчання в Україні в умовах карантину COVID-19. *Вісник НАПН України*. 2021. Т. 3, № 2. С. 1–4.
9. Зазимко О. В., Кот А. О. Труднощі студентів у дистанційному навчанні. *Science and practice in the era of globalization : Abstracts of I International Scientific and Practical Conference* (January 29–30, 2021, Rotterdam, Netherlands). Pp. 39–41. URL: <I-Conference-Science-and-practice-in-the-era-of-globalization.pdf>
10. Ковальчук О. В. Проблеми математичної освіти у вищій школі. *Вісник педагогіки*. 2020. № 3. С. 45–52.
11. Семенова І. М. Мотиваційні аспекти навчання математики у студентів технічних спеціальностей. *Освіта і розвиток*. 2021. № 2. С. 33–39.
12. Ivanova S., Petrov A. Складання задач як засіб формування математичної компетентності учнів. 2019. URL: <http://dspace.pdpu.edu.ua/bitstream/123456789/11961/1/Ivanova%20Svitlana%202019%20.pdf>
13. Anderson J. Bridging the Gap : High School Math and College Readiness. New York : Academic Press, 2018.
14. Zhao L. Online Learning and Mathematics Performance during COVID-19. *Journal of Educational Research*. 2021. Vol. 45 (2). Pp. 112–125.
15. Дробот О. В. Мотивація студентів до дистанційного навчання в умовах пандемії. *Психологія та соціальна робота*. 2020. Вип. 1 (51). С. 69–85.
16. Davis R., Nguyen T., Patel S. The Impact of Remote Instruction on STEM Education. *International Journal of Higher Education*. 2022. Vol. 11 (1). Pp. 88–97.
17. Гончаренко Л. В. Вплив дистанційного навчання на засвоєння математичних знань студентами. *Освітній дискурс*. 2021. № 4. С. 21–27.
18. Основні освітні статистичні дані (2023–2024 навчальний рік). Інститу освітньої аналітики. URL: [Освітні\\_освітні\\_статистичні\\_дані\\_\(2023/24\\_навчальний\\_рік\)](Освітні_освітні_статистичні_дані_(2023/24_навчальний_рік)) – Освіта.UA
19. Офіційний звіт про проведення НМТ у 2024 році. URL: <https://testportal.gov.ua/ofzvit/>
20. Рекомендації щодо організації програм з надолуження освітніх втрат. МОН України. URL: <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/news/2023/07/31/Unicef.Immmediate.actions.frame.proofreading.ua.1-31.07.2023.pdf>

### REFERENCES

1. Bychko H. and oth. PISA-2022 : osnovni rezultaty ta vysnovky. Shcho znaiut i vmiiut ukrainski 15-richni uchni [PISA-2022 : main results and conclusions. What Ukrainian 15-year-old students know and can do]. Kyiv : UTsOIAO, 2023, 24 p. URL: [https://osvita.ua/doc/files/news/907/90712/PISA-2022\\_Nacionalnij\\_zvit\\_korotkij.pdf](https://osvita.ua/doc/files/news/907/90712/PISA-2022_Nacionalnij_zvit_korotkij.pdf) (in Ukrainian).
2. Learning losses from COVID-19 school closures could impoverish a whole generation. URL: <https://www.unesco.org/en/articles/learning-losses-covid-19-school-closures-could-impoverish-whole-generation>

3. Simulating the Potential Impacts of COVID-19 School Closures on Schooling and Learning Outcomes : A set of Global Estimates. URL: <https://www.worldbank.org/en/topic/education/publication/simulating-potential-impacts-of-covid-19-school-closures-learning-outcomes-a-set-of-global-estimates>
4. New Research finds that pandemic learning loss impacted whole communities, regardless of student race or income. Center for Education Policy Research. Harvard University. URL: <https://cepr.harvard.edu/news/new-research-finds-pandemic-learning-loss-impacted-whole-communities-regardless-student?form=MG0AV3>
5. Regina De Dominicis, UNICEF Regional Director for Europe and Central Asia. Widespread learning loss among Ukraine's children, as students head back to school. 2023. URL: <https://www.unicef.org/ukraine/press-releases/widespread-learning-loss>
6. Topuzov O., Lokshyna O. and Holovko M. Learning losses : the complexity of problem in the context of war in Ukraine. Education : Modern Discourses. 2023, no. 6, pp. 7–17. URL: <https://surli.cc/sbhtjr>
7. Malovanyi Yu.I. *Dystantsiine navchannia : realii i perspektyvy* [Distance learning : realities and prospects]. *Visnyk NAPN Ukrainy* [Bulletin of the National Academy of Sciences of Ukraine]. 2020. Vol. 2, no.1, pp. 1–3. (in Ukrainian).
8. Ivaniuk I.V. *Vyklyky dystantsiinoho navchannia v Ukraini v umovakh karantynu COVID-19* [Challenges of distance learning in Ukraine under COVID-19 quarantine conditions]. *Visnyk NAPN Ukrainy* [Bulletin of the National Academy of Sciences of Ukraine]. 2021, vol. 3, no. 2, pp. 1–4. (in Ukrainian).
9. Zazymko O.V. and Kot A.O. *Trudnoshchi studentiv u dystantsiinomu navchanni* [Students' difficulties in distance learning]. Science and practice in the era of globalization : Abstracts of I International Scientific and Practical Conference (January 29–30, 2021, Rotterdam, Netherlands), pp. 39–41. URL: [I-Conference-Science-and-practice-in-the-era-of-globalization.pdf](#) (in Ukrainian).
10. Kovalchuk O.V. *Problemy matematychnoi osvity u vyshchii shkoli* [Problems of mathematical education in higher education]. *Visnyk pedahohiky* [Bulletin of Pedagogy]. 2020, no. 3, pp. 45–52. (in Ukrainian).
11. Semenova I.M. *Motyvatsiini aspekty navchannia matematyky u studentiv tekhnichnykh spetsialnostei* [Motivational aspects of teaching mathematics to students of technical specialties]. *Osvita i rozvytok* [Education and Development]. 2021, no. 2, pp. 33–39. (in Ukrainian).
12. Ivanova S. and Petrov A. *Skladannia zadach yak zasib formuvannia matematychnoi kompetentnosti uchniv* [Problem-solving as a means of developing students' mathematical competence]. 2019. URL: <http://dspace.pdpu.edu.ua/bitstream/123456789/11961/1/Ivanova%20Svitlana%202019%20.pdf> (in Ukrainian).
13. Anderson J. *Bridging the Gap : High School Math and College Readiness*. New York : Academic Press, 2018.
14. Zhao L. Online Learning and Mathematics Performance during COVID-19. *Journal of Educational Research*. 2021, vol. 45 (2), pp. 112–125.
15. Drobot O.V. *Motyvatsiia studentiv do dystantsiinoho navchannia v umovakh pandemii* [Motivating students for distance learning during a pandemic] *Psykhohohiia ta sotsialna robota* [Psychology and Social Work]. 2020, vol. 1 (51), pp. 69–85. (in Ukrainian).
16. Davis R., Nguyen T. and Patel S. The Impact of Remote Instruction on STEM Education. *International Journal of Higher Education*. 2022, vol. 11 (1), pp. 88–97.
17. Honcharenko L.V. *Vplyv dystantsiinoho navchannia na zasvoiennia matematychnykh znan studentamy* [The impact of distance learning on students' acquisition of mathematical knowledge]. *Osvitnii dyskurs* [Educational Discourse]. 2021, no. 4, pp. 21–27. (in Ukrainian).
18. *Osnovni osvitni statystychni dani (2023–2024 navchalnyi rik)*. *Institutu osvitnoi analytyky* [Basic educational statistics (2023–2024 academic year). Institute of Educational Analytics]. URL: [ОСНОВНІ ОСВІТНІ СТАТИСТИЧНІ ДАНІ \(2023/24 НАВЧАЛЬНИЙ РІК\) – Освіта.UA](#) (in Ukrainian).
19. *Ofitsiynyi zvit pro provedennia NMT u 2024 rotsi* [Official report on the conduct of the NMT in 2024]. URL: <https://testportal.gov.ua/ofzvit/> (in Ukrainian).
20. *Rekomendatsii shchodo orhanizatsii prohram z nadoluzhennia osvitnikh vtrat*. *MON Ukrainy* [Recommendations on the organization of programs to compensate for educational losses. Ministry of Education and Science of Ukraine]. URL: <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/news/2023/07/31/Unicef.Immediate.actions.frame.proofreading.ua.1-31.07.2023.pdf> (in Ukrainian).

Надійшла до редакції: 29.01.2026.