

С. О. Довгий,
К. В. Терлецька

СИСТЕМА МАТЕМАТИЧНОЇ ОСВІТИ В НАЦІОНАЛЬНОМУ ЦЕНТРІ «МАЛА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ» ЯК ІНСТРУМЕНТ ПОДОЛАННЯ ОСВІТНІХ ВТРАТ

Анотація. У статті розглядається проблема освітніх втрат у математичній сфері, яка загострилася через тривале дистанційне навчання під час пандемії та повномасштабну війну в Україні. За даними PISA — 2022, рівень математичної грамотності українських школярів значно знизився, особливо в сільських школах. Завдяки академічній гнучкості та широкому спектру напрямів діяльності система позашкільної математичної освіти Національного центру «Мала академія наук України» (далі — НЦ «МАНУ») є інструментом подолання освітніх втрат і підвищення рівня математичної компетентності учнів. Стаття окреслює основні складові цієї системи, включаючи популяризацію математики, навчання вихованців, навчання педагогів та створення навчальних просторів. Описується роль лабораторії математичних наук НЦ «МАНУ», яка впроваджує інноваційні освітні продукти, зокрема через мультидисциплінарні підходи, інтеграцію знань із різних наукових галузей та практичне застосування математичних знань. Популяризація математики здійснюється через організацію конкурсів, олімпіад та наукових конференцій, а також співпрацю з університетами та науково-дослідними інститутами. Важливим заходом є святкування Міжнародного дня числа Пі, яке об'єднує тисячі школярів і студентів по всій країні. Для навчання вихованців НЦ «МАНУ» пропонує різноманітні позашкільні курси й літні школи, спрямовані на закріплення шкільного матеріалу та розвиток дослідницьких навичок. Навчання педагогів передбачає проведення семінарів і курсів підвищення кваліфікації, які допомагають вчителям упроваджувати нові методики викладання математики. Створення навчальних просторів і музейна педагогіка сприяють наочному вивченню математичних понять через використання моделей та інтерактивних завдань. Отже, система позашкільної математичної освіти НЦ «МАНУ» є ефективним інструментом подолання освітніх втрат і підвищення математичної грамотності українських школярів.

Ключові слова: математична освіта, наукова освіта, система Малої академії наук України, подолання освітніх втрат.

Постановка проблеми. Як у національних освітніх документах, так і в міжнародних рекомендаціях математична компетентність визнана однією з ключових навичок для учнів [1; 2]. Зокрема, у звітах PISA (Міжнародна програма з оцінювання освітніх досягнень учнів) і TIMSS (Міжнародне порівняльне дослідження якості математичної та природничої освіти)

наголошується на важливості практичного аспекту природничо-математичної освіти. Рекомендується навчати учнів використовувати набуті в школі знання в життєвих ситуаціях, що підкреслює значення математичної освіти для загального розвитку особистості. Виклики у вигляді тривалого дистанційного навчання під час пандемії призвели до того, що середній рівень успішності з усіх предметів суттєво знизився у всіх країнах, включаючи держави-члени ОЕСР (згідно

з дослідженням PISA — 2022) [3]. В Україні додатковим чинником стала повномасштабна війна, що призвело до падіння результату в математичній сфері на 12 балів порівняно з попереднім циклом. 58 % українських школярів досягли базового, другого із шести, рівня математичної грамотності, а 32 % — третього рівня і вище. Відставання України від країн ОЕСР у математиці становить приблизно півтора року навчання за стандартами PISA, а учні із сільської місцевості відстають від своїх однолітків із великих міст більше ніж на чотири з половиною роки. Результати з математики значно різняться залежно від типу закладу освіти. Усе вищезазначене обумовлює виклики, які стоять перед освітою в Україні, але водночас дають можливість створити інструменти компенсації освітніх втрат.

Окреслену проблему було висвітлено на слуханнях у Комітеті Верховної Ради з питань освіти, науки та інновацій на тему «Освітні втрати й освітні розриви на рівні загальної середньої освіти: вимірювання та механізми подолання» (травень 2023 р.) [4]. У висновку рішення про затвердження рекомендацій слухань зазначено, що освітні втрати можуть призвести до негативних наслідків для всього суспільства загалом, тому необхідно терміново вжити заходів для надолуження розривів та освітніх втрат.

На цей момент НАПН України вже проведено роботу щодо створення методик діагностики освітніх втрат у загальній середній освіті України [5], представлено рекомендації щодо організації програм із надолуження освітніх втрат [6] і розроблено безкоштовні курси «Наздоженемо: курс про подолання освітніх втрат» ГС «Освіторія» за підтримки Представництва Дитячого фонду ООН (ЮНІСЕФ), в тому числі з математики [7]. В цій статті буде відзначено роль НЦ «МАНУ», який об'єднує заклади позашкільної освіти України, в подоланні освітніх втрат саме з математики.

Мета статті — описати систему позашкільної математичної освіти в НЦ «МАНУ», окреслити її складові та роль у подоланні освітніх втрат.

Система математичної освіти в НЦ «МАНУ» являє собою гнучкий інструмент, що дає змогу реалізувати рішення щодо подолання освітніх втрат із математики, які були наведені як у документі «Рекомендації щодо організації програм з надолуження освітніх втрат» МОН та ЮНІСЕФ [5], так і в рекомендаціях ЮНЕСКО [6]:

1. Виокремлення для навчання ключового матеріалу.

2. Збільшення кількості навчальних годин.

3. Підвищення ефективності навчання.

Завдяки роботі гуртків та проведенню додаткових курсів у системі Малої академії наук України збільшується кількість навчальних годин із математики, а створення навчальних програм із позашкільної освіти дає змогу консолідувати зміст освіти відповідно до рівнів навчальних досягнень учнів, тобто повторення тем, які мали бути вивчені в попередніх класах. Також збільшення тривалості неформального навчання забезпечується проведенням різноманітних літніх математичних шкіл для вихованців. Ці школи пропонують програми з повторення та надолуження базових тем, але з допомогою неформальної освіти. Створення математичних освітніх просторів у школах, де учні можуть провести час на перервах, музеїв математики, куди молодь зазвичай приходять на вихідних, також значно збільшує час неформального навчання математики.

Багато напрямів системи математичної освіти НЦ «МАНУ» реалізує лабораторія математичних наук. Її основними принципами у створенні освітніх продуктів є:

1. Мультидисциплінарність.

2. Відкритість і доступність.

3. Навчання на основі проблемних питань.

4. Зв'язок отриманих знань із реальним життям.

5. Залучення досвіду міжнародної спільноти.

НЦ «МАНУ» реалізує різнопланову роботу як із підлітками, так і з педагогами, науковцями. Розглянемо основні напрями діяльності системи математичної освіти НЦ «МАНУ» (рис. 1):

- популяризація математики;
- навчання вихованців;
- навчання педагогів;
- створення навчальних просторів. Музейна педагогіка.

Розглянемо більш детально роботу лабораторії математичних наук НЦ «МАНУ» і роль кожного з напрямів у загальній математичній освіті й у подоланні освітніх втрат.

Популяризація математики. Популяризація математики в системі Малої академії наук України є важливим аспектом освіти та розвитку молодих талантів, а також інструментом подолання освітніх втрат за рахунок підтримання учнівської молоді в позашкільний час

НАПРЯМ	ЗАХОДИ
ПОПУЛЯРИЗАЦІЯ МАТЕМАТИКИ	Міжнародний день числа Пі, Всеукраїнська наукова Пі-конференція, математична Пі-олімпіада, конкурс командних головоломок
НАВЧАННЯ ВИХОВАНЦІВ	Курси в рамках всеукраїнських профільних шкіл, літні математичні онлайн-школи, лекції для школярів
НАВЧАННЯ ПЕДАГОГІВ	Педагогічні майстерні, курси підвищення кваліфікації, круглі столи та семінари
СТВОРЕННЯ НАВЧАЛЬНИХ ПРОСТОРІВ МУЗЕЙНА ПЕДАГОГІКА	Педагогічні майстерні для вчителів, уроки математики в музеях

Рис. 1. Напрями діяльності системи математичної освіти НЦ «МАНУ»

та організації заходів для дітей із різним рівнем знань. НЦ «МАНУ» організовує численні конкурси, олімпіади та наукові конференції, щоб залучити школярів до вивчення математики. Важливу роль у популяризації математики також відіграє співпраця з університетами та науково-дослідними інститутами, що надає учням доступ до сучасних досліджень і технологій.

Однією з ключових подій щодо популяризації математики є святкування дня числа Пі. Цей день відзначається в багатьох країнах 14 березня (тобто має вигляд $3/14$). 26 листопада 2019 р. на 40-й сесії Генеральної конференції ЮНЕСКО проголосила 14 березня Міжнародним днем математики. Тому щороку оголошується нова тема святкування дня математики, вона спонукає шукати зв'язки між математикою і різними галузями. НЦ «МАНУ» був ініціатором проведення Міжнародного дня числа Пі в Україні. 2022 р. центр став офіційним амбасадором Міжнародного дня математики в Україні [8], а взагалі цей день у нас відзначають, починаючи із 2019 р. Так, щороку під час святкування дня числа Пі проводяться масштабні заходи для талановитої молоді. Мала академія наук є ініціатором проведення Всеукраїнських наукових Пі-конференцій із нагоди Міжнародного дня числа Пі для школярів та студентів. Ці заходи покликані активізувати роботу з популяризації математики, професійної орієнтації та залучення молоді до дослідницької роботи і продемонструвати важливість математики для всіх. Завданням конференції є підтримка талановитих школярів і студентів, які проявляють інтерес до науково-дослідницької діяльності.

Протягом тижня по всій Україні проводяться відкриті заходи з популяризації математики: численні конкурси, лекторії, олімпіади, інтелектуальні змагання. Партнерами свята стали найбільші університети, академічні інститути та школи, як-от: Київський столичний університет імені Бориса Грінченка, Київський академічний університет, Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Інститут математики НАН України, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Перший державний «Музей науки» Малої академії наук України, науково-дослідницька школа «Базис», ліцей «Наукова зміна», Київська Мала академія наук учнівської молоді. В рамках підготовки до цього свята у 2024 р. була проведена педагогічна майстерня «Як цікаво організувати день числа Пі», в якій взяло участь близько 700 вчителів із різних регіонів України. Було також підготовано методичні вказівки для закладів освіти «3 і 14 порад, як провести день числа π ». Після проведення різноманітних заходів до НЦ «МАНУ» надійшли звіти із 238 установ, серед них 207 звітів від шкіл, ліцеїв, гімназій, училищ, дитячих садків, 22 звіти від українських університетів, 8 — від територіальних відділень та один від обласного департаменту освіти й науки. У всеукраїнському святкуванні згідно з наданими відомостями взяло участь близько 15 000 школярів та студентів. Багато шкіл використали запропоновані Малою академією наук методичні матеріали і провели ігри та конкурси, які подані в методичних вказівках «3 і 14 порад, як провести день числа π ». Популярними були активності «Хаотичні

танці», «Ханойська вежа», «Математична переправа», «Голки Бюффона», «Хрестики-нулики», «Зникнення клітини», «Кути і мотузки» та конкурси, запропоновані під час майстер-класів для вчителів — слухачів курсу «Як цікаво провести день числа π ». Слід зазначити, що понад 40 шкіл із Луганської, Донецької та Харківської областей, які нині перебувають у складних умовах, змогли провести це свято в онлайн-форматі і дати можливість долучити учнів до святкування цього дня в міжнародному масштабі. Це відбулося певною мірою завдяки відповідальності вчителів та організації спільноти МАН, завдяки зусиллям яких триває онлайн-навчання на територіях, що межують із зоною бойових дій.

Отже, проведення всеукраїнських заходів, олімпіад та конференцій з математики за участю провідних інститутів та університетів стимулює учнів до самостійного вивчення математики та підвищує їхню впевненість у собі. Конкурси й олімпіади з математики підносять престиж науки, зміцнюють зв'язки між закладами освіти і науковими установами, сприяють подоланню освітніх втрат.

Навчання вихованців. НЦ «МАНУ» постійно створює нові позашкільні навчальні курси науково-дослідницького спрямування. Вони мають на меті підготувати вихованців до проведення дослідницької роботи і демонструють зв'язок математики з іншими дисциплінами та реальним життям. Для подолання освітніх втрат у НЦ «МАНУ» також проводяться заняття, які передбачають повторення та закріплення шкільного матеріалу. Вони проводяться в рамках роботи

гуртків, у формі онлайн- або офлайн-курсів, літніх математичних шкіл. Особливістю розробок лабораторії математичних наук НЦ «МАНУ» є демонстрація практичних застосувань математичних знань. Такі здебільшого прикладні, наочні задачі можуть доволі легко викликати у школярів природний інтерес до математики та природничих наук. Наприклад, у курсі «Математика як інструмент мислення» розкриваються математичні ідеї, розуміння яких дає змогу не тільки ефективно розв'язувати математичні задачі, а й навчитися вирішувати інші практичні завдання з реального життя. Учні залучаються до проектної діяльності, завдяки якій вони можуть застосувати свої знання у реальних життєвих ситуаціях, що допомагає їм краще зрозуміти і засвоїти матеріал.

Інший напрям розвитку математичних здібностей та залучення молоді до математики — це один із найдавніших інструментів для тренування мозку, які придумало людство, — математичні головоломки. Головоломка — це задача, яка викликає подив, її розв'язання потребує чималої винахідливості, саме ж рішення може бути контрінтуїтивним або навіть парадоксальним. Саме за допомогою нестандартних задач і головоломок можна зацікавлювати математикою і демонструвати вихованцям, що не варто довіряти своїм відчуттям, що все треба перевіряти й рахувати. В НЦ «МАНУ» розроблено відеокурс для вчителів «Головоломки», методичний посібник «Навчання на основі головоломок» [9], створені набори головоломок для роботи з учнями на математичних гуртках (рис. 2). Використання математичних



Рис. 2. Набори головоломок для роботи з учнями на математичних гуртках

ігор, головоломок та інтерактивних завдань робить навчання більш захопливим та ефективним, підвищує мотивацію учнів і покращує їхні навички розв'язання задач.

Як зазначалося вище, важливим принципом у створенні освітніх продуктів є принцип мультидисциплінарності, який полягає в інтеграції знань і методів із різних дисциплін для розроблення комплексних та інноваційних навчальних матеріалів і програм. Цей підхід спрямований на те, щоб забезпечити більш глибоке та різнобічне розуміння теми, сприяти розвитку критичного мислення і творчих навичок у вихованців, а також підготувати їх до розв'язання складних проблем у реальному світі. Такий підхід використовується в розроблених науковцями НЦ «МАНУ» курсах: «Створи свою гру на Unity», де вихованці створюють віртуальні всесвіти й аналізують фізичні закони руху тіл; «Цікава фізика», де окрім великої кількості практичних експериментів аналізуються помилки на прикладі відомих сюжетів із фільмів та мультфільмів; «Математика і мистецтво», де математичні ідеї подаються через різноманітні мистецькі ідеї. У цих курсах об'єднані концепції та методи з різних наукових галузей для створення цілісного освітнього продукту, що дає змогу вихованцям бачити взаємозв'язки між різними дисциплінами. Розроблення курсів відбувається із залученням експертів із різних галузей для створення навчальних програм, що забезпечує різноманітність підходів і точок зору. При цьому використовуються комплексні, багатосторонні завдання, які відображають реальні проблеми та ситуації, що сприяє розвитку навичок розв'язання проблем. Отже, принцип мультидисциплінарності забезпечує більш ефективне і всебічне навчання, готуючи вихованців до сучасних викликів і даючи їм інструменти для успішного вирішення комплексних завдань.

Навчання педагогів є важливим для поширення інноваційних форм роботи з вихованцями. Організація семінарів, тренінгів (у тому числі із залученням міжнародних експертів) та курсів підвищення кваліфікації дає їм змогу ознайомлюватися з новими методиками викладання та сучасними підходами до навчання математики і допомагає ефективніше долати освітні втрати у своїх учнів. При цьому вкрай важливим є формування професійних спільнот вчителів математики для обміну досвідом, методиками та матеріалами. Саме таку спільноту вчителів

формує система Малої академії наук України. Для підвищення ефективності навчання вихованців НЦ «МАНУ» проводить постійне навчання педагогів. Щокварталу як співробітниками лабораторії, так і запрошеними лекторами проводяться педагогічні майстерні, курси підвищення кваліфікації вчителів.

Зупинимось на курсах підвищення кваліфікації вчителів, які були проведені із залученням математиків — викладачів зі США. Від початку 2022 р. було проведено три таких курси в рамках математичного гуртка Sunflower Bluebird від альянсу математичних гуртків корінного населення (AIMS) США. Вони включали онлайн-гуртки з математики, після яких вчителі-учасники проводили у своїх закладах освіти учнівські математичні гуртки в різних форматах. Після цього проводилося заняття-практикум з учителями, на якому вони ділилися й обмінювалися досвідом. Кожен семінар був незалежним від інших, залучаючи як новачків, так і досвідчених учасників. Перед кожною лекцією учасники отримували інформаційні бюлетені, які давали можливість підготуватися до неї. Підсумки кожного семінару публікувалися на вебсайті окремими документами для подальшого використання [10].

Під час опитування, проведеного за результатами курсу, багато вчителів відзначили, що ці семінари відкрили їм очі на нестандартний підхід до викладання математичних матеріалів і неklasичних математичних тем. Викладачів найбільше надихало спілкування з однодумцями, які поділяли їхню пристрасть до математики. Під час практичних занять вони мали можливість обмінюватися досвідом проведення унікальних та нестандартних уроків. Цей обмін ідеями значно сприяв розвитку творчості, підвищенню мотивації та активізації різних глибинних аспектів особистості педагога. Викладачі відчували себе більш вільними й упевненими у своїй професійній діяльності, що давало їм змогу краще реалізувати свій потенціал. Під час занять учителі часто ставали на місце учнів, виконуючи цікаві й захопливі завдання, що значно збагачувало їхній професійний досвід. Один із головних педагогічних аспектів курсів підвищення кваліфікації полягав у створенні атмосфери довіри та підтримки. У такій атмосфері викладачі могли розкритися, поділитися своїми ідеями й відчувати себе учнями, які знову відкривають для себе



Рис. 3. Експонати для математичних просторів

захопливий світ математики. Цей підхід сприяв не лише професійному, а й особистісному зростанню вчителів, надаючи їм нові перспективи у викладанні. Вони отримували можливість переглянути свої методи викладання, інтегруючи в них нові творчі підходи і неklasичні теми. Такий досвід давав їм змогу ефективніше залучати учнів до освітнього процесу, роблячи його більш цікавим та інтерактивним.

Створення навчальних просторів. Музейна педагогіка. Абстрактні математичні поняття, інноваційні ідеї та концепції часто важко зрозуміти та осмислити, оскільки вони не мають прямих аналогів у повсякденному житті, що ускладнює їх засвоєння у шкільному курсі математики після 5 класу. І для великого відсотка школярів розуміння математики відбувається не за допомогою формул, рівнянь та абстрактних символів. Багато учнів потребують наочних прикладів математичних закономірностей та можливості перевірити ці закони на практиці. Із цією проблемою щодня стикаються вчителі математики і шукають можливості демонструвати математику за допомогою наочних моделей. Власне, такий напрям і пропагує лабораторія математичних наук НЦ «МАНУ», яка займається створенням наочних моделей для математичних навчальних просторів. За допомогою цих моделей можна розв'язувати математичні задачі, грати в математичні ігри, розробляти виграшні стратегії, перевіряти відомі математичні факти, конструювати певні геометричні припущення

та перевіряти їх. Запропоновані наочні моделі (рис. 3) дають змогу візуалізувати різноманітні математичні ідеї — від геометричних теорем до алгебраїчних виразів та різноманітних головоломок. Такі комплекти Мала академія наук пропонує для зон креативності, які рекомендується створити у шкільних кабінетах математики.

Для візуалізації та пояснення математичних ідей можна також використовувати витвори мистецтва і проводити заняття в музеях. Це сучасний освітній тренд — музейна педагогіка, яка ґрунтується на міждисциплінарному підході в умовах музейного середовища. Такий підхід називається STEAM. Окрім науки, технології, інженерії, математики він містить ще один компонент — Art. Завдяки інтеграції мистецтва, математики та природничих наук можна зробити заняття цікавими для більшості учнів. Сприймаючи інтегровані мистецтво й математику, школярі навчаються розширювати усвідомлення того, ким вони є насправді: і математиками, і митцями. Такі уроки зі STEAM було розроблено лабораторією математичних наук НЦ «МАНУ» разом із Київським національним музеєм мистецтв імені Богдана та Варвари Ханенків. Вони проводилися для київських школярів на постійній основі до початку військової агресії росії.

Уроки математики в навчальних просторах, музеях є ефективним напрямом у сучасній освіті, про що свідчать різноманітні дослідження [11]. Під час занять слухачі краще засвоюють матеріал, а особливо це корисно тим учням,

які мають труднощі із традиційним навчанням. У музеях і просторах діти та дорослі вчаться через гру і здобувають досвід отримання знань через взаємодію й експерименти з експонатами, в такий спосіб продовжуючи час навчання математики без формального збільшення кількості годин на цей предмет.

Висновки. НЦ «МАНУ» є майданчиком, де вчені та викладачі розробляють методики наукової освіти для гурткової роботи в школах, проводять тренінги для вчителів, популяризують математичні знання і створюють простори для неформального навчання математики. Інтеграція знань із різних дисциплін сприяє створенню цілісних навчальних продуктів, що має на меті підвищення загального рівня математичної грамотності і стимулює інтерес до наукових досліджень серед молоді.

Усі перелічені напрями забезпечують кращу наочність і доступність математичних знань, збільшують час навчання математики поза межами школи та впливають на підвищення мотивації учнів до навчання. Все це робить систему математичної освіти НЦ «МАНУ» ефективним інструментом подолання освітніх втрат.

Список використаних джерел

1. Recommendation of the European Parliament and of the Council of 18 December 2006 on key competences for lifelong learning (2006/962/EC). *Official Journal of the European Union*. 30.12.2006. L 394/10–394/18.
2. Про деякі питання державних стандартів повної загальної середньої освіти : Постанова Кабінету Міністрів України від 30.09.2020 р. № 898. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/898-2020-%D0%BF#Text> (дата звернення: 14.06.2024).
3. Національний звіт за результатами міжнародного дослідження якості освіти PISA-2022 / Г. Бичко та ін. ; за ред. В. Терещенка, І. Клименко. Київ : Український центр оцінювання якості освіти, 2023. 395 с.
4. Про затвердження Рекомендацій слухань у Комітеті на тему «Освітні втрати й освітні розриви на рівні загальної середньої освіти: вимірювання та механізми подолання» : Рішення Комітету Верховної Ради з питань освіти, науки та інновацій від 08.06.2023 р. URL: <https://kno.rada.gov.ua/uploads/documents/38605.pdf> (дата звернення: 14.06.2024).
5. Діагностика та компенсація освітніх втрат у загальній середній освіті України : метод. рекомендації / за заг. ред. О. М. Топузова ; уклад. М. В. Головка. Київ : Педагогічна думка, 2023. 187 с.
6. Рекомендації щодо організації програм з надолуження освітніх втрат. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/news/2023/07/31/Unicef.Immediate.actions.frame.proofreading.ua.1-31.07.2023.pdf> (дата звернення: 15.06.2024).
7. Наздоженемо: курси про подолання освітніх втрат. URL: <https://osvitoria.university/courses/nazdojenemo/> (дата звернення: 15.06.2024).
8. International Day of Mathematics. URL: <https://www.idm314.org/> (дата звернення: 15.06.2024).
9. Терлецька К. В., Антошина К. О. Навчання на основі головоломок : навч. посіб. Київ : Національний центр «Мала академія наук України», 2023. 364 с.
10. The Sunflower Bluebird. URL: <https://aimathcircles.org/the-sunflower-bluebird/> (дата звернення: 15.06.2024).
11. Mathematics Houses and Their Impact on Mathematics Education / A. Rejali et al. Proceedings of the 13th International Congress on Mathematical Education, Hamburg, Germany, 24–31 July 2016. Springer : Cham, Switzerland, 2017. Pp. 679–680.

References

1. Recommendation of the European Parliament and of the Council of 18 December 2006 on key competences for lifelong learning. (2006/962/EC). *Official Journal of the European Union*. 30.12.2006. L 394/10–394/18.
2. Постанова Кабінету Міністрів України Про деякі питання державних стандартів повної загальної середньої освіти від 30 вер. 2020 року № 898 [Resolution of the Cabinet of Ministers on some issues of state standards of comprehensive general secondary education from September 30 2020, № 898]. Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/898-2020-%D0%BF#Text> [in Ukrainian].
3. Bychko, H., Vakulenko, T., Lisova, T., Mazorchuk, M., Tereshchenko, V., Rakov, S. et al. (2023). *Natsionalnyi zvit za rezultatamy mizhnarodnoho doslidzhennia yakosti osvity PISA-2022 [National Report on the Results of the International Study of Educational Quality PISA-2022]*. V. Tereshchenko, I. Klymenko (Eds.). Kyiv : Ukrainian Center for Educational Quality Assessment [in Ukrainian].
4. Rishennia Komitetu Verkhovnoi Rady z pytan osvity, nauky ta innovatsii Pro zatverdzhennia Rekomendatsii slukhan u Komiteti na temu “Osvitni vtraty y osvitni rozryvy na rivni zahalnoi serednoi osvity: vymiriuvannia ta mekhanizmy podolannia” vid 8 cherv. 2023 roku [Decision of the Committee of the Verkhovna Rada on Education, Science and Innovation On the Approval of the Recommendations of the Committee

- Hearings on the Topic “Educational Losses and Gaps at the Level of General Secondary Education: Measurement and Mechanisms for Overcoming” from June 8 2023]. Retrieved from <https://kno.rada.gov.ua/uploads/documents/38605.pdf> [in Ukrainian].
5. Topuzov, O. M. (Eds.). (2023). *Diahnostyka ta kompensatsiia osvitykh vtrat u zahalnyi serednii osviti Ukrainy [Diagnosis and Compensation of Educational Losses in General Secondary Education in Ukraine]*. Kyiv [in Ukrainian].
 6. Rekomendatsii shchodo orhanizatsii prohram z nadoluzhennia osvitykh vtrat [Recommendations for Organizing Programs to Compensate of Educational Losses]. Retrieved from <https://mon.gov.ua/storage/app/media/news/2023/07/31/Unicef.Immediat.actions.frame.proofreading.ua.1-31.07.2023.pdf> [in Ukrainian].
 7. Nazdozhenemo: kursy pro podolannia osvitykh vtrat [Let’s Catch Up: Courses on Overcoming Educational Losses]. Retrieved from <https://osvitoria.university/courses/nazdozhenemo/> [in Ukrainian].
 8. International Day of Mathematics. Retrieved from <https://www.idm314.org/>
 9. Terletska, K. V., & Antoshyna K. O. (2023). *Navchannia na osnovi holovolomok [Puzzle-Based Learning]*. Kyiv : Natsionalnyi tsentr “Mala akademiia nauk Ukrainy” [in Ukrainian].
 10. The Sunflower Bluebird. Retrieved from <https://aimathcircles.org/the-sunflower-bluebird/>
 11. Rejali, A., Taylor, P., Tabesh, Y., Germoni, J., & Rafiepour, A. (2017). Mathematics Houses and Their Impact on Mathematics Education. Proceedings of the 13th International Congress on Mathematical Education, Hamburg, Germany (pp. 679–680). Springer : Cham, Switzerland.

S. O. Dovhyi,
K. V. Terletska

THE SYSTEM OF MATHEMATICS EDUCATION IN THE NATIONAL CENTER “JUNIOR ACADEMY OF SCIENCES OF UKRAINE” AS AN INSTRUMENT FOR OVERCOMING LEARNING LOSSES

Abstract. *The paper addresses the issue of learning losses in mathematics, exacerbated by prolonged distance learning during the pandemic and the full-scale war in Ukraine. According to PISA-2022 data, the level of mathematical literacy among Ukrainian students has significantly declined, especially in rural schools. Thanks to academic flexibility and a wide range of activities, the system of extracurricular mathematical education of the National Center “Junior Academy of Sciences of Ukraine” (NC “JASU”) serves as a tool for overcoming educational losses and enhancing students’ mathematical competence. The paper outlines the main components of this system, including the popularization of mathematics, pupil’s education, teacher training, and the creation of learning spaces. It describes the role of the NC “JASU”’s Laboratory of Mathematical Sciences, which implements innovative educational products through multidisciplinary approaches, integration of knowledge from various scientific fields, and practical applications of mathematical knowledge. Mathematics popularization is achieved through organizing competitions, olympiads, and scientific conferences, as well as collaboration with universities and research institutes. A significant event is the celebration of Pi Day, which engages thousands of students and teachers across the country. For student education, NC “JASU” offers various extracurricular courses and summer schools aimed at reinforcing school material and developing research skills. Teacher training includes seminars and professional development courses that help educators implement new teaching methods in mathematics. The creation of learning spaces and museum pedagogy promotes the visual study of mathematical concepts through the use of models and interactive tasks. Thus, the extracurricular mathematical education system of NC “JASU” is an effective tool for overcoming learning losses and improving the mathematical literacy of Ukrainian students.*

Keywords: *mathematical education, scientific education, system of Junior Academy of Sciences of Ukraine, overcoming learning loss.*

ІНФОРМАЦІЯ ПРО АВТОРІВ

Довгий Станіслав Олексійович — д. фіз.-мат. наук, професор, академік Національної академії наук України, академік Національної академії педагогічних наук України, президент Малої академії наук України, м. Київ, Україна, pryjmalnya@gmail.com; ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0003-1078-0162>

Терлецька Катерина Валеріївна — д. фіз.-мат. наук, завідувачка лабораторії фізико-технічних наук, НЦ «Мала академія наук України», м. Київ, Україна, kterletska@gmail.com; ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-9928-7042>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Dovhyi S. O. — D. Sc. in Physics and Mathematics, Professor, Academician of the National Academy of Sciences of Ukraine, Academician of the National Academy of Educational Sciences of Ukraine, President of Junior Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine, pryjmalnya@gmail.com; ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0003-1078-0162>

Terletska K. V. — D. Sc. in Physics and Mathematics, Head of the Laboratory of Physical and Technical Sciences, NC "Junior Academy of Sciences of Ukraine", Kyiv, Ukraine, kterletska@gmail.com; ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-9928-7042>

Стаття надійшла до редакції / Received 31.05.2024