

УДК 37.015.31:51:371.3

DOI: 10.31652/3041-2277-2025-3-19-30

Психолого-педагогічні аспекти організації та проведення математичних змагань учнів

Ольга Матяш¹, Михайло Кривошея²

1. Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, м. Вінниця, Україна
E-mail: matyash_27@ukr.net ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7149-9545>
2. Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, м. Вінниця, Україна
E-mail: mishakryvoshea@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-4365-5937>

Анотація

У статті розкриваються окремі психолого-педагогічні аспекти організації та проведення математичних змагань школярів, які важливо враховувати вчителям математики. Для розуміння впливу математичних змагань на навчання та формування особистісних якостей учнів розглянуті ключові освітні та психологічні теорії: конструктивістська теорія навчання; теорія самодетермінації; теорія соціального навчання та теорія самоефективності. Хоча математичні змагання мають численні освітні переваги, вони також пов'язані з певними викликами та обмеженнями, які потребують уваги. Переваги та виклики залучення учнів до математичних змагань не просто сформульовані на основі численних педагогічних спостережень, а різнобічно обґрунтовані в закордонних дослідженнях. У цій статті здійснено аналіз низки таких статей авторів із Туреччини, Індії, Сінгапуру, Тайвані, Індонезії. Наведено рекомендації закордонних дослідників щодо підвищення ефективності математичних змагань. Аналіз освітніх програм підготовки майбутніх учителів математики в педагогічних закладах вищої освіти України свідчить про те, що знання та уміння набуті ними у процесі фахової підготовки, недостатньо спрямовані на роботу з математично обдарованими учнями, у тому числі й щодо організації та проведення різних математичних змагань. Усвідомлюючи переваги, вирішуючи виклики та вдосконалюючи структуру змагань, математичні змагання можуть бути цінною платформою для значущої та розвивальної взаємодії учнів із математикою.

Ключові слова: математичні змагання; майбутні вчителі математики; закордонні дослідження.

UDC 37.015.31:51:371.3

DOI: 10.31652/3041-2277-2025-3-19-30

Psychological and pedagogical aspects of organizing and conducting student mathematics competitions

Olha Matiash¹, Mykhailo Kryvosheia²

1. Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University, Vinnytsia, Ukraine
E-mail: matyash_27@ukr.net ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7149-9545>
2. Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University, Vinnytsia, Ukraine
E-mail: mishakryvoshea@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-4365-5937>

Abstract

The article highlights certain psychological and pedagogical aspects of organizing and conducting mathematics competitions for school students that mathematics teachers should take into account. To understand the impact of mathematics competitions on learning and the development of students' personal qualities, key educational and psychological theories are examined, including the constructivist theory of learning, self-determination theory, social learning theory, and self-efficacy theory. While mathematics competitions offer numerous educational benefits, they are also associated with certain challenges and limitations that require attention. The advantages and challenges of engaging students in mathematics competitions are not merely based on numerous pedagogical observations, but are comprehensively supported by international research. This article analyzes a number of such studies conducted by researchers from Turkey, India, Singapore, Taiwan, and Indonesia. It also presents international scholars' recommendations for increasing the effectiveness of mathematics competitions. An analysis of teacher training programs in Ukrainian institutions of higher pedagogical education shows that the knowledge and skills acquired by future mathematics teachers during their professional preparation are insufficiently focused on working with mathematically gifted students, including in the context of organizing and conducting various mathematics competitions. By recognizing the benefits, addressing the challenges, and improving the structure of competitions, mathematics contests can become a valuable platform for meaningful and developmental student engagement with mathematics.

Keywords: mathematics competitions; future mathematics teachers; international research.

Постановка проблеми. Однією з форм організації позакласної роботи з математики є математичні змагання. Найчастіше шлях учня до участі в математичних змаганнях всеукраїнського або міжнародного рівнів починається зі співпраці з шкільним учителем математики. Останній у свою чергу має бути добре обізнаним із загальними засадами організації та проведення учнівських предметних змагань, має знати відповідні нормативні документи, методичні рекомендації; вміти планувати й організовувати шкільний етап відповідних змагань; бути обізнаним із системою критеріїв оцінювання у конкретному змаганні. Кожна діяльність може бути успішною лише за умови її системності. Учитель математики не має обмежуватися лише традиційними математичними олімпіадами. Варто залучати учнів до якомога більшої кількості математичних змагань, безумовно враховуючи їхні особливості організації та проведення, а також різні психолого-педагогічні аспекти.

Аналіз джерел та останніх досліджень. Українські педагоги-дослідники нині досить активні в дослідженні проблем математичної освіти в школі, однак публікацій щодо методичних аспектів підготовки учнів до математичних змагань насправді дуже мало. Вибірку українських публікацій присвячених математичним змаганням школярів, в цілому можна характеризувати наступним чином:

- Освітні портали (KUBG, МАН) інформують про міжнародні олімпіади, зокрема результати EGMO;
- Регіональні сайти обласних адміністрацій публікують досягнення учнів у різних конкурсах, в тому числі математичних;
- Обласні департаменти освіти публікують звіти про локальні змагання, наприклад «Математичний Занзібар»;
- В інтернет середовищі з'являються аналітичні матеріали та інтерв'ю, наприклад, інтерв'ю з професором Богданом Рубльовим про розвиток олімпіадного руху в Україні та ідею проведення турнірів юних математиків;
- Книги «Математичні олімпіадні змагання школярів» різних авторів (В. А. Ясінський, В. Б. Рубльов та інші) та різних років проведення математичних олімпіад.

Що стосується наукових статей та матеріалів наукових конференцій щодо місця, ролі та особливостей математичних змагань учнів, то за останні двадцять років можна говорити лише про кілька українських публікацій. Вкажемо публікацію К. В. Рабець «Проектно-дослідницька діяльність в умовах турніру юних математиків» (Рабець, 2009), в якій авторка пропонує модель проектно-дослідницького навчання математики через математичні турніри. Також у контексті нашого дослідження стаття «Інтелектуальні змагання з математика як засіб розвитку здібностей особистості та профілактика девіантної поведінки студентів коледжів» (Чухрай, 2015), в якій розглядається один із способів залучення студентів коледжів до математичних змагань в процесі навчання математики з метою профілактики їх девіантної поведінки.

Окремі питання організації учнівських олімпіад з математики розглядалися в кандидатській дисертації Л. М. Радзіховської, яка досліджувала умови формування готовності майбутніх учителів математики до роботи з обдарованими учнями (Радзіховська, 2009).

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Наше бачення методичних аспектів підготовки та проведення математичних змагань учнів відображене в низці наших попередніх публікацій (Матяш, 2024), (Кривошея, 2024), (Кривошея, 2025), (Матяш, 2025). Однак попередні наші статті не розкривали безпосередньо питання освітніх переваг та викликів математичних змагань, які важливо враховувати вчителям математики вибудовуючи власні стратегії в роботі із здібними до навчання математики учнями.

Мета даної статті розкрити окремі психолого-педагогічні аспекти організації та проведення математичних змагань школярів, які важливо враховувати вчителям математики.

Виклад основного матеріалу. Цінність математичних змагань часто стає предметом дискусій: прихильники наголошують на їхній ролі у розвитку критичного мислення, вдосконаленні навичок розв'язування задач і формуванні глибшого розуміння математики. Участь учнів у математичних змаганнях часто пов'язується з підвищенням мотивації, зростанням відчуття досягнення і формуванням різних видів мислення (аналітичного, системного, логічного, стратегічного, творчого тощо). Однак, для вчителя математики, в першу чергу, важливо знати як впливає участь у математичних змаганнях на процес формування математичної та інших компетентностей сучасних учнів.

Для розуміння впливу математичних змагань на навчання та формування особистісних якостей учнів варто звернутися до ключових освітніх і психологічних теорій:

- Конструктивістська теорія навчання заснована на ідеях Піаже (Piaget, 1970). Конструктивістська теорія стверджує, що учні активно будують знання на основі власного досвіду та розв'язування проблем. Математичні змагання створюють сприятливі умови для цього процесу, пропонуючи складні завдання, що змушують учнів застосовувати та розширювати свої знання. Така діяльність сприяє глибшому концептуальному розумінню та розвитку навичок розв'язання задач, що узгоджується з конструктивістським уявленням про навчання як активний, орієнтований на учня процес.
- Теорія самодетермінації (Self-Determination Theory, SDT), розроблена Ryan, R. M., & Deci, E. L. (Ryan, 2017), підкреслює роль мотивації у навчанні. Математичні змагання можуть стимулювати як внутрішню мотивацію (зумовлену особистим інтересом до розв'язання задач), так і зовнішню (наприклад, прагнення до нагород або визнання).
- Теорія соціального навчання (Bandura, 1977¹): Математичні змагання часто передбачають роботу в команді, співпрацю й наставництво, що сприяє соціальному

навчанню. Учні навчаються, взаємодіючи з однолітками, тренерами та вчителями, переймають поведінкові моделі, діляться стратегіями. Такий соціальний компонент збагачує освітній досвід і сприяє розвитку комунікативних та командних навичок, які є важливими в сучасному суспільстві.

- Теорія самоефективності (Bandura, 1977²): Участь у математичних змаганнях може підвищити віру учнів у власні сили, тобто їхню самоефективність. Успішне розв'язування складних задач і здобуття визнання зміцнює впевненість у собі та наполегливість, стимулює подальше зацікавлення математикою та іншими академічними викликами. Високий рівень самоефективності пов'язується з кращими результатами навчання та більшою стійкістю до труднощів.

Вказані теорії створюють концептуальну основу для розуміння того, як участь у математичних змаганнях впливає на навчання учнів поза межами традиційного класного середовища. Крім того, математичні змагання часто заохочують наставництво серед учнів, коли більш досвідчені школярі допомагають і підтримують початківців. Така форма менторства сприяє формуванню спільноти, де знання передаються, а учні відчують підтримку з боку ровесників. Подібне середовище співпраці допомагає учням сприймати математику не як ізольований предмет, а як колективну діяльність, до якої можна підходити з різних боків. Такі соціальні взаємодії сприяють формуванню відчуття належності та можуть стати основою для довготривалих стосунків, що ще більше збагачують загальний досвід навчання.

Хоча математичні змагання мають численні освітні переваги, вони також пов'язані з певними викликами та обмеженнями, які потребують уваги.

Багато змагань, особливо на високому рівні, переважно орієнтовані на учнів, що мають досвід поглибленого навчання математики. Це зменшує різноманітність учасників, виключаючи талановитих учнів, які не мають належних ресурсів чи можливостей долучитися до змагань (Sujatha, 2023).

Ще одним викликом є психологічний тиск і стрес, що супроводжують участь у конкурентному середовищі. Надмірна зосередженість на результатах може спричинити тривожність. Попри те, що конкуренція здатна мотивувати окремих учнів, вона також може призводити до вигорання, знижувати внутрішню мотивацію й негативно впливати на психічне здоров'я. Страх перед поразкою може відбити бажання брати участь у подальших конкурсах, особливо в тих, хто неодноразово зазнавав невдач, що в свою чергу може зменшити інтерес до математики та навчання загалом.

Крім вище вказаного, надмірний акцент на індивідуальні досягнення в окремих змаганнях може нівелювати важливість командної роботи та співпраці. В умовах високої конкуренції учні можуть зосереджуватися виключно на особистому успіху, а не на колективному навчанні, що заважає формуванню соціальних та комунікативних навичок.

На нашу думку, вчителям математики важливо знати, що вказані вище переваги та виклики залучення учнів до математичних змагань не просто сформульовані на основі численних педагогічних спостережень, а досить різнобічно обґрунтовані в закордонних дослідженнях. Розглянемо окремі з них.

Результати досліджень S. Sujatha та K. Vinayakan (Sujatha, 2023) свідчать, що учасники математичних змагань зазвичай мають вищі навички розв'язування задач, вищу академічну мотивацію та більшу впевненість у своїх математичних здібностях порівняно з тими, хто не бере участі. Водночас, ці дослідження наголошують, що позитивні ефекти участі є найбільш вираженими тоді, коли змагання є доступними та інклюзивними, тобто відкритими для учнів із різним соціальним, економічним і освітнім досвідом. Забезпечення рівних можливостей для участі сприяє максимальній користі для всіх (Sujatha, 2023). Автори вказаної статті пропонують власні рекомендації щодо підвищення ефективності математичних змагань:

- *Підвищення доступності та інклюзивності.* Математичні змагання мають бути більш доступними для учнів із різним соціально-економічним становищем, щоб математичний талент не обмежувався лише тими, хто мав попередній досвід із поглибленої математики. Цього можна досягти, проводячи регіональні або онлайн-змагання, що зменшують географічні та фінансові бар'єри. Крім того, надання стипендій, тренерської підтримки або навчальних матеріалів для недостатньо представлених груп сприятиме вирівнюванню стартових можливостей і залученню ширшого кола учнів (Sujatha, 2023).
- *Орієнтація на співпрацю, а не лише на конкуренцію.* Хоча індивідуальні досягнення є важливою складовою математичних змагань, включення елементів командної роботи може зменшити тиск на окремих учнів і сприяти спільному розв'язанню задач. Заохочення командної роботи створює позитивне навчальне середовище, у якому учні вчать одне в одного, обмінюються стратегіями й розвивають соціальні та комунікативні навички. Це також сприяє переорієнтації уваги з перемоги на освітній сенс участі (Sujatha, 2023).
- *Підтримка психічного здоров'я та управління стресом.* Щоб подолати психологічні труднощі, пов'язані з тиском змагання, важливо включати тренінги зі зниження стресу або відповідні інформаційні ресурси для учасників. Створення підтримувального середовища з низьким рівнем ризику, в якому основна увага зосереджена на навчанні, а не лише на перемозі, сприяє зменшенню тривожності та покращенню загального досвіду участі (Sujatha, 2023).
- *Формування любові до навчання поза межами змагань.* Математичні змагання слід розглядати як засіб для надихання учнів на довготривалу любов до математики, а не лише як інструмент для здобуття нагород. Організатори можуть акцентувати увагу на важливості розв'язування задач, критичного мислення й творчості, підкреслюючи

широке застосування математики в реальному житті. Заохочення учнів до участі в математичних викликах заради задоволення від навчання, а не лише задля винагород, сприятиме формуванню внутрішньої мотивації та стійкого інтересу до предмета (Sujatha, 2023).

Результати досліджень Aswandi, A., Lefrida, R., Pathuddin, P., & Alfisyahra, A. (Aswandi, 2024) свідчать про те, що активне залучення учнів до математичних змагань, а також підтримка мотивації участі у таких змаганнях, суттєво покращує їхні результати навчання з математики. Це особливо актуально для педагогів, які прагнуть підвищити ефективність навчання не лише через академічні методи, а й завдяки розвитку позаурочної діяльності та особистісної мотивації учнів. Автори статті наголошують, що позакласна діяльність може розглядатися як форма навчальної активності, що не є формально обов'язковою, але допомагає школі максимізувати освітній потенціал учнів у класі. Зібрані кількісні дані показують, що хоча окремо кожен з чинників (гуртки, клуби, конкурси, олімпіади тощо) має помірний вплив, їх поєднаний вплив є більш вагомим (Aswandi, 2024).

Leung A. та Ma J. (Leung, 2002) вивчали вплив участі в математичних олімпіадах на досягнення учнів у Сінгапурі. Починаючи з 1995 року, сінгапурські школярі незмінно стають переможцями всіляких змагань, олімпіад і тестів з математики. Одна із особливостей сінгапурської системи навчання математики – залучення всіх учнів до математичних змагань. Отже, дослідження проводилось у Сінгапурі — країні, відомій високим рівнем математичної освіти та успішністю на міжнародних оцінюваннях, що дає цінну інформацію про роль олімпіад у високоефективній системі освіти. Аналізувалося, чи показують учні, які беруть участь у математичних олімпіадах, покращення результатів стандартизованих тестів або інших оцінок математичних здібностей. Вивчалось, як участь впливає на ставлення учнів до математики, розвиток їх умінь розв'язувати задачі та загальну зацікавленість предметом. Leung A. та Ma J. (Leung, 2002) стверджують, що математичні олімпіади є вагомим інструментом покращення навчання та стимулювання інтересу до математики.

Дослідження S. Stewart (Stewart, 2008) також дає уявлення про цінність та вплив позакласних математичних активностей на розвиток математичних здібностей учнів і їх загальний академічний успіх. Обґрунтовано, що позакласні математичні активності впливають на математичні здібності учнів, зокрема у таких сферах, як розв'язування задач, критичне мислення та загальне розуміння математики.

Дослідження Pomerantz E. M. та Kemp C. (Pomerantz, 2011) підтверджує, що участь у математичних змаганнях може впливати на позитивну мотивацію учнів, їхню впевненість у власних силах та, в кінцевому результаті, на їхні академічні успіхи з математики. У дослідженні розглядається взаємозв'язок між цими чинниками, припускаючи, що змагання можуть бути потужним інструментом для формування позитивного ставлення до математики та покращення результатів. Це позитивне сприйняття себе, у свою чергу, веде до

більшій готовності долати складні задачі та наполегливо працювати, незважаючи на труднощі. У статті також йдеться про важливість стилю атрибуції — того, як учні пояснюють свої успіхи та невдачі. Здоровий стиль атрибуції, при якому учні пов'язують успіх із зусиллями та здібностями, а невдачі — з факторами, які можна змінити, є ключовим для підтримання мотивації та впевненості у собі. Отже, дослідження Pomerantz E. M. та Kemp C. (Pomerantz, 2011) підкреслює потенційні переваги математичних змагань як інструменту для підвищення зацікавленості учнів у математиці, розвитку їхньої впевненості та покращення їхніх академічних результатів.

Дослідження What L. та Lee K. (What, 2010) вивчало вплив математичних олімпіад на ставлення учнів до математики в Тайвані. У центрі уваги було те, як участь у цих змаганнях впливала на сприйняття та емоційне ставлення учнів до математики. Результати дослідження допомагають краще зрозуміти взаємозв'язок між позакласними активностями, такими як математичні олімпіади, та зацікавленістю учнів у математиці.

У процесі дослідження Aysun Nüket Elçi (Elçi, 2017) з'ясовував взаємозв'язок між ставленням учнів до математики та стилем методичної діяльності вчителів математики. По-перше, він зазначає, що ставлення вчителів до математики значно впливає на ставлення до математики та навчання їхніх учнів. Ставлення учнів до математики формується під впливом різних чинників, однак внесок учителів математики у формування інтересу та мотивації навчання є досить значним. На думку авторів статті, щоб розвивати позитивне ставлення учнів до математики та її навчання, вчителі мають навчитися організовувати навчальний процес таким чином, щоб він був приємним, цікавим і давав учням відчуття досягнення. Зокрема, досвід досягнень у математичних змаганнях. Для цього важливо, щоб самі вчителі математики мали подібний досвід (Elçi, 2017).

Наш аналіз систем методичної підготовки майбутніх учителів математики в педагогічних закладах вищої освіти України свідчить про те, що знання та уміння набуті ними у процесі фахової підготовки, недостатньо спрямовані на роботу з математично обдарованими учнями, у тому числі й щодо організації та проведення різних математичних змагань. Обґрунтуємо цей висновок окремими аргументами, які базуються на аналізі освітніх програм підготовки майбутніх учителів математики за спеціальністю 014 Середня освіта (математика). Аналізуючи зміст освітніх програм для бакалаврату та магістратури ми зосередили увагу на списках програмних результатів навчання та списках навчальних дисциплін, які забезпечують формування досліджуваної нами якості – здатність до ефективної підготовки та проведення різних видів математичних змагань учнів.

Відразу ж зазначимо, що відповідний програмний результат навчання (ПРН) досить рідко передбачений в освітніх програмах підготовки майбутніх учителів математики. Однак, окремі випадки є. Наприклад:

ПРН. Володіти методикою підготовки учнів до предметних олімпіад та математичних конкурсів (магістратура Львівського національного університету імені Івана Франка).

ПРН. Володіти методикою позакласної роботи з математики та інформатики, у тому числі методикою підготовки учнів до відповідних олімпіад та турнірів (бакалаврат Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського).

ПРН. Знати методики підготовки здобувачів до науково-дослідної роботи, математичних олімпіад та турнірів, прояви особистісних якостей, вікові особливості старшокласників, психологію та основні закономірності відносин (магістратура Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського).

ПРН. Володіє методикою підготовки учнів до олімпіад та турнірів з математики та інформатики (бакалаврат Центральноукраїнського державного університету імені Володимира Винниченка).

ПРН. Володіти методикою підготовки учнів до математичних олімпіад та турнірів (бакалаврат Харківського національного педагогічного університету імені Г. С. Сковороди).

Щодо навчальних дисциплін, які забезпечують формування здатності до ефективної підготовки та проведення різних видів математичних змагань учнів, то віднайдена нами інформація виглядає наступним чином:

- ✓ Геометричні олімпіадні задачі. Методика організації позаурочної роботи з математики. Екстремальні задачі. Логічні задачі на уроках математики. (Вибіркові дисципліни бакалаврату Львівського національного університету імені Івана Франка).
- ✓ Екстремальні фізичні та геометричні задачі. Комбінаторні задачі підвищеної складності. Задачі підвищеної складності, які містять логарифмічну та показникову функції. Методи розв'язування геометричних задач підвищеної складності. (Вибіркові дисципліни магістратури Львівського національного університету імені Івана Франка).
- ✓ Олімпіадні задачі з математики. (Вибіркова дисципліна бакалаврату Харківського національного педагогічного університету імені Г. С. Сковороди).
- ✓ Теорія і практика математичних олімпіад. (Вибіркова дисципліна магістратури Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського)
- ✓ Практикум з розв'язування нестандартних математичних задач. (вибіркова дисципліна бакалаврату або магістратури у багатьох ЗВО. Наприклад: Український державний університет імені Михайла Драгоманова, Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини).

Наведена вище інформація свідчить лише про окремі випадки уваги кафедр, які відповідають за якість підготовки майбутніх учителів математики, до завдання формування здатності вчителя до ефективної підготовки та проведення різних видів математичних змагань учнів. В багатьох освітніх програмах підготовки майбутніх учителів математики

українських педагогічних університетів не виокремлено ні відповідних програмних результатів навчання, ні відповідних навчальних дисциплін. На нашу думку, усвідомлення переваг та викликів залучення учнів до математичних змагань в сучасних умовах удосконалення системи математичної освіти має спонукати педагогічні ЗВО до підвищення уваги до проблеми формування здатності майбутніх учителів мотивувати учнів до участі у математичних змаганнях, готувати їх до цих змагань та організовувати різні види математичних змагань учнів.

Висновки. Усвідомлюючи переваги, вирішуючи виклики та вдосконалюючи структуру змагань, математичні змагання можуть бути цінною платформою для значущої та розвивальної взаємодії учнів із математикою. Вчитель має бути здатним забезпечувати пропедевтику та наступність щодо залучення учнів до участі в змаганнях різного рівня, а тому має усвідомлювати специфічні особливості в організації й проведенні відповідних змагань. Для максимізації переваг математичних змагань важливо зробити ці заходи більш інклюзивними, зосереджуючись на розвитку співпраці та наданні підтримки для зниження стресу. Зміщення акценту з перемоги на навчання і особистий розвиток допоможе виховати внутрішню мотивацію, що забезпечить користь від участі всім учням, незалежно від їхніх здібностей.

Список використаних джерел

- Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського. (2024). *Освітньо-професійна програма «Середня освіта. Математика, інформатика»*.
<https://drive.google.com/file/d/1nxxBWojtrlsYX6IoU5sp4xpRPBDehvyP/view>
- Кривошея, М. І. (2024). Аналіз цілей та особливостей організації всеукраїнських математичних змагань учнів. *Наукові інновації та передові технології. Серія «Педагогіка»*, 7(35), 854–867.
- Кривошея, М. І. (2025). Залучення двічі виняткових дітей до участі в математичних змаганнях. *Актуальні питання природничо-математичної освіти*, 1(25).
- Львівський національний університет імені Івана Франка. (2022). *Освітньо-професійна програма «Середня освіта (Математика)»*. https://new.mmf.lnu.edu.ua/wpcontent/uploads/2023/03/OPP_014.04_2022.pdf
- Матяш, О. І., & Кривошея, М. І. (2025). Формування в учнів здатності до досліджень як педагогічна проблема. *Фізико-математична освіта*, 40(2), 30–35. <https://fmo-journal.org/index.php/fmo/issue/view/24>
- Матяш, О. І., Кривошея, М. І., & Збожинська, Т. С. (2024). Міжнародні математичні змагання: цілі проведення та особливості залучення учнів. *Дидактика математики: теорія, досвід, інновації*, (1).
- Матяш, О. І. (2012). Актуальні проблеми формування методичних компетенцій майбутніх учителів математики. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*, 33, 404–406.
- Рабець, К. В. (2009). Проектно-дослідницька діяльність в умовах турніру юних математиків. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*, (2), 196–208.
- Радзіховська, Л. М. (2009). *Педагогічні умови формування готовності майбутніх учителів математики до роботи з обдарованими учнями* (Автореф. канд. дис.). Чернівці.
- Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка. (2024). *Освітньо-професійна програма «Середня освіта (математика, інформатика)»*.
https://tnpu.edu.ua/about/public_inform/akredytatsiia%20ta%20litsenzuvannia/osvitni_prohramy/bakalavr/fizmat/014.04_2024.pdf

- Український державний педагогічний університет імені Михайла Драгоманова. (2022). *Освітньо-професійна програма «Середня освіта (Математика)»*. https://drive.google.com/file/d/1uQggjXn3RHSEefn6DZFageKtaRq_26Qz/view
- Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини. (2017). *Освітньо-професійна програма «Середня освіта. Математика»*. <https://udpu.edu.ua/navchannia/osvitni-prohramy/30138>
- Центральноукраїнський державний університет імені Володимира Винниченка. (2023). *Освітньо-професійна програма «Середня освіта (Математика, інформатика)»*. https://www.cusu.edu.ua/images/download-files/OP_quality-education/bakalavr/2023/.pdf
- Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди. (2022). *Освітньо-професійна програма «Математика в закладах освіти»*. http://smc.hnpu.edu.ua/files/Osv%D1%96tn%D1%96_programi/Osvitni_programu_bakalavr/2022_rik/014_mate_matyka_zakladah.pdf
- Чухрай, З. Б. (2015). Інтелектуальні змагання з математика як засіб розвитку здібностей особистості та профілактика девіантної поведінки студентів коледжів. У О. С. Чашечникова (Упоряд.), *Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу «ІТМплюс – 2015»** (ч. 3, с. 120–122). Суми: ВВП «Мрія».
- Aswandi, A., Lefrida, R., Pathuddin, P., & Alfisyahra, A. (2024). The effect of extracurricular activities and learning motivation on the students' mathematics learning achievement. *Prisma Sains: Jurnal Pengkajian Ilmu dan Pembelajaran Matematika dan IPA IKIP Mataram*, 12(1), 98–109. <https://doi.org/10.33394/j-ps.v12i1.10197>
- Elçi, A. N. (2017). Students' attitudes towards mathematics and the impacts of mathematics teachers' approaches on it. *Acta Didactica Napocensia*, 10(2), 99–108. https://www.researchgate.net/publication/321726588_
- Bandura, A. (1977). *Social learning theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84(2), 191–215. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.84.2.191>
- Leung, A., & Ma, J. (2002). The impact of mathematics competition on student achievement in Singapore. *Educational Studies in Mathematics*, 50(1), 31–52.
- Pomerantz, E. M., & Kemp, C. (2011). Math competitions: Implications for motivation, self-confidence, and academic achievement. *Journal of Educational Psychology*, 103(4), 840–852.
- What, L., & Lee, K. (2010). The effects of math competition on students' attitudes towards mathematics in Taiwan. *Journal of Educational Psychology*, 102(3), 781–789.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2017). *Self-determination theory: Basic psychological needs in motivation, development, and wellness*. New York: Guilford Press.
- Piaget, J. (1970). *Science of education and the psychology of the child*. New York: Orion Press.
- Sujatha, S., & Vinayakan, K. (2023). Assessing the impact of math competitions and challenges on student learning: A review. *International Journal of Advanced Trends in Engineering and Technology*, 8(2), 62–67. https://www.researchgate.net/publication/387401758_
- Stewart, S. (2008). The impact of extracurricular mathematics activities on students' mathematical abilities. *Research in Mathematics Education*, 10(2), 23–35.

References

- Aswandi, A., Lefrida, R., Pathuddin, P., & Alfisyahra, A. (2024). The effect of extracurricular activities and learning motivation on the students' mathematics learning achievement. *Prisma Sains: Jurnal Pengkajian Ilmu dan Pembelajaran Matematika dan IPA IKIP Mataram*, 12(1), 98–109. <https://doi.org/10.33394/j-ps.v12i1.10197>
- Bandura, A. (1977). *Social learning theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84(2), 191–215. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.84.2.191>
- Elçi, A. N. (2017). Students' attitudes towards mathematics and the impacts of mathematics teachers' approaches on it. *Acta Didactica Napocensia*, 10(2), 99–108. https://www.researchgate.net/publication/321726588_
- Kryvosheia, M. I. (2024). Analiz tsilei ta osoblyvosti orhanizatsii vseukrainskykh matematychnykh zmahan uchniv [Analysis of goals and features of organizing national mathematics competitions for students]. *Naukovi innovatsii ta peredovi tekhnolohii. Seriia "Pedahohika"*, 7(35), 854–867. [in Ukrainian]
- Kryvosheia, M. I. (2025). Zaluchennia dvichi vyniatkovykh ditei do uchasti v matematychnykh zmahanniakh [Involving twice-exceptional children in mathematics competitions]. *Aktualni pytannia pryrodnycho-matematychnoi osvity*, 1(25). [in Ukrainian]

- Leung, A., & Ma, J. (2002). The impact of mathematics competition on student achievement in Singapore. *Educational Studies in Mathematics*, 50(1), 31–52.
- L'viv's'kyi natsional'nyi universytet imeni Ivana Franka. (2022). *Osvitno-profesiina prohrama «Serednia osvita (Matematyka)»*. https://new.mmf.lnu.edu.ua/wpcontent/uploads/2023/03/OPP_014.04_2022.pdf
- Matyash, O. I. (2012). Aktualni problemy formuvannia metodychnykh kompetentsii maibutnikh uchyteliv matematyky [Current issues in forming methodological competencies of future mathematics teachers]. *Suchasni informatsiini tekhnologii ta innovatsiini metodyky navchannia v pidhotovtsi fakhivtsiv: metodolohiia, teoriia, dosvid, problemy*, 33, 404–406. [in Ukrainian]
- Matyash, O. I., & Kryvosheia, M. I. (2025). Formuvannia v uchniv zdbnosti do doslidzhen yak pedahohichna problema [Developing students' research abilities as a pedagogical issue]. *Fyzyko-matematychna osvita*, 40(2), 30–35. <https://fmo-journal.org/index.php/fmo/issue/view/24> [in Ukrainian]
- Matyash, O. I., Kryvosheia, M. I., & Zbozhynska, T. S. (2024). Mizhnarodni matematychni zmahannia: tsili provedennia ta osoblyvosti zaluchennia uchniv [International mathematics competitions: Purposes and specifics of student involvement]. *Dydaktyka matematyky: teoriia, dosvid, innovatsii*, (1). [in Ukrainian]
- Piaget, J. (1970). *Science of education and the psychology of the child*. New York: Orion Press.
- Pomerantz, E. M., & Kemp, C. (2011). Math competitions: Implications for motivation, self-confidence, and academic achievement. *Journal of Educational Psychology*, 103(4), 840–852.
- Rabets, K. V. (2009). Proiektno-doslidnytska diialnist v umovakh turniru iunykh matematykyv [Project-research activity in the context of the Junior Mathematicians Tournament]. *Pedahohichni nauky: teoriia, istoriia, innovatsiini tekhnologii*, (2), 196–208. [in Ukrainian]
- Radzikhovska, L. M. (2009). *Pedahohichni umovy formuvannia hotovnosti maibutnikh uchyteliv matematyky do roboty z obdarovanyimi uchniamy* [Pedagogical conditions for forming future mathematics teachers' readiness to work with gifted students] (Author's abstract of Candidate's thesis). Chernihiv, Ukraine. [in Ukrainian]
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2017). *Self-determination theory: Basic psychological needs in motivation, development, and wellness*. New York: Guilford Press.
- Stewart, S. (2008). The impact of extracurricular mathematics activities on students' mathematical abilities. *Research in Mathematics Education*, 10(2), 23–35.
- Sujatha, S., & Vinayakan, K. (2023). Assessing the impact of math competitions and challenges on student learning: A review. *International Journal of Advanced Trends in Engineering and Technology*, 8(2), 62–67. https://www.researchgate.net/publication/387401758_
- Ternopil National Pedagogical University named after Volodymyr Hnatiuk. (2024). *Osvitno-profesiina prohrama «Serednia osvita (matematyka, informatyka)»* [Bachelor's program: Secondary Education (Mathematics, Informatics)]. https://tnpu.edu.ua/about/public_inform/akredytatsiia%20ta%20litsenzuvannia/osvitni_prohramy/bakalavr/fizmat/014.04_2024.pdf
- Ukrainian State Pedagogical University named after M. Drahomanov. (2022). *Osvitno-profesiina prohrama «Serednia osvita (Matematyka)»* [Bachelor's program: Secondary Education (Mathematics)]. https://drive.google.com/file/d/luQggiXn3RHSEefn6DZFageKtaRq_26Qz/view
- Uman State Pedagogical University named after Pavlo Tychyna. (2017). *Osvitno-profesiina prohrama «Serednia osvita. Matematika»* [Bachelor's program: Secondary Education. Mathematics]. <https://udpu.edu.ua/navchannia/osvitni-prohramy/30138>
- Vinnitsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University. (2024). *Osvitno-profesiina prohrama «Serednia osvita. Matematika, informatyka»* [Bachelor's program: Secondary Education. Mathematics, Informatics]. <https://drive.google.com/file/d/lnxxBWojtrlsYX6IoU5sp4xpRPBDehvyP/view>
- What, L., & Lee, K. (2010). The effects of math competition on students' attitudes towards mathematics in Taiwan. *Journal of Educational Psychology*, 102(3), 781–789.
- Tsentrāl'noukrayins'kyi derzhavnyi universytet imeni Volodymyra Vynnychenka. (2023). *Osvitno-profesiina prohrama «Serednia osvita (Matematyka, informatyka)»*. https://www.cusu.edu.ua/images/download-files/OP_quality-education/bakalavr/2023/.pdf
- Kharkiv's'kyi natsional'nyi pedahohichnyi universytet imeni H. S. Skovorody. (2022). *Osvitno-profesiina prohrama «Matematyka v zakladakh osvity»*. http://smc.hnpu.edu.ua/files/Osv%D1%96tn%D1%96_programi/Osvitni_programu_bakalavr/2022_rik/014_matematyka_zakladah.pdf
- Zhukhray, Z. B. (2015). Intelktualni zmahannia z matematyky yak zasib rozvytku zdbnostei osobystosti ta profilaktyka deviantnoi povedinky studentiv koledzhiv [Mathematical intellectual competitions as a means of personal development and prevention of deviant behavior in college students]. In O. S. Chashechnikova (Ed.), *Rozvytok intelektualnykh umin i tvorchykh zdbnostei uchniv ta studentiv u protsesi navchannia dystsyplin pryrodnycho-matematychnoho tsykladu "ITMplus-2015"* (pp. 120–122). Sumy: VVP "Mriia". [in Ukrainian].