

УДК 373.5.016:51:371.26(494)

DOI: 10.31652/3041-2277-2026-5-79-97

Математична освіта в Швейцарії: особливості навчання в школі та оцінювання досягнень учнів

Діана Тютюнник

Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, м.Вінниця,

Україна E-mail: diana.tiutiunnyk@vspu.edu.ua ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-2723-0960>

Анотація. У статті здійснено комплексний аналіз математичної освіти у Швейцарській Конфедерації – країні з унікальною децентралізованою освітньою моделлю, чотирма офіційними мовами та 26 автономними кантонами. Розкрито структуру обов'язкової школи Швейцарії, що охоплює 11 років навчання і поєднує широку кантональну автономію з єдиною загальнонаціональною компетентнісною рамкою, закріпленою угодою HarmoS (2007). Описано три регіональні навчальні плани – Lehrplan 21 (21 німецькомовний та двомовний кантон), Plan d'études romand / PER (франкомовні кантони) та Piano di studio (кантон Тічіно) як вираження спільних освітніх орієнтирів при збереженні мовної і культурної ідентичності кожного регіону. Детально проаналізовано математичну галузь навчальних планів: тривимірну компетентнісну модель Lehrplan 21, тематичні галузі PER та Piano di studio, а також систематизовано компетентнісні дескриптори з математики для трьох навчальних циклів обов'язкової школи. Висвітлено методичні особливості навчання математики у швейцарській школі: дослідницький та компетентнісно орієнтований підхід, самокероване навчання, інтеграцію адаптивних цифрових платформ. Визначено систему оцінювання навчальних досягнень учнів – від описових портфоліо та формативних звітів у початковій школі до шестибальної числової шкали у середній школі, де оцінки з математики відіграють вирішальну роль у розподілі учнів між академічними та практичними освітніми траєкторіями, а також загальнонаціонального стандартизованого моніторингу ÜGK. Показано, що попри стабільно високі результати швейцарських учнів у міжнародному дослідженні PISA (508 балів з математики у PISA 2022 при середньому значенні для країн ОЕСР 472 бали), внутрішній моніторинг ÜGK фіксує суттєві міжкантональні відмінності в математичних досягненнях, що засвідчує подвійну природу кантональної автономії як переваги і водночас виклику системи. Обґрунтовано актуальність швейцарського досвіду – компетентнісної побудови навчальних планів, моделі циклічного оцінювання та інтеграції цифрових платформ підтримки – для реформування математичної освіти в Україні в контексті Нової української школи.

Ключові слова: Lehrplan 21, Plan d'études romand, Piano di studio, HarmoS, математична освіта, компетентнісні дескриптори, оцінювання, PISA, ÜGK, освіта в Швейцарії.

UDC 373.5.016:51:371.26(494)

DOI: 10.31652/3041-2277-2026-5-79-97

Mathematics education in Switzerland: features of school instruction and assessment of student achievement

Diana Tiutiunnyk

Vinnitsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University, Vinnitsia, Ukraine.

E-mail: diana.tiutiunnyk@vspu.edu.ua

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-2723-0960>

Abstract. The article provides a comprehensive analysis of mathematics education in the Swiss Confederation – a country characterized by a unique decentralized educational model, four official languages, and 26 autonomous cantons. It reveals the structure of Swiss compulsory schooling, which spans 11 years and combines extensive cantonal autonomy with a single, nationwide competence framework established by the HarmoS Agreement (2007). The paper describes the three regional curricula – Lehrplan 21 (adopted by 21 German-speaking and bilingual cantons), Plan d'études romand / PER (French-speaking cantons), and Piano di studio (canton of Ticino) as expressions of shared educational benchmarks that simultaneously preserve the linguistic and cultural identity of each region. The mathematics domain within these curricula is analyzed in detail, focusing on the three-dimensional competence model of Lehrplan 21, as well as the thematic areas of PER and Piano di studio. Furthermore, the study systematizes mathematics competence descriptors across the three cycles of compulsory education. The article highlights the methodological features of teaching mathematics in Swiss schools, including inquiry-based and competence-oriented approaches, self-regulated learning, and the integration of adaptive digital platforms. It outlines the student assessment system ranging from descriptive portfolios and formative reports in primary school to a six-point numerical grading scale in lower secondary school, where mathematics grades play a decisive role in tracking students into academic or vocational educational pathways, alongside the national standardized monitoring system (ÜGK).

The findings demonstrate that while Swiss students consistently achieve high results in the international PISA study (scoring 508 points in mathematics in PISA 2022 compared to the OECD average of 472), the internal ÜGK monitoring reveals significant inter-cantonal disparities in mathematical achievement. This underscores the dual nature of cantonal autonomy, serving as both an advantage and a challenge to the system. Finally, the study substantiates the relevance of the Swiss experience—specifically its competence-based curriculum design, cycle-based assessment models, and the integration of supportive digital platforms – for reforming mathematics education in Ukraine within the context of the New Ukrainian School (NUS) initiative.

Keywords: Lehrplan 21, Plan d'études romand, Piano di studio, HarmoS, mathematics education, competency descriptors, assessment, PISA, ÜGK, education in Switzerland.

Постановка проблеми. Незважаючи на відносно невелику площу й населення (близько 8,7 млн осіб), Швейцарська Конфедерація посідає провідне місце у світових освітніх рейтингах і демонструє стабільно високі результати в міжнародних дослідженнях якості освіти. За даними PISA 2022, швейцарські п'ятнадцятирічні учні набрали 508 балів з математики, що значно перевищує середній показник країн ОЕСР (472 бали), а 16 % учнів досягли найвищих рівнів математичної грамотності (5–6 рівень), що вдвічі перевищує середньоєвропейський показник (OECD, 2023).

Постає закономірне запитання: завдяки яким структурним, управлінським та методичним чинникам освітня система порівняно невеликої країни з чотирма офіційними мовами та 26 автономними кантонами досягає таких стабільних результатів? Відповідь на нього неможлива без комплексного аналізу самої системи шкільної освіти Швейцарії – її принципів управління та особливостей організації навчального процесу.

Сучасна система шкільної освіти Швейцарії характеризується яскраво вираженою децентралізацією. Конституція Швейцарської Конфедерації делегує повноваження шкільної системи кантонам. Кожен із 26 кантонів має власний департамент освіти, структуру освіти, навчальний календар і програми, а навчання здійснюється різними мовами. Центральна федеральна влада в особі Державного секретаріату з питань освіти, досліджень та інновацій (State Secretariat for Education, Research and Innovation, SERI) здійснює лише загальний нагляд за відповідністю кантональних програм загальнонаціональним принципам.

Попри широку кантональну автономію, угода HarmoS (2007) встановила єдину структурну рамку обов'язкової школи, спільну для всіх кантонів. Відповідно до неї, структура шкільної освіти Швейцарії охоплює чотири послідовні рівні.

Перший рівень – дошкільна освіта (Kindergarten). Це попередня освіта для дітей віком від 4 до 6 років, яка передує загальній освіті. Відповідно до угоди HarmoS, дитячий садок Kindergarten в Швейцарії зазвичай є обов'язковим і охоплює два роки – з чотирирічного віку.

Другий рівень – початкова освіта (Primarschule). Початкова освіта у Швейцарії починається з 1-го класу і триває протягом 6 років. Учні отримують загальну освіту, включаючи мови, математику, науку, мистецтво та фізичну культуру. Заняття проводяться мовою кантону, де знаходиться школа. У німецькомовних кантонах дитячий садок і два роки початкової освіти об'єднані в перший навчальний цикл, і учні віком від чотирьох до восьми років навчаються в одному класі (Grundstufe або Basisstufe).

Третій рівень – середня освіта (Sekundarschule). Цей рівень поділяється на дві частини: нижня середня освіта (Sekundarschule) і вища середня освіта (Gymnasium). Нижня середня освіта є обов'язковою і може бути загальною або професійною. Вища середня освіта (не є обов'язковою) готує учнів до вищої освіти та університету. Більш ніж 90% молодих людей отримують кваліфікацію на рівні середньої освіти. Це дозволяє їм далі безпосередньо здобувати професію, переходити до вищої технічної школи або для продовження навчання у

закладах вищої освіти. Результатом закінчення середньої школи є сертифікат про отримання повної середньої освіти, відомий як Matura. Swiss Matura дає випускникам практично вільний доступ до всіх кантональних університетів і двох федеральних технологічних інститутів (ETH) у Цюриху та Лозанні.

Професійна освіта (Berufsbildung). Учні, які вибирають професійну освіту, вступають на програму навчання практичного спрямування, яка комбінує теоретичне навчання в професійній школі з практичним навчанням на підприємствах. Фактично це учнівство в тренінговій компанії у поєднанні з одним або двома днями навчання на тиждень у професійно-технічній школі. Цей шлях орієнтований на практику і розглядається як безпосередня підготовка до успішного початку кар'єри. У деяких випадках учні залишаються на підприємстві після закінчення навчання.

Аналіз джерел та останніх досліджень. Вивчення закордонного досвіду організації шкільної освіти, зокрема математичної, та систем оцінювання навчальних досягнень учнів має в українській педагогічній науці усталену традицію, що особливо активізувалася в умовах реформи Нової української школи та інтеграції України до європейського освітнього простору.

Фундаментальне значення для української педагогічної компаративістики мають праці О. І. Локшиної, у яких системно проаналізовано трансформації змісту шкільної освіти в країнах Європейського Союзу, охарактеризовано компетентнісний підхід як провідний орієнтир розвитку європейської школи та розкрито сутність формульованого оцінювання як інтерактивного оцінювання учнівського прогресу, що дає змогу вчителю адаптувати процес навчання до потреб учнів (Локшина, 2009). Тенденції реформування середньої освіти розвинених англomовних країн у контексті глобалізації ґрунтовно досліджено А. А. Сбруєвою (2004).

Значний внесок у вивчення закордонного досвіду математичної освіти зроблено науковцями кафедри алгебри і методики навчання математики Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Зокрема, А. Л. Воевода та О. Б. Панасенко (2023) дослідили сучасні тенденції розвитку математичної освіти Ізраїлю і здійснили аналіз оновлених навчальних програм з математики для учнів старшої школи цієї країни, акцентуючи на гнучкості структури курсу та практичній спрямованості змісту навчання (Воевода & Панасенко, 2024). Безпосередньо закордонний досвід шкільної математичної освіти став предметом системного аналізу Л. Ф. Михайленко, яка узагальнила європейські дидактичні традиції навчання математики (Франції, Нідерландів, Бельгії, Італії, німецькомовних і скандинавських країн), традиції математичної освіти країн Східної Азії та США, охарактеризувала міжнародні порівняльні дослідження PISA і TIMSS, інструменти порівняльного аналізу якості викладання математики та закордонні практики підготовки й професійного розвитку вчителів математики (Михайленко, 2024). О. Л. Коношевський (2025)

на матеріалі педагогічних практик Сінгапуру, Естонії, Швейцарії, Канади та Австралії узагальнив закордонний досвід формування позитивного ставлення учнів до вивчення математики та сформулював рекомендації для української школи; Д. О. Тютюнник (2024) здійснила огляд закордонних публікацій з теорії і практики формувального оцінювання на уроках геометрії, акцентуючи на конструктивному зворотному зв'язку як інструменті коригування навчального процесу; Н. Г. Підлісничка (2025) проаналізувала погляди закордонних дослідників (Норвегії, Великої Британії, США, Іспанії, Нідерландів, Німеччини, Італії, Франції та інших країн) на місце математики у професійній підготовці майбутніх економістів.

Проблематика оцінювання навчальних досягнень учнів крізь призму міжнародних моніторингових досліджень представлена в Національному звіті за результатами міжнародного дослідження якості освіти PISA-2018, підготовленому колективом фахівців Українського центру оцінювання якості освіти (М. Мазорчук, Т. Вакуленко, В. Терещенко, Г. Бичко, К. Шумова, С. Раков, В. Горох та ін., 2019), у якому докладно проаналізовано стан математичної грамотності українських 15-річних учнів у порівнянні з країнами ОЕСР. Д. В. Васильєвою укладено збірник завдань для розвитку математичної компетентності учнів у форматі PISA, що безпосередньо переносить методологію міжнародного оцінювання в практику української школи (Васильєва, 2022).

Водночас аналіз наукових джерел засвідчує, що математична освіта Швейцарської Конфедерації — країни з унікальною децентралізованою моделлю управління освітою, узгодженою через міжкантональну угоду HarmoS, — досі не була предметом окремого комплексного дослідження в українській педагогічній науці: у наявних публікаціях швейцарський досвід згадується лише фрагментарно, переважно в контексті загальних оглядів систем освіти європейських країн. Це зумовлює наукову новизну та актуальність пропонованої статті.

Мета статті: охарактеризувати три регіональні навчальні плани Швейцарії, розкрити компетентнісні дескриптори з математики, описати особливості методики навчання та систему оцінювання навчальних досягнень учнів з математики.

Виклад основного матеріалу. Швейцарія має чотири офіційні мови: німецьку, французьку, італійську та ретороманську. Це безпосередньо відображається в організації навчального процесу. У 21 німецькомовному та двомовному кантоні навчання здійснюється за навчальним планом Lehrplan 21; у франкомовних кантонах – за Plan d'études romand (PER); у кантоні Тічіно (Ticino) – за Piano di studio ([Swiss Education System](#)). Усі три документи є результатом регіональної гармонізації в рамках угоди HarmoS, відображаючи єдині компетентнісні орієнтири при збереженні культурної та мовної ідентичності. Угода HarmoS встановила тривалість обов'язкового навчання – 11 років, включаючи два роки дитячого садка з 4 років; визначила компетентнісні стандарти з ключових предметів (у тому числі

математики) для закінчення 4-го, 8-го та 11-го класів; уніфікувала розклад та структуру переходів між рівнями освіти.

Серед трьох регіональних навчальних планів найбільшим за охопленням є *Lehrplan 21*, що регулює організацію освітнього процесу у 21 німецькомовному та двомовному кантоні Швейцарії. Розроблений Конференцією директорів народної освіти Deutschschweizer Erziehungsdirektoren-Konferenz (D-EDK, 2016) і введений поетапно з 2015 р.

Математична галузь Lehrplan 21 ґрунтується на тривимірній моделі компетентностей. Ця модель передбачає, що «математична компетентність виявляється, коли математичні знання застосовуються в конкретних ситуаціях або у взаємодії математичних змістів і діяльностей».

Модель охоплює три виміри: перший – змістові галузі (Inhalte / «що?»); другий – аспекти діяльності (Tätigkeiten / «як?»); третій – процеси розвитку компетентностей у часі (упродовж трьох циклів). Жодна з цих вимірювань не є ієрархічно вищою: «навчання і викладання математики не може обмежуватися окремими клітинками таблиці, а охоплює все поле математичної діяльності».

Lehrplan 21 для німецькомовних кантонів організований за трьома навчальними циклами: Цикл 1 (дитячий садок – 2 клас), Цикл 2 (3-6 класи), Цикл 3 (7-9 класи). У кожному циклі математичні компетентності формулюються через конкретні дескриптори, прив'язані до рівнів «базових вимог» та «орієнтирів».

Цикл	Класи / вік	Акцент математичного навчання
Цикл 1	Дитячий садок + 1-2 класи (4-8 років)	Математичні ігри та уявлення: кількість, форма, орієнтація в просторі; дочислові поняття; лічба і базові операції у конкретному контексті
Цикл 2	3-6 класи (8-12 років)	Розширення числових уявлень (натуральні, дробові, від'ємні числа); геометрія площини; вимірювання; початки алгебраїчного мислення; дані та ймовірність
Цикл 3	7-9 класи (12-15 років)	Систематична алгебра; функції та залежності; геометрія простору; стереометрія; статистика та ймовірність; математичне моделювання

Таким чином, Lehrplan 21 переорієнтував систему «від фокусу на академічних знаннях до навчальних умінь і компетентностей, тобто більш практичного підходу до навчання».

Математика у Lehrplan 21 організована за трьома тематичними галузями, кожна з яких проходить крізь усі три цикли з наростаючою складністю: 1) Zahl und Variable (Число і змінна – арифметика та алгебра); 2) Form und Raum (Форма та простір (геометрія)); 3) Größen, Funktionen, Daten und Zufall (Величини, функції, дані та випадковість – прикладна математика). Додатково виокремлена наскрізна галузь – математичне моделювання та розв'язання задач.

Перша предметна галузь охоплює арифметику та алгебру. Її концептуальне ядро полягає в тому, що «числа дозволяють визначати кількості та послідовності; на фундаментальному принципі позиційної системи числення ґрунтуються розуміння властивостей і структур чисел, числових множин та операцій». В алгебрі до чисел додаються змінні для узагальнення структур і відношень. Галузь містить 9 математичних компетентностей, розподілених за трьома аспектами діяльності. За аспектом А (*Operieren und Benennen*): розуміння і застосування арифметичних понять та символів; гнучка лічба і впорядкування чисел; виконання чотирьох арифметичних дій і піднесення до степеня; порівняння і перетворення виразів, розв'язування рівнянь. За аспектом В (*Erforschen und Argumentieren*): дослідження числових і операційних відношень та арифметичних закономірностей; пояснення, перевірка та обґрунтування тверджень і гіпотез; використання засобів для дослідження арифметичних закономірностей. За аспектом С (*Mathematisieren und Darstellen*): представлення і пояснення шляхів розв'язання; унаочнення числових послідовностей і виразів.

Друга предметна галузь охоплює геометрію. Її об'єктом є «точки, лінії, фігури і тіла та їхні властивості, відношення і закономірності». Прикладами зі щоденного життя (архітектура, мистецтво, техніка, природа) обґрунтовується потреба у розгляді, інтерпретації, зміні, зображенні та встановленні відношень між геометричними об'єктами. Галузь містить 9 компетентностей. За аспектом А: розуміння понять і символів; зображення, розбиття і складання фігур і тіл; визначення і обчислення довжин, площ та об'ємів. За аспектом В: дослідження геометричних відношень між довжинами, площами і об'ємами, формулювання гіпотез; перевірка та обґрунтування тверджень і формул. За аспектом С: зображення тіл і просторових відношень; складання, ескізний малюнок, побудова фігур; уявне переміщення фігур у просторі (*Korpergeometrie*); робота з системою координат та читання і побудова планів.

Третя предметна галузь відповідає «прикладній математиці» і «займається явищами з навколишнього середовища». Вона охоплює: величини (довжина, площа, об'єм, маса, гроші, час); функції як опис відношень між двома величинами; дані та методи статистичного аналізу; теорію ймовірності та елементи комбінаторики.

Галузь містить 8 компетентностей. За аспектом А: розуміння понять і символів; оцінювання, вимірювання, перетворення, округлення і обчислення з величинами; опис функціональних залежностей. За аспектом В: формулювання і дослідження запитань щодо відношень між величинами та функціональних залежностей; дослідження прикладних ситуацій у статистиці, комбінаториці та ймовірності. За аспектом С: збір, впорядкування, зображення, аналіз та інтерпретація даних; математизування прикладних ситуацій; конкретизація виразів, формул, рівнянь і таблиць у прикладних ситуаціях.

Структурно кожна компетентність у *Lehrplan 21* описана у вигляді багаторівневої послідовності: від найпростіших дій (розпізнати, назвати) до складних (дослідити, обґрунтувати, моделювати). Сірим кольором виокремлені базові вимоги в межах циклу, а

пунктирною червоною лінією — орієнтири досягнень на кінець 4-го та 8-го класів (Berger & Kipfer, 2019).

Lehrplan 21 не встановлює єдиних правил оцінювання – це залишається у компетенції кантонів. Однак документ про реалізацію математичного навчального плану зазначає, що «оцінка наприкінці першого циклу здійснюється щодо того, чи досягнув учень рівня компетентності», а «як основа для виставлення оцінки слугує документація досягнень учня, навчальні контрольні роботи та навчальні процеси». Таким чином, оцінювання у Lehrplan 21 має складатися з: документації досягнень (портфоліо, зразки роботи); навчальних контрольних робіт (Lernkontrollen); спостереження за навчальними процесами. Ці форми доповнюють одна одну і формують цілісну картину математичних компетентностей учня.

Якщо Lehrplan 21 відображає педагогічну традицію та організаційну культуру німецькомовної Швейцарії, то франкомовний регіон сформував власну відповідь на вимоги угоди HarmoS – *Plan d'études romand (PER)*, що охоплює вісім кантонів і відображає специфіку французької дидактики математики.

Plan d'études romand (PER) – навчальний план для восьми франкомовних та двомовних кантонів (Женева, Во, Фрібур, Вале, Невшатель, Юра, Берн, Золотурн - франкомовні частини). Розроблений Міжкантональною конференцією народної освіти романської Швейцарії (СІІР) і запроваджений з 2015 р. для всієї обов'язкової освіти, включаючи École enfantine (Eurydice / EACEA, 2023).

PER структурований за тими ж трьома навчальними циклами (Cycle 1, Cycle 2, Cycle 3), що й Lehrplan 21, але з урахуванням французькомовного педагогічного контексту та традицій французької дидактики математики (зокрема, зв'язку з Асоціацією ARDM) (ICMI).

У сфері математики PER виділяє такі тематичні галузі:

- Nombres et opérations (Числа та операції) – арифметика, структура числових систем, обчислення;
- Espace et géométrie (Простір і геометрія) – геометрія площини і простору, конструювання, вимірювання;
- Grandeurs et mesures (Величини та міри) – одиниці вимірювання, оцінка, перетворення;
- Algèbre et fonctions (Алгебра та функції) – у Циклі 3 – рівняння, нерівності, функціональні залежності;
- Statistique et probabilités (Статистика та ймовірність) – збір та інтерпретація даних, елементи комбінаторики.

Ключова особливість PER – акцент на «démarche de modélisation» (процес математичного моделювання) як наскрізну методологічну стратегію, а також тісний зв'язок між математикою та природничими науками (Science de la nature) вже на рівні Циклу 1. PER також описує «compétences transversales» (міждисциплінарні компетентності), серед яких: collaboration, communication, démarche réflexive, pensée créatrice та stratégies d'apprentissage

(співпраця, комунікація, рефлексивне мислення, творче мислення, стратегії навчання) (СІПР, 2015).

Ще одним елементом швейцарської освітньої системи є *Piano di studio*, який, як і інші регіональні навчальні плани, враховує мовні та культурні особливості відповідного кантону. Piano di studio – навчальний план єдиного повністю італомовного кантону Швейцарії Тічіно (Ticino). Розроблений Департаментом освіти кантону та запроваджений у 2018/2019 навчальному році. Ґрунтується на тих самих засадах HarmoS, що й Lehrplan 21 і PER, але відображає специфіку італомовної педагогічної традиції та зв'язки з Асоціацією AIRDM і Центром компетентностей DDM (SUPSI) (ICMI).

У Piano di studio математика входить до освітньої галузі «Matematica», яка охоплює:

- Numeri e calcolo (Числа та обчислення);
- Spazio e figure (Простір і фігури – геометрія);
- Relazioni, funzioni, misure e dati (Відношення, функції, міри та дані);
- Argomentazione (Аргументація та доведення як наскрізний елемент).

Характерною рисою Piano di studio є виражена увага до «pensiero computazionale» (обчислювального мислення) та інтеграції математики з інформатикою вже з початкового рівня. Водночас зберігається традиційно сильний акцент на евклідовій геометрії та доведенні, що відображає вплив італійської математичної традиції (ICMI).

Узагальнюючи, слід зазначити, що розгляд Lehrplan 21, Plan d'études romand та Piano di studio дає змогу констатувати наявність у Швейцарії цілісної, але децентралізованої моделі реалізації математичної освіти. У межах цієї моделі спільні освітні орієнтири поєднуються з урахуванням мовної, культурної та кантональної специфіки, що забезпечує адаптивність навчального змісту до потреб конкретного регіону. Водночас усі три навчальні плани демонструють єдину методологічну спрямованість: акцент на формуванні математичної компетентності, розвитку логічного й критичного мислення, уміння розв'язувати задачі та застосовувати математичні знання в практичних ситуаціях.

Усі три навчальні плани описують математичні компетентності через конкретні дескриптори, прив'язані до навчальних циклів. Принципова відмінність від традиційних предметних програм полягає в тому, що дескриптор формулюється як «учень може / уміє», а не «учень знає / вивчає». Нижче наведено систематизовані дескриптори переважно за Lehrplan 21 як найдетальнішим публічним документом (D-EDK, 2016), з паралелями до PER та Piano di studio.

Цикл 1 (дитячий садок - 2 клас): формування числових та просторових уявлень

На першому циклі пріоритетом є розвиток дочислових понять та конкретно-операційного математичного мислення (у термінах Ж. Піаже).

Основні дескриптори:

Тематична галузь	Компетентнісні дескриптори (Цикл 1)
Числа та операції	– Учень може рахувати предмети до 20 (30) і записувати числа; – розпізнає і порівнює кількості, використовує поняття «більше», «менше», «рівно»; – додає і віднімає в межах 20 з опорою на наочні засоби; – розуміє позиційний принцип запису числа (одиниці / десятки)
Форма та простір	– Розпізнає і називає прості геометричні форми (квадрат, коло, трикутник, прямокутник, куб, куля); – описує і порівнює форми за властивостями (кількість кутів, сторін); – орієнтується у просторі (вгору/вниз, ліво/право, перед/за); – будує прості фігури з геометричних тіл та на сітківці
Розміри та міри	– Порівнює предмети за довжиною, масою, об'ємом без стандартних одиниць; – вимірює довжину нестандартними мірками; – розуміє час доби (ранок / день / вечір) і дні тижня
Дані та ймовірність	– Класифікує предмети за однією ознакою і пояснює критерій; – зображає результати спостережень у вигляді простої таблиці або малюнка; – розуміє поняття «точно», «можливо», «неможливо» в ситуаціях щоденного життя

Цикл 2 (3-6 клас): розширення числових систем та операційних умінь

На другому циклі відбувається систематичне розширення числових уявлень, розвиток алгебраїчного мислення та поглиблення геометричних знань:

Тематична галузь	Компетентнісні дескриптори (Цикл 2)
Числа та операції	– Виконує усні та письмові обчислення у множині натуральних чисел (до 1 000 000); – розуміє дробові числа (звичайні та десяткові), порівнює, записує і виконує дії з ними; – застосовує стратегії оцінки та перевірки результату; – розв'язує задачі у реальних контекстах (гроші, час, відсотки у базовому вигляді)
Форма та простір	– Класифікує плоскі фігури (трикутники, чотирикутники) за властивостями; – обчислює периметр і площу прямокутника; – будує та аналізує симетричні фігури; – розпізнає та описує просторові тіла (куб, прямокутний паралелепіпед, циліндр, конус, піраміду); – використовує систему координат для опису положення точки на площині
Розміри та міри	– Вимірює і перетворює одиниці довжини, маси, об'єму, часу; – обчислює площу і периметр в стандартних одиницях; – оцінює і перевіряє результати вимірювання
Алгебраїчне мислення	– Описує закономірності в числових послідовностях і таблицях;

	- записує прості рівняння та нерівності, розв'язує їх методом підбору; - розпізнає і будує пропорційні залежності в реальних ситуаціях
Дані та ймовірність	- Збирає, класифікує та зображує дані у вигляді таблиць, стовпчикових і кругових діаграм; - обчислює середнє арифметичне простих наборів даних; - визначає ймовірність простих подій на основі дослідів

Цикл 3 (7-9 клас): систематизація та математичне моделювання

Третій цикл завершує обов'язкову освіту і орієнтований на досягнення базових компетентностей (Grundkompetenzen), що перевіряються в рамках ÜGK. Дескриптори охоплюють рівень, необхідний для переходу до гімназії або початку учнівства (D-EDK, 2016; OECD, 2023):

Тематична галузь	Компетентнісні дескриптори (Цикл 3)
Числа та алгебра	- Виконує операції у множині раціональних і дійсних чисел (включаючи ірраціональні); - застосовує степені, корені, відсоткові розрахунки в прикладних задачах; - розв'язує лінійні рівняння, системи рівнянь і прості квадратні рівняння; - спрощує алгебраїчні вирази, застосовує формули скороченого множення
Функції	- Описує функціональні залежності словесно, таблично, графічно та аналітично; - будує і інтерпретує графіки лінійних та квадратичних функцій; - аналізує швидкість зміни (ріст/спадання) та ключові точки функції; - моделює реальні ситуації за допомогою функцій
Геометрія та вимірювання	- Застосовує теорему Піфагора для розрахунків у трикутниках та просторових фігурах; - обчислює площу і периметр різних плоских фігур, об'єм і поверхню тіл; - виконує побудови з циркулем і лінійкою та описує їх логічно; - застосовує подібність фігур і тригонометричні відношення у прямокутному трикутнику; - аналізує перетворення геометричних фігур (осьова / центральна симетрія, поворот, паралельне перенесення)
Статистика та ймовірність	- Проводить статистичні дослідження: збирає, систематизує і відображає дані; - обчислює та інтерпретує середнє, медіану, моду, розмах; - оцінює ймовірність подій за класичним і статистичним означенням; - критично аналізує статистичні дані та графіки у ЗМІ
Моделювання та розв'язання задач	- Перекладає словесну задачу математичною мовою (змінні, рівняння, функції);

	- обирає відповідну математичну стратегію для нестандартної задачі; - перевіряє відповідь і критично оцінює її в контексті задачі; - представляє хід розв'язання чітко і логічно — письмово або усно
--	--

Особливості навчання математики у швейцарській школі

Методика навчання математики у всіх трьох навчальних планах базується на принципах, що відображають спадщину Й. Г. Песталоцці та сучасні підходи конструктивізму. Учителі мають право вільно обирати методи, обираючи ті, що найкраще відповідають цілям, змісту і конкретним учням. Пріоритет надається «розширеним формам навчання, диференційованому навчанню та самостійному навчанню» (Eurydice / EACEA, 2023).

Практично це означає: учні не лише отримують алгоритм і відпрацьовують його, а насамперед стикаються з проблемною ситуацією і самостійно шукають шлях до розв'язку. За Swissinfo, Lehrplan 21 надає «більшого значення самокерованому навчанню та міждисциплінарним (соціальним, особистісним) компетентностям». Водночас підкреслюється: мета розв'язання задачі у швейцарській школі – власне знаходження розв'язку, через яке учні можуть осягати математичні поняття (Mulyono, 2021).

На рівні початкової школи навчання математики тісно інтегроване з конкретними маніпулятивними діями та ігровими елементами. «У дитячому садку та у першому навчальному циклі оцінювання, як правило, здійснюється без числових оцінок» ([Swiss Education System](#)), щоб уникнути тиску та заохотити внутрішню мотивацію. Замість балів – описові відгуки про прогрес дитини двічі на рік.

На рівні нижчої середньої школи навчання математики набуває систематичнішого характеру. Відбувається диференціація учнів за рівнями підготовки: частина учнів спрямовується на академічний (гімназійний) шлях, що веде до Matura та університету, інші – на шляхи професійної підготовки. Такий поділ здійснюється орієнтовно у 11-12 років і є одним з характерних компонентів швейцарської системи, хоча критерії та механізми розподілу варіюються між кантонами.

Домашні завдання в Швейцарії не є обов'язковими у нормативному сенсі: «Lehrplan 21 зазначає лише, коли домашні завдання не слід задавати (наприклад, на свята), але не визначає, чи слід їх задавати взагалі». Це відображає загальну орієнтацію на індивідуальний розвиток та зниження зовнішнього тиску на учнів.

Цифрові платформи адаптивного навчання

Цифровізація навчання математики реалізована через два основні продукти, узгоджені з Lehrplan 21:

- Lernlupe (3–6 клас) – адаптивна навчальна платформа, що пропонує функції оцінювання компетентностей, персоналізованої підтримки та планування уроків. Ключовий предмет — математика;

- Lernpass plus / Stellwerk (7–9 клас) – платформа для нижчої середньої школи з функцією стандартизованого оцінювання навчальних досягнень, орієнтована на підготовку до переходу в професійне навчання або гімназію.

Обидві платформи доступні для всіх шкіл Східної Швейцарії з 2017 р. і забезпечують вчителям аналітику прогресу кожного учня, а учням – персоналізовані навчальні завдання. EDK ухвалила загальнонаціональну Стратегію цифровізації у 2018 р., і цифрові інструменти інтегровані в навчання математики з початкового рівня (Eurydice / EACEA, 2023).

Оцінювання навчальних досягнень учнів з математики

Академічне оцінювання у Швейцарії використовує стандартизовану шестибальну шкалу: 6 – найвища оцінка (відмінно), 5 – добре, 4 – задовільно (мінімальна прохідна), нижче 4 – незадовільно. У деяких кантонах застосовуються половинні та чвертьбальні оцінки. Примітно: з серпня 2025 р. кантон Люцерн скасував числові оцінки у початкових школах на користь описових характеристик.

У початковій школі широко застосовуються: описові відгуки двічі на рік у навчальних звітах; спостережні аркуші для відстеження розвитку; портфоліо (у тому числі цифрові в окремих кантонах), що фіксують роботи учня протягом часу – «твори, зразки письма або результати проєктів, що дозволяють рефлексувати особистісне зростання».

У Циклі 2 числові оцінки вводяться поступово (терміни різняться між кантонами). Оцінювання поєднує звіти про успішність із якісною характеристикою старанності, робочих звичок та соціальної поведінки.

У нижчій середній школі (Цикл 3) оцінки виставляються за шестибальною шкалою наприкінці кожного семестру. З моменту запровадження HarmoS оцінювання інтегрує ширші компетентності – соціальні навички, відповідальність, міжособистісні здібності поруч з академічними показниками. Залишення на другий рік є рідкістю і допускається лише у виняткових випадках.

Стандартизований моніторинг ÜGK. Головним інструментом загальнонаціонального моніторингу є ÜGK (Überprüfung der Grundkompetenzen – Перевірка базових компетентностей), що проводиться EDK. У червні 2011 р. на пленарному засіданні EDK вперше затвердила національні освітні цілі (Bildungsziele / Objectifs de formation) для чотирьох предметних галузей обов'язкової школи: мови навчання, другої національної мови та англійської, математики та природничих наук. Ці цілі визначають, які базові компетентності (Grundkompetenzen / compétences fondamentales) учні мають набути до кінця 4-го, 8-го та 11-го (останнього) шкільного року за нумерацією HarmoS. ÜGK перевіряє, якою мірою ці цілі досягаються на практиці. ÜGK принципово НЕ призначений для оцінювання конкретних учнів, класів або окремих шкіл: результати окремих учнів обробляються анонімно і не прив'язуються до конкретного класу чи школи. Це відрізняє ÜGK від класичних шкільних

контрольних робіт і зближує його з великомасштабними міжнародними дослідженнями типу PISA, однак із суто швейцарськими інструментами вимірювання.

Перше обстеження з математики відбулося у 2016–2017 рр.: 22 423 учні у 9-му класі нижчої середньої освіти (відповідає 11-му класу за нумерацією HarmoS) проходили тест з математики.

ÜGK 2016 перевіряла базові математичні компетентності наприкінці обов'язкової школи, тобто на рівні 9-го класу. Тестові завдання охоплювали такі тематичні галузі:

Тематична галузь	Типові перевірювані компетентності (базовий рівень)
Числа та змінні	– Операції з раціональними числами, відсоткові розрахунки у прикладних задачах; – розв'язання лінійних рівнянь та нерівностей; – застосування алгебраїчних виразів для моделювання ситуацій
Форма та простір	– Обчислення площі, периметра плоских фігур і об'єму геометричних тіл; – застосування теореми Піфагора у практичних контекстах; – опис і аналіз геометричних перетворень
Функціональні залежності	– Інтерпретація та побудова графіків лінійних функцій; – опис пропорційних та обернено пропорційних залежностей; – читання і порівняння числових таблиць і діаграм
Дані та ймовірність	– Розрахунок і інтерпретація середнього, медіани, розмаху; – критична оцінка статистичних тверджень у ЗМІ; – визначення ймовірності простих подій

Основний результат ÜGK 2016 з математики: у загальношвейцарському масштабі 62,2 % учнів 11-го класу HarmoS (9-й клас) досягли базових компетентностей. Це означає, що майже кожен третій учень наприкінці обов'язкової школи не досягає мінімального стандарту математичних знань і вмінь. Найбільш суттєвим відкриттям ÜGK 2016 стала значна варіативність між кантонами: частка учнів, що досягли базових компетентностей, варіювала від 43,5 % до 82,7 %. Це розрив у 39,2 відсоткових пункти – при тому, що кантони номінально орієнтуються на єдині загальнонаціональні стандарти.

Науковці Консорціуму ÜGK проаналізували можливі пояснення міжкантональних відмінностей. Було встановлено, що склад учнівських контингентів (за міграційним статусом, домашньою мовою та соціальним походженням) «пояснює лише незначну частину кантональних відмінностей у результатах». Тобто кантональні відмінності в досягненнях є більшими, ніж можна було б очікувати виходячи зі складу учнівського контингенту.

Одним із системних чинників, що аналізувався, стала тривалість навчального часу: «хоча вплив навчального часу на досягнення базових компетентностей і спостерігається, ним можна пояснити лише невелику частину кантональних відмінностей». Це свідчить про те, що причини варіативності є комплексними і не зводяться до одного вимірюваного фактора.

До індивідуальних чинників, які мають «малий або середній вплив» на досягнення базових компетентностей, належать: міграційний статус учня, мова(и) домашнього спілкування, соціальне походження (зокрема рівень освіти та соціальний статус батьків).

ÜGK 2024 перевіряла базові математичні компетентності наприкінці першого навчального циклу – у 2-му класі початкової школи (4-й клас HarmoS, вік 7–8 років). Зокрема, прикладом типового завдання є вправа «Zahlen ordnen» (Упорядкування чисел), що використовує drag-and-drop технологію на планшеті. Результати ÜGK 2024 з математики та мови навчання планується оприлюднити у травні 2026 р.

PISA: міжнародний вимір. Швейцарія бере участь у PISA з 2000 р. (OECD, 2023). У PISA 2022 15-річні учні набрали 508 балів з математики (ОЕСР — 472 бали), 16 % досягли рівнів 5–6 (ОЕСР — 9 %). Водночас соціально-економічний статус пояснює 21 % варіації у математичній успішності (ОЕСР — 15 %), що свідчить про вищий вплив соціального походження на результати, ніж у середньому по країнах ОЕСР.

Висновки. Математична освіта в Швейцарії є системою, що поєднує регіональну різноманітність (три навчальні плани) з чіткою національною компетентнісною рамкою (HarmoS). Три навчальні плани – Lehrplan 21, PER та Piano di studio – відображають культурну та педагогічну ідентичність відповідних мовних регіонів, але спільно ґрунтуються на компетентнісних дескрипторах, розподілених за трьома циклами обов'язкової школи.

Методика навчання математики орієнтована на дослідницьке та самокероване навчання, підтримується розвинутою мережею цифрових адаптивних платформ і спирається на добре підготовлений педагогічний корпус. Система оцінювання поєднує описові портфоліо та формативні звіти на початковому рівні з числовими оцінками та стандартизованим моніторингом ÜGK на вищих рівнях.

Наявна напруга між сильними результатами у PISA і внутрішніми даними ÜGK свідчить про те, що кантональна автономія, будучи перевагою системи, водночас породжує суттєву міжрегіональну нерівність у математичних досягненнях. Досвід Швейцарії – передусім компетентнісна побудова навчальних планів, модель циклічного оцінювання та інтеграція цифрових платформ підтримки є цікавим для реформування математичної освіти в Україні в контексті Нової української школи.

Конфлікт інтересів. Автор декларує, що не має конфлікту інтересів стосовно даного дослідження, в тому числі фінансового, особистісного характеру, авторства чи іншого характеру, що міг би вплинути на дослідження та його результати, представлені в даній статті.

Використання засобів штучного інтелекту. Під час підготовки статті автори використовувала Gеmіnі як допоміжний інструмент для перекладу окремих фрагментів тексту з німецької мови, їх редагування, впорядкування списку використаних джерел. Генеративний штучний інтелект не використовувався для створення змісту статті. Остаточний текст, перевірка фактів і відповідальність за достовірність результатів дослідження належать автору.

Список використаних джерел

- Воевода, А. Л., & Панасенко, О. Б. (2023). Сучасні тенденції розвитку математичної освіти Ізраїлю. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*, (69), 5–13. <https://doi.org/10.31652/2412-1142-2023-69-5-13>
- Воевода, А. Л., & Панасенко, О. Б. (2024). Аналіз оновлених навчальних програм з математики для учнів старшої школи Ізраїлю. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*, (73), 134–142. <https://doi.org/10.31652/2412-1142-2024-73-134-142>
- Васильєва, Д. В. (Уклад.), & Топузов, О. М. (Ред.). (2022). *Збірник завдань для розвитку математичної компетентності учнів у форматі PISA*. Педагогічна думка. <https://doi.org/10.32405/978-966-644-447-2-2022-120>
- Коношевський, О. (2025). Формування позитивного ставлення учнів до вивчення математики: огляд закордонного досвіду. *Дидактика математики: теорія, досвід, інновації*, 4, 65–80. <https://doi.org/10.31652/3041-2277-2025-4-65-80>
- Локшина, О. І. (2009). *Зміст шкільної освіти в країнах Європейського Союзу: теорія і практика (друга половина XX – початок XXI ст.)*. Богданова А. М. <https://lib.iitta.gov.ua/5435/>
- Михайленко, Л. Ф. (2024). *Шкільна математична освіта за кордоном: курс лекцій*. ТВОРИ. <https://doi.org/10.31652/978-617-552-594-4-1-216>
- Мазорчук, М., Вакуленко, Т., Терещенко, В., Бичко, Г., Шумова, К., Раков, С., Горох, В. та ін. (2019). *Національний звіт за результатами міжнародного дослідження якості освіти PISA-2018*. Український центр оцінювання якості освіти. https://testportal.gov.ua/wp-content/uploads/2019/12/PISA_2018_Report_UKR.pdf
- Підлісничка, Н. (2025). Місце математики у підготовці майбутніх економістів: погляд закордонних дослідників. *Дидактика математики: теорія, досвід, інновації*, 3, 77–92. <https://doi.org/10.31652/3041-2277-2025-3-77-92>
- Сбруєва, А. А. (2004). *Тенденції реформування середньої освіти розвинених англomовних країн в контексті глобалізації (90-ті рр. XX – початок XXI ст.)*. Козацький вал. <http://repository.sspu.sumy.ua/handle/123456789/427>
- Тютюнник, Д. (2024). Теорія і практика формувального оцінювання на уроках геометрії: огляд закордонних публікацій. *Дидактика математики: теорія, досвід, інновації*, 2, 70–81. <https://doi.org/10.31652/3041-2277-2024-2-70-81>
- Berger, S., Verschoor, A. J., Eggen, T. J. H. M., & Moser, U. (2019). Development and validation of a vertical scale for formative assessment in mathematics. *Frontiers in Education*, 4, Article 103. <https://doi.org/10.3389/feduc.2019.00103>
- Conférence intercantonale de l'instruction publique de la Suisse romande et du Tessin (CIIP). (2015). *Plan d'études romand (PER) — Mathématiques*. CIIP. <https://portail.ciip.ch/per/domains>
- Deutschschweizer Erziehungsdirektoren-Konferenz (D-EDK). (2016). *Lehrplan 21 — Mathematik*. D-EDK. <https://www.lehrplan21.ch>
- Dipartimento dell'educazione, della cultura e dello sport (DECS). (2015). *Piano di studio della scuola dell'obbligo ticinese*. DECS. <https://pianodistudio.edu.ti.ch>
- Eurydice/EACEA. (2023). *Teaching and learning in primary education — Switzerland*. European Commission. <https://eurydice.eacea.ec.europa.eu/national-education-systems/switzerland/teaching-and-learning-primary-education>
- Deutschschweizer Erziehungsdirektoren-Konferenz (D-EDK). (2016). *Lehrplan 21: The key facts at a glance*. <https://www.lehrplan21.ch/sites/default/files/The%20key%20facts%20at%20a%20glance.pdf>
- Linneweber-Lammerskitten, H., & Wälti, B. (2005). Is the definition of mathematics as used in the PISA assessment framework applicable to the HarMoS Project? *ZDM Mathematics Education*, 37, 402–407.

- LivingIn.Swiss. (2023). *Lehrplan 21 explained*. <https://livingin.swiss/lehrplan-21-explained/>
- International Commission on Mathematical Instruction (ICMI). (n.d.). *Mathematics education in Switzerland: Associations, teacher training & research*. <https://www.mathunion.org/icmi/around-icmi/country-contexts/context-mathematics-education-switzerland>
- Mulyono. (2021). Comparing school mathematics curriculum between Switzerland and Indonesia. *Bulletin of Applied Mathematics and Mathematics Education*, 1(2), 105–112.
- OECD Education GPS. (n.d.). *Switzerland — Student performance (PISA 2022)*. OECD. <https://gpseducation.oecd.org/CountryProfile?primaryCountry=CHE>
- OECD. (2023). *PISA 2022 results: Country notes — Switzerland*. OECD Publishing. https://www.oecd.org/en/publications/pisa-2022-results-volume-i-and-ii-country-notes_ed6fbcc5-en/switzerland_95f719cc-en.html
- Schweizerische Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektoren (EDK). (n.d.). *ÜGK: Überprüfung des Erreichens der Grundkompetenzen in der obligatorischen Schule*. <https://www.edk.ch/de/themen/bildungsmonitoring/nationale-bildungsziele-obligatorische-schule>
- St. Gallen University of Teacher Education. (n.d.). *Digital learning platforms — Lernlupe and Lernpass plus*. <https://www.phsg.ch/en/research-and-development/digital-learning-platforms-lernlupe-and-lernpass-plus>
- Swiss Conference of Cantonal Ministers of Education (EDK). (n.d.). *Home* [Website]. <https://www.edk.ch/en>
- Swiss Education Consulting. (2024). *School rankings in Switzerland*. <https://swisseducationconsulting.ch/school-rankings-in-switzerland/>
- Conférence suisse des directrices et directeurs cantonaux de l'instruction publique (CDIP). (n.d.). *Primary level — Swiss education system*. <https://www.cdpe.ch/en/education-system-ch/compulsory/primary>
- Swissinfo.ch. (2017). *Big test ahead for introduction of common school curriculum*. https://www.swissinfo.ch/eng/society/textbook-case_big-test-ahead-for-introduction-of-common-school-curriculum/42946202
- Swiss School in Singapore. (n.d.). *Curriculum — Lehrplan 21 and PER*. <https://www.swiss-school.edu.sg/en/about-the-swiss-school-in-singapore/lernen/lehrplan/>
- Bildungs- und Kulturdirektion, Kanton Bern. (n.d.). *ÜGK — Überprüfung der Grundkompetenzen HarMoS*. <https://www.bkd.be.ch/de/start/themen/statistik-bildung-und-kultur/statistische-erhebungen/uegk.html>
- ÜGK Schweiz. (n.d.). *Testaufgaben (Schulen)*. <https://www.uegk-schweiz.ch/eltern/testaufgaben/>
- Konsortium ÜGK. (2019). *Überprüfung der Grundkompetenzen. Nationaler Bericht der ÜGK 2016: Mathematik 11. Schuljahr*. EDK & SRED. <https://www.uegk-schweiz.ch/uegk-2016/>

References

- Voievoda, A. L., & Panasenko, O. B. (2023). Suchasni tendentsii rozvytku matematychnoi osvity Izrailiu [Modern trends in the development of mathematics education in Israel]. *Suchasni informatsiini tekhnologii ta innovatsiini metodyky navchannia u pidhotovtsi fakhivtsiv: metodolohiia, teoriia, dosvid, problemy*, (69), 5–13. <https://doi.org/10.31652/2412-1142-2023-69-5-13> [in Ukrainian].
- Voievoda, A. L., & Panasenko, O. B. (2024). Analiz onovlenykh navchalnykh prohram z matematyky dlia uchniv starshoi shkoly Izrailiu [Analysis of the updated mathematics curricula for upper secondary school students in Israel]. *Suchasni informatsiini tekhnologii ta innovatsiini metodyky navchannia u pidhotovtsi fakhivtsiv: metodolohiia, teoriia, dosvid, problemy*, (73), 134–142. <https://doi.org/10.31652/2412-1142-2024-73-134-142> [in Ukrainian].
- Vasylieva, D. V. (Comp.), & Topuzov, O. M. (Ed.). (2022). *Zbirnyk zavdan dlia rozvytku matematychnoi kompetentnosti uchniv u formati PISA* [Collection of tasks for developing students' mathematical

- competence in PISA format]. Pedagogichna dumka. <https://doi.org/10.32405/978-966-644-447-2-2022-120> [in Ukrainian].
- Konoshevskiy, O. (2025). Formuvannya pozytyvnoho stavlennia uchniv do vyvchennia matematyky: ohliad zakordonnoho dosvidu [Fostering students' positive attitude toward learning mathematics: a review of foreign experience]. *Dydaktyka matematyky: teoriia, dosvid, innovatsii*, (4), 65–80. <https://doi.org/10.31652/3041-2277-2025-4-65-80> [in Ukrainian].
- Lokshyna, O. I. (2009). *Zmist shkilnoi osvity v krainakh Yevropeiskoho Soiuzu: teoriia i praktyka (druha polovyna XX – pochatok XXI st.)* [Content of school education in the European Union countries: theory and practice (second half of the 20th – beginning of the 21st century)]. Bohdanova A. M. <https://lib.iitta.gov.ua/5435/> [in Ukrainian].
- Mykhailenko, L. F. (2024). *Shkilna matematychna osvita za kordonom: kurs lektsii* [School mathematics education abroad: a course of lectures]. TVORY. <https://doi.org/10.31652/978-617-552-594-4-1-216> [in Ukrainian].
- Mazorchuk, M., Vakulenko, T., Tereshchenko, V., Bychko, H., Shumova, K., Rakov, S., Horokh, V., et al. (2019). *Natsionalnyi zvit za rezultatamy mizhnarodnoho doslidzhennia yakosti osvity PISA-2018* [National report on the results of the international study of education quality PISA-2018]. Ukrainskyi tsentr otsiniuvannia yakosti osvity. https://testportal.gov.ua/wp-content/uploads/2019/12/PISA_2018_Report_UKR.pdf [in Ukrainian].
- Pidlisnycha, N. (2025). Mistse matematyky u pidhotovtsi maibutnikh ekonomistiv: pohliad zakordonnykh doslidnykiv [The place of mathematics in the training of future economists: a view of foreign researchers]. *Dydaktyka matematyky: teoriia, dosvid, innovatsii*, (3), 77–92. <https://doi.org/10.31652/3041-2277-2025-3-77-92> [in Ukrainian].
- Sbrueva, A. A. (2004). *Tendentsii reformuvannia serednoi osvity rozvynenykh anhlomovnykh krain v konteksti hlobalizatsii (90-ti rr. XX – pochatok XXI st.)* [Trends in reforming secondary education in developed English-speaking countries in the context of globalization (1990s – early 21st century)]. Kozatskyi val. <http://repository.sspu.sumy.ua/handle/123456789/427> [in Ukrainian].
- Tiutiunyk, D. (2024). Teoriia i praktyka formuvalnoho otsiniuvannia na urokakh heometrii: ohliad zakordonnykh publikatsii [Theory and practice of formative assessment in geometry lessons: a review of foreign publications]. *Dydaktyka matematyky: teoriia, dosvid, innovatsii*, (2), 70–81. <https://doi.org/10.31652/3041-2277-2024-2-70-81> [in Ukrainian].
- Berger, S., Verschoor, A. J., Eggen, T. J. H. M., & Moser, U. (2019). Development and validation of a vertical scale for formative assessment in mathematics. *Frontiers in Education*, 4, Article 103. <https://doi.org/10.3389/feduc.2019.00103>
- Conférence intercantonale de l'instruction publique de la Suisse romande et du Tessin (CIIP). (2015). *Plan d'études romand (PER) — Mathématiques*. CIIP. <https://portail.ciip.ch/per/domains>
- Deutschschweizer Erziehungsdirektoren-Konferenz (D-EDK). (2016). *Lehrplan 21 — Mathematik*. D-EDK. <https://www.lehrplan21.ch>
- Dipartimento dell'educazione, della cultura e dello sport (DECS). (2015). *Piano di studio della scuola dell'obbligo ticinese*. DECS. <https://pianodistudio.edu.ti.ch>
- Eurydice/EACEA. (2023). *Teaching and learning in primary education — Switzerland*. European Commission. <https://eurydice.eacea.ec.europa.eu/national-education-systems/switzerland/teaching-and-learning-primary-education>
- Deutschschweizer Erziehungsdirektoren-Konferenz (D-EDK). (2016). *Lehrplan 21: The key facts at a glance*. <https://www.lehrplan21.ch/sites/default/files/The%20key%20facts%20at%20a%20glance.pdf>
- Linneweber-Lammerskitten, H., & Wälti, B. (2005). Is the definition of mathematics as used in the PISA assessment framework applicable to the HarMoS Project? *ZDM Mathematics Education*, 37, 402–407.

- LivingIn.Swiss. (2023). *Lehrplan 21 explained*. <https://livingin.swiss/lehrplan-21-explained/>
- International Commission on Mathematical Instruction (ICMI). (n.d.). *Mathematics education in Switzerland: Associations, teacher training & research*. <https://www.mathunion.org/icmi/around-icmi/country-contexts/context-mathematics-education-switzerland>
- Mulyono. (2021). Comparing school mathematics curriculum between Switzerland and Indonesia. *Bulletin of Applied Mathematics and Mathematics Education*, 1(2), 105–112.
- OECD Education GPS. (n.d.). *Switzerland — Student performance (PISA 2022)*. OECD. <https://gpseducation.oecd.org/CountryProfile?primaryCountry=CHE>
- OECD. (2023). *PISA 2022 results: Country notes — Switzerland*. OECD Publishing. https://www.oecd.org/en/publications/pisa-2022-results-volume-i-and-ii-country-notes_ed6fbcc5-en/switzerland_95f719cc-en.html
- Schweizerische Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektoren (EDK). (n.d.). *ÜGK: Überprüfung des Erreichens der Grundkompetenzen in der obligatorischen Schule*. <https://www.edk.ch/de/themen/bildungsmonitoring/nationale-bildungsziele-obligatorische-schule>
- St. Gallen University of Teacher Education. (n.d.). *Digital learning platforms — Lernlupe and Lernpass plus*. <https://www.phsg.ch/en/research-and-development/digital-learning-platforms-lernlupe-and-lernpass-plus>
- Swiss Conference of Cantonal Ministers of Education (EDK). (n.d.). *Home* [Website]. <https://www.edk.ch/en>
- Swiss Education Consulting. (2024). *School rankings in Switzerland*. <https://swisseducationconsulting.ch/school-rankings-in-switzerland/>
- Conférence suisse des directrices et directeurs cantonaux de l'instruction publique (CDIP). (n.d.). *Primary level — Swiss education system*. <https://www.cdpe.ch/en/education-system-ch/compulsory/primary>
- Swissinfo.ch. (2017). *Big test ahead for introduction of common school curriculum*. https://www.swissinfo.ch/eng/society/textbook-case_big-test-ahead-for-introduction-of-common-school-curriculum/42946202
- Swiss School in Singapore. (n.d.). *Curriculum — Lehrplan 21 and PER*. <https://www.swiss-school.edu.sg/en/about-the-swiss-school-in-singapore/lernen/lehrplan/>
- Bildungs- und Kulturdirektion, Kanton Bern. (n.d.). *ÜGK — Überprüfung der Grundkompetenzen HarMoS*. <https://www.bkd.be.ch/de/start/themen/statistik-bildung-und-kultur/statistische-erhebungen/uegk.html>
- ÜGK Schweiz. (n.d.). *Testaufgaben (Schulen)*. <https://www.uegk-schweiz.ch/eltern/testaufgaben/>
- Konsortium ÜGK. (2019). *Überprüfung der Grundkompetenzen. Nationaler Bericht der ÜGK 2016: Mathematik 11. Schuljahr*. EDK & SRED. <https://www.uegk-schweiz.ch/uegk-2016/>

Отримано / Received 06.07.2026

Прийнято до друку / Accepted 10.07.2026

Опубліковано / Published 29.07.2026