

It is concluded that the modernization of literary education in Ukraine requires an integrated approach combining curriculum renewal, methodological support for teachers, technological development, and alignment between educational, cultural, and socio-emotional dimensions of schooling.

Key words: literary education, educational modernization, New Ukrainian School (NUS), competence-based approach, digitalization of education, learning losses, COVID-19, psycho-emotional resilience, national identity, wartime challenges.

Дата надходження статті: 12.02.2026 р.

Прийнято до публікації: 05.03.2026 р.

Опубліковано: 28.05.2026 р.

Рецензент: доктор педагогічних наук, доцент Рябуха І. М.

УДК 37.026.9:372.851+372.862(477)“19/21”

DOI <https://doi.org/10.37915/pa.vi62.748>

Кохановська О. В.^{*},
orcid.org/0000-0001-7294-173X

ВИКОРИСТАННЯ НАОЧНОСТІ В КАБІНЕТАХ МАТЕМАТИКИ Й ІНФОРМАТИКИ (ДРУГА ПОЛОВИНА ХХ – ПЕРША ЧВЕРТЬ ХХІ СТОЛІТТЯ)

У статті здійснено комплексний історико-педагогічний і дидактичний аналіз використання різних видів наочності в кабінетах математики та інформатики в Україні у другій половині ХХ – першій чверті ХХІ століття. На основі архівних матеріалів Центрального державного архіву вищих органів влади та управління України, нормативних документів Міністерства освіти і науки України, сучасних модельних навчальних програм і наукових праць українських та зарубіжних дослідників з'ясовано організаційні, змістові й методичні передумови еволюції шкільної наочності. Обґрунтовано, що розвиток наочності в предметних кабінетах відбувався в тісному зв'язку зі становленням кабінетної системи, модернізацією матеріально-технічної бази школи, зміною змісту математичної та інформатичної освіти, а також поступовою цифровізацією освітнього середовища. Установлено, що в 1950–1970-х роках переважала предметно-графічна наочність, представлена таблицями, схемами, кресленнями, плакатами, геометричними моделями та демонстраційними матеріалами. У 1980–1990-х роках посилилася роль технічних засобів навчання, що створило передумови для формування спеціалізованих кабінетів інформатики. На початку ХХІ століття відбувся перехід до цифрово-інтерактивної наочності, пов'язаної з використанням комп'ютерної техніки, мультимедійних ресурсів, електронних таблиць, алгоритмічних візуалізацій, цифрового моделювання та STEM-компонентів. Показано, що в кабінеті математики наочність насамперед сприяє конкретизації абстрактного змісту, розвитку логічного, просторового та функційного мислення учнів. У кабінеті інформатики вона має складнішу природу, оскільки є не лише засобом навчання, а й об'єктом опанування через алгоритми, інтерфейси, структури даних, цифрові процеси та візуалізацію інформації. Доведено, що ефективне використання різних форм наочності є важливою умовою підвищення якості навчання, формування предметної компетентності учнів і створення сучасного багаторепрезентативного освітнього середовища.

Ключові слова: наочність, кабінет математики, кабінет інформатики, візуалізація, навчальне середовище, дидактика, історія освіти, STEM-освіта, цифрові засоби навчання.

Постановлення проблеми. У сучасній школі проблема використання різної наочності в кабінетах математики й інформатики набуває особливої ваги, оскільки

^{*}© Кохановська О. В.

йдеться не лише про допоміжний інструмент учителя, а й про важливу складову організації навчального середовища. У чинному нормативному полі навчальний кабінет визначається як спеціально організований простір, оснащений сучасними засобами навчання та шкільним обладнанням. Положення про навчальні кабінети загальноосвітніх навчальних закладів прямо пов'язує їх функціонування з наявністю навчально-наочних посібників, технічних засобів навчання, тематичних експозицій, картотек, постійних і змінних стендів [9]. Отже, наочність у предметному кабінеті є не периферійним елементом, а однією з організаційних і змістових основ освітнього процесу.

Актуальність дослідження зумовлена змінами у змісті математичної та інформатичної освіти. Сучасні модельні навчальні програми орієнтують учителя не лише на пояснення навчального матеріалу, а й на формування в учнів умінь працювати з таблицями, графіками, діаграмами, моделями, схемами, цифровими об'єктами, електронними таблицями, алгоритмами та різними формами візуалізації даних [5; 6; 13]. Такий підхід вимагає переосмислення ролі шкільної наочності: вона вже не обмежується ілюстративною функцією, а стає інструментом осмислення, моделювання, дослідження та перевірки знань.

Практична значущість проблеми посилюється результатами міжнародних досліджень якості освіти. За даними OECD, 2022 року лише 58 % учнів в українських регіонах, охоплених PISA, досягли щонайменше другого рівня математичної грамотності, тоді як середній показник по країнах OECD становив 69 % [16]. Це свідчить про те, що значна частина учнів має труднощі з інтерпретацією ситуацій, поданих у математичній формі. Відповідно якість візуалізації, графічного подання навчального матеріалу та організації наочного освітнього простору безпосередньо пов'язана з результативністю навчання.

В історико-педагогічному аспекті проблема також потребує ґрунтовного вивчення, оскільки сучасний стан кабінетів математики й інформатики сформувався внаслідок тривалого розвитку матеріально-технічної бази школи, вироблення підходів до комплектування кабінетів, удосконалення нормативного забезпечення та пошуку оптимального співвідношення між друкованими, предметними, технічними й цифровими засобами навчання. Саме тому звернення до архівних матеріалів Центрального державного архіву вищих органів влади та управління України (ЦДАВО України) дає змогу розглянути проблему в історичній динаміці – від загальних умов організації навчальних приміщень до спеціалізації та цифровізації предметного середовища.

Аналіз досліджень. У сучасній педагогічній і методичній літературі проблема наочності розглядається значно ширше, ніж у традиційному дидактичному трактуванні. Так, А. Аркаві наголошує, що візуалізація в навчанні математики є не лише продуктом у вигляді малюнка чи образу, а й процесом створення, інтерпретації та рефлексії над зображеннями. Саме тому вона має потужний евристичний, пояснювальний і комунікативний потенціал [14]. Метааналіз групи вчених (Й. Шенгерр, А. Р. Штромайер, С. Шукайлов) засвідчує, що використання зовнішніх візуалізацій у математичній освіті статистично значуще покращує результати навчання, причому йдеться не лише про ілюстративний ефект, а й про поглиблення концептуального розуміння [17].

У працях, присвячених навчанню інформатики, дослідники підкреслюють важливість алгоритмічної та процесуальної візуалізації. Зокрема, використання алгоритмічних візуалізацій розглядається як засіб, що полегшує розуміння динаміки обчислювальних процесів, послідовності операцій, внутрішньої логіки програмування та структури даних [18]. Це особливо важливо для шкільного курсу інформатики, у межах якого учень має не лише запам'ятати команди чи функції, а й усвідомити логіку цифрової дії.

Українські нормативні й програмні документи також демонструють суттєву еволюцію підходів. Положення про навчальні кабінети загальноосвітніх навчальних закладів закріпило бачення кабінету як спеціально організованого навчального середовища із системою навчально-наочних і технічних засобів [9]. Положення про кабінет інформатики та інформаційно-комунікаційних технологій навчання окреслило особливості функціонування такого простору, що засвідчило інституційну зрілість інформатичної освіти на початку XXI століття [8]. Подальші типові переліки засобів навчання й обладнання 2016, 2017 і 2020 років відобразили новий етап, коли наочність дедалі більше інтегрується з цифровим обладнанням, комп'ютерною технікою, STEM-компонентом і мультимедійними ресурсами [10-12].

Водночас у наявних дослідженнях частіше висвітлюються або загальнодидактичні питання візуалізації, або сучасний стан цифрових засобів навчання. Натомість історико-педагогічний аспект розвитку наочності саме в кабінетах математики й інформатики, особливо на основі архівних матеріалів, представлений фрагментарно. Це зумовлює потребу дослідження, що поєднає історичний, нормативний і дидактичний ракурси в одному цілісному науковому аналізі.

Попри наявність нормативних документів, сучасних навчальних програм і окремих наукових праць, у досліджуваній проблемі залишається кілька недостатньо опрацьованих аспектів.

Мета статті – дослідити використання різної наочності в кабінетах математики й інформатики в історико-педагогічному та сучасному дидактичному контекстах, з'ясувати етапи її розвитку, функції, специфіку та значення для організації навчального середовища.

Викладення основного матеріалу. Поняття наочності в контексті кабінетної системи доцільно трактувати широко – як сукупність матеріальних, графічних, технічних і цифрових засобів, що забезпечують візуальне, предметне або процесуальне представлення навчального змісту. У такому розумінні наочність охоплює таблиці, схеми, креслення, плакати, моделі, макети, картки, графіки, діаграми, комп'ютерні зображення, інтерактивні демонстрації, електронні таблиці, алгоритмічні візуалізації та інші засоби, які допомагають перетворювати абстрактний зміст на доступний для сприймання, аналізу й практичної дії. Саме такий підхід відповідає сучасному розумінню навчального кабінету як спеціально організованого середовища та узгоджується з науковими уявленнями про багатофункційну роль візуалізації в навчанні [9 4].

Архівні матеріали ЦДАВО України, залучені до дослідження, дають змогу простежити насамперед матеріальні та організаційні передумови використання наочності. Найбільш ранній блок справ 1959–1965 років – директивні вказівки з питань планування мережі установ народної освіти, проекти бюджетів, плани розвитку установ народної освіти, відомості про виконання місцевого бюджету, навчальні плани шкіл, а також додаткові розробки звітів про кількість шкіл, класів, учителів і матеріальне забезпечення – засвідчує, що становлення предметних кабінетів не можна відривати від загального розвитку шкільної мережі [1-3]. Наочність у цей період була похідною від фінансових можливостей, типу приміщення, навчального плану та методичних вимог. Саме тому історія кабінету математики починається не з окремого плаката чи моделі, а зі створення умов, за яких такі засоби могли бути закуплені, розміщені й систематично використані.

Ця логіка особливо чітко простежується у справах, пов'язаних із методичною роботою та матеріальним забезпеченням шкіл [2; 3]. Вони дозволяють стверджувати, що наочність розглядалася в ширшій системі методичного забезпечення, а не як випадковий додаток до уроку. Для математики це означало потребу в таблицях, кресленнях, геометричних моделях, матеріалах для демонстрації співвідношень, залежностей, просторових форм і графічних способів подання інформації. У цей час кабінетна логіка

ще не завжди мала завершений вигляд, однак уже формувалася методичний запит на систематичне використання візуальних засобів.

Особливе значення для висвітлення порушеної проблеми має архівна справа «Положення про Республіканський кабінет ТЗН і наочних посібників» за 1968 рік [7]. Вона фіксує принципово важливий зсув: наочність починає осмислюватися не лише на рівні окремого вчителя чи школи, а як предмет централізованої інституційної політики. Забезпечення кабінетів наочними посібниками, технічними засобами й методичними матеріалами набувало системного характеру. Саме на цьому етапі можна говорити про перехід від локального використання засобів унаочнення до їх організованого впровадження в освітню практику.

Загальна технізація навчального процесу в другій половині ХХ століття стала важливим підґрунтям для подальшого формування кабінетів інформатики. Технічні засоби навчання, що спочатку виконували переважно демонстраційну функцію, поступово привчали школу до використання екранних, аудіовізуальних і апаратних способів подання інформації. У цьому сенсі республіканська система підтримки ТЗН і наочних посібників створила не лише матеріальні, а й методичні передумови для прийняття комп'ютера як навчального засобу. Коли в шкільній практиці з'явився курс інформатики, він увійшов не в повністю порожній простір, а в уже сформовану традицію технічного посередництва між навчальним змістом і діяльністю учня.

Наочність у кабінеті математики: дидактичний вимір

Для кабінету математики наочність історично виконувала кілька ключових функцій. Передусім це функція конкретизації абстрактного змісту. Математика оперує поняттями, які часто не мають безпосередньо предметної форми, – числовими залежностями, функційними зв'язками, відношеннями, доведеннями, координатними уявленнями. Тому таблиці, графіки, схеми, рисунки, геометричні моделі, демонстраційні креслення, картки із завданнями та структуровані стенди сприяють переходу від абстрактного до доступного для учнів. У сучасних програмах ця логіка зберігається й розширюється: учні мають навчитися створювати допоміжні моделі задач, будувати та аналізувати діаграми, подавати статистичні дані в різних формах, працювати з графічними й табличними способами представлення інформації [5; 6]. Отже, візуальна культура стає частиною математичної компетентності.

Наукові дослідження підтверджують ефективність такого підходу. Так, А. Аркаві переконливо доводить, що візуальні репрезентації в математиці не просто супроводжують міркування, а можуть породжувати нові способи розуміння, підтримувати інтуїцію, полегшувати пошук закономірностей і бути засобом комунікації математичної ідеї [14]. Й. Метааналіз, А. Р. Штрамайер, С. Шукайлов здійснили аналіз, що охопив 41 дослідження й 10562 учні та засвідчив позитивний узагальнений ефект використання зовнішніх візуалізацій у математичній освіті [17]. Це дає підстави стверджувати, що наочність має не лише мотиваційне, а й реальне когнітивне значення.

Разом із тим кабінет математики не можна зводити лише до набору настінних таблиць. Його цінність полягає в системності. Згідно з Положенням про навчальні кабінети загальноосвітніх навчальних закладів простір має бути організований так, щоб засоби навчання утворювали цілісне дидактичне середовище – містили постійні й змінні експозиції, основні формули, тематичні матеріали, картотеки, дидактичні засоби для самостійної діяльності учнів [9]. Наочність у кабінеті математики є не окремим атрибутом, а способом структурування навчального простору, у якому візуальні опори підтримують мислення, пам'ять і діяльність.

Наочність у кабінеті інформатики: специфіка та функції

На відміну від математики, історія кабінету інформатики має іншу траєкторію. Вона не простежується повною мірою в ранніх справах 1950-х – початку 1960-х років, оскільки в той час окремого предмета й відповідного спеціалізованого кабінету ще не існувало в сучасному розумінні. Тому архівні джерела раннього періоду

досліджуваної доби для інформатики є насамперед джерелами про передумови – загальну технізацію навчання, розвиток кабінетної системи, інституціалізацію технічних засобів навчання. Згодом, особливо у 1980-х – 1990-х роках, ці передумови створили основу для появи окремого кабінету інформатики як спеціалізованого освітнього простору.

Для інформатики наочність має складнішу й багатшарову природу. Вона є не лише способом подання навчального матеріалу, а й самим предметом опанування. Учень працює з екраном, інтерфейсом, схемою, блоковою структурою алгоритму, таблицею даних, моделлю процесу, цифровим середовищем. У сучасній модельній програмі з інформатики акцент зроблено на поданні та опрацюванні даних, використанні електронних таблиць, побудові діаграм, роботі з цифровими ресурсами, розумінні алгоритмів і цифрових об'єктів [13]. Це означає, що інформатична наочність є водночас дидактичним інструментом і змістовим компонентом навчання.

Окремого значення набуває процесуальна наочність, тобто така, що відображає динаміку. Якщо в математиці учень часто має справу з фіксованим зображенням – графіком, рисунком, схемою чи моделлю, то в інформатиці він сприймає послідовність дій, зміну станів системи, проходження алгоритму, трансформацію даних. Саме тому алгоритмічні візуалізації, середовища програмування, інтерфейси електронних таблиць і моделювальні інструменти відіграють тут особливу роль. Дослідження показують, що такі засоби полегшують розуміння алгоритмів і сприяють кращому засвоєнню основ програмування [18].

Нормативне закріплення цього типу середовища було важливим етапом у розвитку шкільної інформатики. Положення про кабінет інформатики та інформаційно-комунікаційних технологій навчання 2004 року окреслило вимоги до організації такого кабінету як спеціалізованого простору з відповідним технічним, методичним і безпековим забезпеченням [3]. Подальші типові переліки засобів навчання й обладнання розширили це бачення, включивши комп'ютерне обладнання, мультимедійні ресурси, інтерактивні засоби та компоненти STEM-лабораторій [10–12]. У кабінеті інформатики наочність поступово перемістилася від переважно демонстраційних технічних засобів до цифрового, інтерактивного та мережевого освітнього середовища.

STEM-контекст та пострадянський етап

Важливим джерелом для аналізу пострадянського етапу є зведені звіти про матеріальну базу шкіл 1990-х років [4]. Ці справи дають можливість дослідити фактичний стан забезпечення навчальних кабінетів у перехідний період, коли стара система постачання засобів навчання руйнувалася, а нова ще не набула достатньої стабільності. Для теми наочності це важливо, адже саме в такі періоди найвиразніше виявляється розрив між нормативною моделлю й реальною шкільною практикою. У звітах простежується нерівномірність забезпечення, зношеність засобів, неповнота комплектування, співіснування старих друкованих матеріалів і нових технічних потреб.

Сучасний етап розвитку наочності в кабінетах математики й інформатики дедалі більше пов'язаний з інтеграцією STEM-підходу. STEM-лабораторії й кабінети природничо-математичного спрямування створюють простір, у якому математичні моделі, цифрові дані, програмування, вимірювання, моделювання та візуалізація поєднуються в єдиній навчальній діяльності. Для математики це означає розширення традиційної графічної та предметної наочності засобами динамічної геометрії, цифрової статистики, симуляцій і тривимірного моделювання. Для інформатики – посилення прикладного характеру візуалізації через роботу з даними, алгоритмами, робототехнічними системами, датчиками та цифровими моделями. Тобто STEM-контекст не лише додає нові засоби навчання, а й змінює саму логіку використання наочності: вона стає інструментом дослідження, проектування та міжпредметної інтеграції.

Порівняльний аналіз та сучасні тенденції

Порівняння кабінетів математики та інформатики дає змогу сформулювати кілька важливих спостережень. В обох випадках наочність виконує когнітивну функцію – допомагає переходити від складного до зрозумілого, від абстракції до структури, від хаотичної інформації до впорядкованої. Водночас у математиці домінує графічно-предметна й знаково-модельна наочність [15], тоді як в інформатиці – екранно-цифрова, алгоритмічна та інтерфейсна. Обидва типи кабінетів у сучасній школі зближуються через цифровізацію: математичні діаграми й графіки дедалі частіше створюються за допомогою програм, а інформатика активно використовує математичні моделі, таблиці та візуальні способи представлення даних (табл. 1). Отже, межа між традиційною та цифровою наочністю стає дедалі умовнішою.

Таблиця 1

Порівняльна характеристика еволюції наочності в кабінетах математики й інформатики

Параметр порівняння	Кабінет математики	Кабінет інформатики
Домінантний тип наочності	Графічно-предметна, знаково-модельна	Екранно-цифрова, алгоритмічна, інтерфейсна
Ключова функція	Конкретизація абстрактних понять, відношень і залежностей	Візуалізація процесів, алгоритмів, структур даних і цифрових дій
Основні засоби	Таблиці, схеми, креслення, геометричні моделі, графіки, діаграми	Комп'ютери, інтерфейси, електронні таблиці, середовища програмування, алгоритмічні візуалізації
Рівень динамічності	Переважно статична або умовнодинамічна	Динамічна, інтерактивна, процесуальна
Методичне призначення	Розвиток логічного, просторового та функційного мислення	Формування алгоритмічного, інформаційного та обчислювального мислення
Історична траєкторія	Від таблиць, моделей і стендів до цифрових графіків, симуляцій і динамічної геометрії	Від технічних засобів навчання до комп'ютеризованого, мережевого й інтерактивного середовища
Сучасна тенденція	Інтеграція з цифровими інструментами, STEM-ресурсами та засобами моделювання	Поеднання дидактичних, програмних і технологічних ресурсів у цифровому освітньому просторі

Примітка: таблицю складено автором.

У практичному вимірі це означає, що сучасний кабінет математики й інформатики має організовуватися не за принципом механічного накопичення посібників, а за принципом дидактичної доцільності, системності та функційності. Засоби наочності мають не лише прикрашати простір, а забезпечувати різні типи навчальної діяльності – пояснення, спостереження, аналіз, моделювання, порівняння, самостійну роботу, дослідження, перевірку й презентацію результатів. Саме в такому підході простежується спадкоємність між історичними передумовами кабінетної системи й сучасними вимогами до освітнього середовища.

Висновки. Проведене дослідження дає підстави стверджувати, що використання різної наочності в кабінетах математики й інформатики слід розглядати як складний

історико-педагогічний і дидактичний процес, який охоплює матеріальне забезпечення, методичне осмислення, нормативне регулювання та зміну уявлень про сам характер навчального середовища.

На основі аналізу архівних матеріалів ЦДАВО України встановлено, що в 1950–1960-х роках формувалися насамперед організаційні, фінансові та методичні передумови для становлення предметних кабінетів і використання в них наочних засобів. Важливим етапом став перехід до інституціалізації технічних засобів навчання й наочних посібників, засвідчений документами другої половини 1960-х років. Подальший розвиток кабінетної системи був пов'язаний із модернізацією матеріальної бази, спеціалізацією предметного середовища та поступовою цифровізацією школи. Уперше на основі архівних матеріалів ЦДАВО України прослідковано зв'язок між інституційними умовами розвитку шкільної мережі та становленням системи наочності в предметних кабінетах.

З'ясовано, що в кабінеті математики наочність історично й функційно пов'язана з потребою унаочнення абстрактних понять, закономірностей і відношень. Її основними формами є таблиці, схеми, креслення, геометричні моделі, графіки, діаграми та інші засоби, які полегшують осмислення математичних структур. У кабінеті інформатики наочність набуває більш динамічного й процесуального характеру, оскільки пов'язується з алгоритмами, інтерфейсами, поданням і візуалізацією даних, комп'ютерним моделюванням і цифровим середовищем.

Обґрунтовано, що сучасний етап розвитку наочності характеризується переходом від статичних демонстраційних матеріалів до багаторепрезентативного інтерактивного середовища, у якому друковані, предметні, технічні та цифрові засоби поєднуються в єдину дидактичну систему. Особливого значення в цьому процесі набувають STEM-лабораторії та міжпредметні цифрові ресурси, які забезпечують інтеграцію математичних моделей, алгоритмів, даних, вимірювань і візуалізації.

Перспективи подальших наукових розвідок убачаються в поглибленому архівному аналізі конкретних переліків наочних посібників для кабінетів математики та інформатики; регіональному порівнянню забезпечення шкіл; вивченні трансформації настінної й предметної наочності в умовах цифровізації; дослідженні ефективності окремих видів візуалізації для різних вікових груп учнів; зіставленні українського досвіду з міжнародними підходами до організації математичного та інформатичного освітнього середовища.

Список використаних джерел:

1. Директивні вказівки відділу підвідомчим установам з питань планування мережі установ народної освіти УРСР. 1959. ЦДАВО України (Центральний державний архів вищих органів влади та управління України). Ф. 166. Оп. 15, т. 2. Спр. 2478. 74 арк.
2. Директивні вказівки з методичної роботи. 1965. ЦДАВО України. Ф. 166. Оп. 15, т. 4. Спр. 4606. 107 арк.
3. Додаткові розробки звітів про кількість шкіл, класів, учителів і матеріальне забезпечення шкіл. 1961–1962. ЦДАВО України. Ф. 166. Оп. 15, т. 3. Спр. 3346. 99 арк.
4. Зведені звіти про матеріальну базу шкіл. 1992–1993. ЦДАВО України. Ф. 166. Оп. 18. Спр. 16. 32 арк.
5. Істер О. С. Модельна навчальна програма «Алгебра. 7–9 класи» для закладів загальної середньої освіти. Київ, 2023. URL: <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/zagalna%20serednya/Navchalni.prohramy/2023/Model.navch.prohr.5-9.klas/Matem.osv.galuz-2023/Alhebra.7-9.klas.Ister.26.07.2023.pdf>
6. Істер О. С. Модельна навчальна програма «Математика. 5–6 класи» для закладів загальної середньої освіти. Київ, 2021. URL: <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/zagalna%20serednya/Navchalni.prohramy/2021/14.07/Model.navch.prohr.5-9.klas.NUSH-poetap.z.2022/Matem.osv.galuz-5-6-kl/Matem.5-6-kl.Ister.14.07.pdf>
7. Положення про Республіканський кабінет ТЗН і наочних посібників. 1968. ЦДАВО України. Ф. 166. Оп. 15, т. 4. Спр. 6416. 5 арк.

8. Про затвердження Положення про кабінет інформатики та інформаційно-комунікаційних технологій навчання загальноосвітніх навчальних закладів : наказ Міністерства освіти і науки України від 20.05.2004 № 407. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z0730-04>
9. Про затвердження Положення про навчальні кабінети загальноосвітніх навчальних закладів : наказ Міністерства освіти і науки України від 20.07.2004 № 601. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z1121-04>
10. Про затвердження Типового переліку комп'ютерного обладнання для закладів дошкільної, загальної середньої та професійної (професійно-технічної) освіти : наказ Міністерства освіти і науки України від 02.11.2017 № 1440. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z0055-18>
11. Про затвердження Типового переліку засобів навчання та обладнання для навчальних кабінетів і STEM-лабораторій : наказ Міністерства освіти і науки України від 29.04.2020 № 574. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z0410-20>
12. Про затвердження Типового переліку засобів навчання та обладнання навчального і загального призначення для кабінетів природничо-математичних предметів загальноосвітніх навчальних закладів : наказ Міністерства освіти і науки України від 22.06.2016 № 704. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z1050-16>
13. Ривкінд Й. Я., Лисенко Т. І., Чернікова Л. А., Шакоцько В. В. Модельна навчальна програма «Інформатика. 7–9 класи» для закладів загальної середньої освіти. Київ, 2023. URL: <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/zagalna%20serednya/Navchalni.prohramy/2023/Model.navch.prohr.5-9.klas/Inform.osv.haluz.2023/16.08.2023/Informatyka.7-9%20kl.Ryvkind.ta.in.16.08.2023.pdf>
14. Arcavi A. The role of visual representations in the learning of mathematics. *Educational Studies in Mathematics*. 2003. Vol. 52, No. 3. Pp. 215–241. DOI: 10.1023/A:1024312321077.
15. Debrenti E. Visual Representations in Mathematics Teaching: An Experiment with Students. *Acta Didactica Napocensia*. 2015. Vol. 8, No. 1. Pp. 19–25.
16. PISA 2022 Results: Country Notes. Ukrainian regions (18 of 27). Paris : OECD Publishing, 2023. URL: https://www.oecd.org/en/publications/pisa-2022-results-volume-i-and-ii-country-notes_ed6fbcc5-en/ukrainian-regions-18-of-27_78043794-en.html
17. Schoenherr J., Strohmaier A. R., Schukajlow S. Learning with visualizations helps: A meta-analysis of visualization interventions in mathematics education. *Educational Research Review*. 2024. Vol. 45. Art. 100639. DOI: 10.1016/j.edurev.2024.100639.
18. Šimoňák S. Using algorithm visualizations in computer science education. *Open Computer Science*. 2014. Vol. 4, No. 3. Pp. 183–190. DOI: 10.2478/opencs-2014-0011.

References:

1. Dyrektyvni vказivky viddilu pidvidomchym ustanovam z pytan planuvannia merezhi ustanov narodnoi osvity URSR (1959) [Directives of the department to subordinate institutions on planning the network of public education institutions of the Ukrainian SSR (1959)]. (Fund 166. Inventory 15. Volume 2. File 2478. Leaves 74). Central State Archives of Supreme Bodies of Power and Government of Ukraine (TsDAVO of Ukraine). Kyiv [in Ukrainian].
2. Dyrektyvni vказivky z metodychnoi roboty (1965) [Directive guidelines on methodological work (1965)]. (Fund 166. Inventory 15. Volume 4. File 4606. Leaves 107). Central State Archives of Supreme Bodies of Power and Government of Ukraine (TsDAVO of Ukraine). Kyiv [in Ukrainian].
3. Dodatkovy rozrobky zvitiv pro kilkist shkil, klasiv, uchyteliv i materialne zabezpechennia shkil (1961–1962) [Additional developments of reports on the number of schools, classes, teachers and material support of schools (1961–1962)]. (Fund 166. Inventory 15. Volume 3. File 3346. Leaves 99). Central State Archives of Supreme Bodies of Power and Government of Ukraine (TsDAVO of Ukraine). Kyiv [in Ukrainian].
4. Zvedeni zvity pro materialnu bazu shkil (1992–1993) [Consolidated reports on the material base of schools (1992–1993)]. (Fund 166. Inventory 18. File 16. Leaves 32). Central State Archives of Supreme Bodies of Power and Government of Ukraine (TsDAVO of Ukraine). Kyiv [in Ukrainian].
5. Ister, O. S. (2023). *Modelna navchalna prohrama "Algebra. 7–9 klasy" dlia zakladiv zahalnoi serednoi osvity* [Model curriculum "Algebra. Grades 7–9" for general secondary education institutions]. *Ministry of Education and Science of Ukraine*. Retrieved from <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/zagalna%20serednya/Navchalni.prohramy/2023/Model.navch.prohr.5-9.klas/Matem.osv.galuz-2023/Algebra.7-9.klas.Ister.26.07.2023.pdf> [in Ukrainian].

6. Ister, O. S. (2021). *Modelna navchalna prohrama "Matematyka. 5–6 klasy" dlia zakladiv zahalnoi serednoi osvity* [Model curriculum "Mathematics. Grades 5–6" for general secondary education institutions]. Ministry of Education and Science of Ukraine. Retrieved from <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/zagalna%20serednya/Navchalni.prohramy/2021/14.07/Model.navch.prohr.5-9.klas.NUSH-poetap.z.2022/Matem.osv.galuz-5-6-kl/Matem.5-6-kl.Ister.14.07.pdf> [in Ukrainian].
7. Polozhennia pro Respublikanskyi kabinet TZN i naochnykh posibnykiv (1968) [Regulations on the Republican Cabinet of Technical Training Aids and Visual Aids (1968)]. (Fund 166. Inventory 15. Volume 4. File 6416. Leaves 5). Central State Archives of Supreme Bodies of Power and Government of Ukraine (TsDAVO of Ukraine). Kyiv [in Ukrainian].
8. On approval of the Regulations on the Informatics and Information-Communication Technologies Classroom in General Educational Institutions: Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine No. 407 of May 20, 2004. Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/go/z0730-04> [in Ukrainian].
9. On approval of the Regulations on classrooms of general education institutions: Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine No. 601 of July 20, 2004. Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/go/z1121-04> [in Ukrainian].
10. On approval of the Standard List of Computer Equipment for Preschool, General Secondary and Vocational Education Institutions: Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine No. 1440 of November 2, 2017. Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/go/z0055-18> [in Ukrainian].
11. On approval of the Standard List of Teaching Aids and Equipment for Classrooms and STEM Laboratories: Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine No. 574 of April 29, 2020. Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/go/z0410-20> [in Ukrainian].
12. On approval of the Standard List of Teaching Aids and Equipment for Educational and General Purposes for Classrooms of Natural and Mathematical Subjects of General Educational Institutions: Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine No. 704 of June 22, 2016. Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/go/z1050-16> [in Ukrainian].
13. Ryvkind, Y. Ya., Lysenko, T. I., Chernikova, L. A., & Shakotko, V. V. (2023). *Modelna navchalna prohrama "Informatyka. 7–9 klasy" dlia zakladiv zahalnoi serednoi osvity* [Model curriculum "Informatics. Grades 7–9" for general secondary education institutions]. Ministry of Education and Science of Ukraine. Retrieved from <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/zagalna%20serednya/Navchalni.prohramy/2023/Model.navch.prohr.5-9.klas/Inform.osv.haluz.2023/16.08.2023/Informatyka.7-9%20kl.Ryvkind.ta.in.16.08.2023.pdf> [in Ukrainian].
14. Arcavi, A. (2003). The role of visual representations in the learning of mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 52 (3), 215–241. DOI: <https://doi.org/10.1023/A:1024312321077> [in English].
15. Debrenti, E. (2015). Visual representations in mathematics teaching: An experiment with students. *Acta Didactica Napocensia*, 8 (1), 19–25 [in English].
16. OECD. (2023). *PISA 2022 Results: Country notes. Ukrainian regions (18 of 27)*. OECD Publishing. Retrieved from https://www.oecd.org/en/publications/pisa-2022-results-volume-i-and-ii-country-notes_ed6fbcc5-en/ukrainian-regions-18-of-27_78043794-en.html [in English].
17. Schoenherr, J., Strohmaier, A. R., & Schukajlow, S. (2024). Learning with visualizations helps: A meta-analysis of visualization interventions in mathematics education. *Educational Research Review*, 45, 100639. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2024.100639> [in English].
18. Šimoňák, S. (2014). Using algorithm visualizations in computer science education. *Open Computer Science*, 4(3), 183–190. DOI: <https://doi.org/10.2478/opencs-2014-0011> [in English].

Kokhanovska O. V.,
orcid.org/0000-0001-7294-173X

**THE USE OF VISUAL AIDS IN MATHEMATICS AND COMPUTER SCIENCE
CLASSROOMS (THE SECOND HALF OF THE 20TH –
THE FIRST QUARTER OF THE 21ST CENTURY)**

The article presents a historical-pedagogical and didactic analysis of the evolution of visual aids in mathematics and computer science classrooms in Ukraine from the second half of the twentieth century to the first quarter of the twenty-first century.

Drawing on archival materials, regulatory documents, contemporary curricula, and relevant scholarly literature, the study examines the organizational, methodological, and educational factors that shaped the development of classroom visualization and educational environments.

The findings demonstrate that the evolution of visual aids was closely associated with the development of the classroom-based system of instruction, modernization of school infrastructure, transformations in mathematics and computer science curricula, and the gradual digitalization of education. In the 1950s–1970s, visualization was dominated by material and graphic forms, including charts, diagrams, posters, geometric models, and demonstration materials. During the 1980s–1990s, the expansion of technical teaching aids created the foundation for specialized computer science classrooms. In the early twenty-first century, educational visualization shifted toward digital and interactive formats based on multimedia resources, computer technologies, algorithmic visualization, digital modelling, and STEM-oriented practices.

The study reveals disciplinary differences in the functions of visualization. In mathematics classrooms, visual aids primarily support the interpretation of abstract concepts and the development of logical, spatial, and functional thinking. In computer science education, visualization performs a dual role by functioning both as a teaching tool and as an object of learning through interfaces, algorithms, data structures, and digital processes.

It is argued that contemporary educational visualization should be understood as a multi-representational and integrated learning environment rather than a collection of separate teaching materials.

The article concludes that effective use of visual aids contributes to improving educational quality, strengthening subject competencies, and creating flexible educational environments responsive to current technological and pedagogical challenges.

Key words: visual aids, mathematics classroom, computer science classroom, visualization, learning environment, didactics, history of education, STEM education, digital teaching tools.

Дата надходження статті: 10.02.2026 р.

Прийнято до публікації: 02.03.2026 р.

Опубліковано: 28.05.2026 р.

Рецензент: доктор педагогічних наук, професор Білавич Г. В.

УДК 373/374.06:796.011.2]-0536(477)(091)

DOI <https://doi.org/10.37915/pa.vi62.749>

Приступа Є. Н.*,

orcid.org/0000-0001-7862-4567

ІСТОРИЧНИЙ АНАЛІЗ РОЗВИТКУ ФІЗКУЛЬТУРНОЇ ОСВІТИ ПІДЛІТКІВ У ЗАКЛАДАХ ШКІЛЬНОЇ ТА ПОЗАШКІЛЬНОЇ ОСВІТИ УКРАЇНИ

У статті здійснено історичний аналіз розвитку фізкультурної освіти підлітків у шкільних та позашкільних установах України від кінця XIX століття до початку XXI століття. На основі аналізу наукових праць, педагогічних концепцій, нормативно-правових документів та освітніх практик різних історичних періодів узагальнено основні етапи становлення й трансформації системи фізкультурної освіти підлітків. Обґрунтовано актуальність дослідження в умовах зниження рівня рухової активності молоді, поширення малорухливого способу життя та потреби модернізації підходів до фізичного виховання в сучасному освітньому просторі.

Визначено, що формування засад фізкультурної освіти в Україні розпочалося наприкінці XIX – на початку XX століття під впливом європейських систем фізичного виховання

*© Приступа Є. Н.