

2.8. ЕЛЕКТРОННИЙ ДОДАТОК ДО ПАПЕРОВОГО ПІДРУЧНИКА

<https://doi.org/10.32405/mono-lomza-kyiv-2024-2-8>

Дарина Васильєва,

кандидат педагогічних наук, старший дослідник,
завідувач відділу математичної та інформатичної освіти
Інституту педагогіки НАПН України, Київ, Україна

 <https://orcid.org/0000-0002-4083-681X>

В інформаційному суспільстві головним ресурсом є інформація, а інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ) – ключовими інструментами в усіх сферах життя, зокрема в комунікаціях та навчанні.

Використання ІКТ у навчанні відкриває нові можливості (наприклад, організація дистанційного чи змішаного навчання, індивідуалізації освітнього процесу тощо), а також може підвищувати цифрову грамотність учнівства та готувати його до подальшого успішного функціонування в інформаційному суспільстві. Тобто інформаційно-комунікаційні технології є потужним засобом як для організації навчального процесу, так і для підвищення його якості та ефективності.

У сучасному навчальному процесі використовуються як традиційні засоби (дошки, підручники, зошити, різні моделі тощо), так і ІКТ (апаратні, програмні і мережеві засоби, зокрема мультимедійні комплекси, смартфони, 3D-принтери, інтернет, спеціалізовані онлайн-платформи чи додатки тощо). І варто зазначити, що з часом ІКТ усе більше і більше використовуються, бо дають змогу мотивувати до навчання сучасне учнівство, яке зростало у світі, де гаджети, інтернет, онлайн-платформи і соціальні мережі є буденністю.

Постановка проблеми. В Україні продовж багатьох років у математичній галузі підручник є одним з основних засобів навчання. Держава забезпечує безкоштовний доступ до підручників усім учням та вчителям, що гарантує наявність цього засобу в навчальному процесі. Учителям зручно йти за підручниками, бо вони створені на основі стандарту і містять:

- теоретичний матеріал, який учні мають опанувати;
- додатковий матеріал;
- приклади розв'язаних задач до кожної з тем;
- добірки задач і вправ, що подані з поетапним ускладненням;
- завдання та окремі роботи для самоконтролю;
- відповіді для самоперевірки учнів тощо.

Наявність підручника у кожного учня також дає можливість забезпечити доступ до освіти тим, хто пропускає уроки, за умови самостійного опрацювання матеріалу підручника (навіть за умови відсутності інтернету чи світла). Крім того, для молодих учителів, підручник часто служить орієнтиром у плануванні уроків і розробці завдань.

Тобто підручник з математики в Україні досі є основним засобом навчання для більшості вчителів через його доступність, надійність, відповідність стандартам освіти, універсальність та зручність у використанні.

Але варто зазначити, що, не зважаючи на зручність використання підручників учителям, сучасні учні не дуже полюбляють паперові підручники. Паперовим підручникам математики з статичною подачею текстової інформації важко конкурувати з динамічною інформацією у аудіо- чи відеоформатах на різноманітних онлайн-платформах.

Який же підручник може бути цікавим для сучасних учнів?

У нього має бути:

- зрозуміла для учнів структура, що полегшить пошук інформації;
- яскравий дизайн, гарна візуалізація написаного текстом (велика кількість кольорових схем, інфографіки, малюнків, фотографій, діаграм тощо), що полегшує сприйняття, а також виділення основного в тексті, що допомагає зосередити увагу саме на ключових моментах;
- цікаві учням задачі, пов'язані з реальними життєвими ситуаціями (обчислення бюджету чи оптимізація ресурсів для подорожей тощо);
- завдання на розвиток ключових компетентностей, наскрізних умінь та сприяння формувань загальнозначущих цінностей (наприклад, завдання для роботи в парах або групах, що розвиває комунікативні навички учнів) тощо;
- мультимедійність (поєднання тексту, графіки, відео аудіо тощо, що дає змогу побачити в русі чи почути те, про що йдеться, або ж виконати завдання і отримати миттєвий зворотний зв'язок).

Мультимедійність у підручниках дає змогу підвищити якість навчання, осучаснити та персоналізувати його. Мультимедійність може забезпечуватися через створення електронних підручників, програмних засобів навчального призначення, що можуть доповнювати підручник, або за рахунок вкраплення в паперові підручники таких елементів, як QR-коди, що дають змогу, за наявності в учнів смартфонів, переходити на окремі відеоуроки, віртуальні лабораторії тощо.

Аналіз наявного наукового фонду свідчить про те, що підручники стали предметом дослідження багатьох вітчизняних учених. Питання створення підручників з математики для середньої і старшої школи були висвітлені у роботах Г. Бевз (Бевз Г., 2007; Бевз В., Бевз Г., 2008), В. Бевз (Бевз В., 2016; Бевз В., 2017), М. Бурда (Бурда, Тарасенкова, 2016; Бурда, 2020), В. Волошена (Волошена, 2012), Н. Мацько (Мацько, 2014), Є. Нелін, О. Долгова (Нелін, Долгова, 2019), С. Скворцова, К. Недялкова (Скворцова, Недялкова, 2023), Н. Тарасенкова (Тарасенкова, 2015) та ін.

Потужною теоретичною і практичною базою для подальшого створення електронних підручників та програмних засобів навчального призначення є напрацювання таких учених, як В. Биков, В. Лапінський, В. Вембер, А. Верлань, І. Ветрова, Є. Вінниченко, В. Горох, Ю. Горошко, А. Гуржій, О. Данилова, М. Жалдак, Ю. Жук, І. Іваськів, С. Карп, В. Ключко, О. Кохан, В. Лапінський, О. Лементя, С. Лещук, Н. Морзе, С. Раков, Ю. Рамський, В. Редько, О. Резіна, В. Руденко, М. Смульсон, О. Співаковський, Ю. Триус та ін.

Електронний підручник став предметом статей окремих дослідників, зокрема Т. Вакалюк (Вакалюк, 2019), В. Волинського, О. Красовського (Волинський, Красовський 2010), О. Гаврилишеної (Гаврилишена, 2021), Л. Карташової (Карташова, 2014; Карташова, 2017), Я. Кодлюк, І. Чекрій (Кодлюк, Чекрій, 2021), Н. Тверезовської (Тверезовська, 2008), О. Красовського (Красовський, 2013).

У 2014 році були опубліковані «Методичні рекомендації щодо розроблення електронного підручника для професійно-технічних навчальних закладів» (Гуралюк, 2014), де розглядались дидактичні і методичні питання проектування й створення електронних підручників, а також проблема формування науково обґрунтованих психолого-педаго-

гічних засад розроблення сучасних електронних підручників й їх використання у навчальному процесі.

Робота О. Федоренко (Федоренко, 2023) присвячена різним категоріям електронних освітніх ресурсів та їх аналізу стосовно навчання математики. Дидактичні функції електронного підручника детально розглянуті у статті Т. Хмари та Т. Задорожньої (Хмара, Задорожня, 2014), зокрема аналізуються електронні підручники «Алгебра 10 клас» та «Алгебра 11 клас» ТМ «Розумники». У статті Д. Васильєвої (Васильєва, 2019) описано тлумачення понять електронний посібник і електронний підручник, висвітлено їх особливості, проаналізовано переваги і недоліки, а також розглянуто зміст, структуру та методичне наповнення електронного посібника «Глобальна інноваційна онлайн школа. Математика 5–9 класи».

В Україні навчальні заклади підручниками забезпечує держава. Вона опікується конкурсом підручників для кожного класу раз на 5 років і закуповує підручники, які пройшли конкурсний відбір і які отримали замовлення від навчальних закладів.

Держава продовж тривалого проміжку часу готувала нормативну базу, щоб підсилити мультимедійність у українських підручниках. Спершу у 2017 році був затверджений Закон України «Про освіту» (Закон, 2017), що закладає фундамент для впровадження ІКТ в освітній процес, сприяючи модернізації, підвищенню якості та доступності навчання для всіх учасників освітнього середовища. Закон акцентує увагу на важливості впровадження цифрових технологій у навчальний процес, звертає увагу на необхідність забезпечити школи сучасними інформаційно-комунікаційними технологіями, включаючи доступ до інтернету, передбачає розвиток цифрової грамотності учнів та педагогів як однієї з ключових компетентностей для успішної самореалізації в сучасному суспільстві, легалізує дистанційну та змішану форми навчання, рекомендує створення й використання електронних підручників як засобу доступу до навчального контенту для учнів і вчителів.

У 2018 році Міністерство освіти і науки України затверджує Положення про електронний підручник (наказ МОН № 440 від 02.05.2018) (Положення, 2018), в якому подається означення поняття «електронний підручник», задаються вимоги до його структури, змісту, технічних аспектів. Електронний підручник є доповненням до друкованих підручників або й сучасною їх альтернативою. Електронний підручник міг би замінити паперовий підручник за наявності у всіх учасників навчального процесу гаджетів з значною кількістю вільної пам'яті.

Хоча варто зазначити, що наявність гаджетів з достатньою вільною пам'яттю не єдина перешкода для широкого впровадження електронних підручників. Дослідники В. Донаді, Д. Блум, С. Россо, Р. Сассон, А. М. Нур (Embong, 2012) акцентують увагу ще й на тому, що не всі вчителі готові проводити уроки з електронним підручником, а деякі учні не відчувують потреби використання електронного підручника; технічні засоби захисту авторських прав зазвичай перешкоджають перенесенню електронних підручників на інший комп'ютерний пристрій, що призводить до значних витрат для забезпечення учнів достатньою кількістю копій.

Створення електронних підручників вимагає значних інвестицій та потребує більше часу для створення, а освіта України не може бути повноцінним ринком для розробників електронних підручників без підтримки держави. Тож з появою нормативної бази не відбулося суттєвого зростання кількості електронних підручників на ринку України.

Водночас, щоб відповідати вимогам сучасності, українські автори підручників з математичної галузі все частіше почали використовувати QR-коди, що дало змогу, за наявності смартфонів, спрямовувати учнів на ресурси, де містяться додаткові мультимедійні матеріа-

ли (додатковий текст, графіка, відео, аудіо, завдання з миттєвим зворотним зв'язком тощо). Деякі авторські колективи розробляють мультимедійні презентації до своїх підручників або різноманітні завдання на платформах з відкритим доступом, бо створення таких мультимедійних матеріалів самими вчителями вимагає значних ресурсів. Тобто автори почали створювати електронні доповнення до паперових підручників.

У 2024 році Міністерство освіти і науки також затвердило Вимоги до інтерактивних електронних додатків до паперових підручників (Вимоги, 2024). Електронний додаток (е-додаток) – електронне навчальне видання, складова підручника, яка розширює його функціональні й змістові можливості, містить різні типи мультимедійного контенту та інтерактивні функції.

Е-додатки до підручників мають відповідати низці вимог, що забезпечить якісний додатковий навчальний контент для здобувачів освіти, а саме:

- мати уніфіковану систему рубрик та інтерактивний зміст;
- узгоджуватися зі змістом підручника;
- містити елементи мультимедіа (наприклад, зображення, відео- та аудіоматеріали, окремі 3D-моделі та повноцінні 3D-сцени);
 - система завдань повинна містити інструменти для тренування певних навичок з можливістю перегляду користувачами результатів виконання інтерактивних завдань;
 - доступність контенту онлайн та офлайн із можливістю його завантаження;
 - можливість перегляду відео, зображень та прослуховування аудіофайлів без потреби встановлення додаткових плагінів (додатків);
 - адаптацію вмісту та інтерфейсу до розміру та роздільної здатності екрана пристрою тощо.

Як уже зазначалось, деякі підручники з математики/алгебри/геометрії і раніше містили електронні доповнення, але з 2024 року всі підручники, що проходять конкурсний відбір, мають мати е-додаток, який подається на експертизу разом з паперовим підручником і має відповідати вимогам до електронних додатків.

Наявність у паперових підручників е-додатку дає змогу авторам не лише розширити можливості підручника завдяки мультимедійному контенту та інтерактивним функціям, а й нівелювати деякі недоліки паперових підручників. Розглянемо декілька з них.

Обмежений обсяг.

У конкурсі підручників можуть брати участь лише підручники, що відповідають Державним санітарним нормам і правилам «Гігієнічні вимоги до друкованої продукції для дітей» (Гігієнічні, 2007). У цих нормах задається кількість рядків на сторінці, довжина рядка, кегль та маса підручника для відповідних вікових категорій. Також під час тендера важливу роль відіграє і ціна підручника, яка також формується відповідно обсягу. Враховуючи все це, листаж українського підручника, який проходить конкурсний відбір, є обмеженим. Це досить часто не дає змоги авторам підручника включати велику кількість малюнків, схем, значну кількість прикладних задач чи задач, фабули яких є громіздкими і містять опис проблемної ситуації тощо.

Актуальність матеріалів з плином часу.

Друкований підручник не може забезпечити оновлення інформації (друкується паперовий підручник раз на 5 років). Відповідно, якщо автор розмістить в підручнику задачу про стан екології в певному населеному пункті чи про ціну техніки в магазині, то через 3–4 роки ця інформація буде не актуальною. Е-додаток більш гнучкий і дає змогу

досить швидко вносити зміни, щоб зберігати актуальність матеріалів без потреби перевидання підручника.

Статичність.

Паперовий підручник є статичним. Електронний додаток може включати анімаційні схеми, симуляції, об'єкти доповненої/віртуальної реальності, 3D-моделі, які демонструють процеси чи явища, різні моделі, які змінюються зі зміною параметра тощо.

Відсутність зворотного зв'язку.

Паперовий підручник може містити лише вправи на самоперевірку та відповіді до них. Електронні додатки часто містять інструменти для автоматичного оцінювання. Це дає змогу учням одразу бачити правильність виконання завдання, коментарі до розв'язувань та потім аналізувати результати всієї своєї роботи. Крім того, деякі електронні додатки можуть генерувати автоматично завдання відповідно до попередньо допущених учнем помилок, що сприяє індивідуалізації навчання. Електронні додатки дозволяють адаптувати завдання до рівня учня. Наприклад, запропонувати простіші вправи за необхідності.

Моніторинг.

Під час роботи учнів з підручником для перевірки завдань учитель має опитати учнів, викликати їх до дошки чи перевірити їх роботу в зошиті. Використання деяких електронних додатків дає змогу вчителю швидше відслідковувати прогрес учнів та коригувати навчальний процес.

Гейміфікація.

Паперові підручники не часто містять елементи гейміфікації. А електронні додатки можуть підвищувати мотивацію учнів до навчання завдяки використанню системи нагород, рівнів, балів тощо. Математичні квести, батли, різноманітні гейміфіковані вправи створюють атмосферу виклику і заохочують до активної роботи учнівство.

Поєднання друкованого підручника та електронного додатка забезпечує:

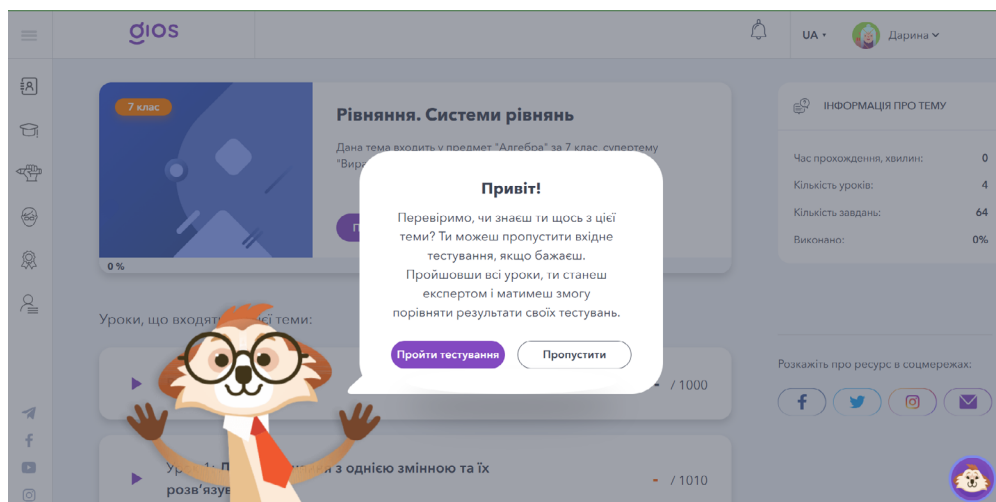
- різноманітність підходів до навчання;
- індивідуалізацію освітнього процесу;
- відповідність сучасним технологічним реаліям.

Усе це робить навчання цікавішим, доступнішим і ефективнішим для сучасних учнів.

Очікується, що такі е-додатки стануть цінним доповненням до шкільних підручників, посиливши їхні змістові та функціональні можливості за допомогою сучасних технологій, що сприятиме більш якісному засвоєнню матеріалу та вдосконаленню освітнього процесу загалом.

Учні і вчителі навчальних закладів, що обрали підручники «Алгебра 7 клас» авторською колективу Г. Бевз, В. Бевз, Д. Васильєва, Н. Владімірова (Бевз, 2024), отримали безкоштовний доступ до електронного додатку GIOS «Алгебра 7 клас».

В електронному додатку містяться повноцінні уроки з тем, що подані в паперовому підручнику. Але кількість уроків у додатку не дорівнює кількості параграфів підручника. Уроки в електронному додатку зазвичай об'єднують декілька тем. Відповідний урок в електронному додатку може пропонуватись учнівству після проходження низки параграфів підручника (як узагальнення і систематизація матеріалу) або може використовуватись учнями частинами. Також в електронному додатку кожна навчальна тема розпочинається вхідним тестуванням, а закінчується аналогічним вихідним тестуванням (мал. 1). Такий підхід дає змогу учням побачити свій прогрес під час опанування кожної теми.



Мал. 1

У таблиці 1 міститься зміст підручника і запропонований зміст електронного додатку для порівняння.

Таблиця 1

Паперовий підручник	Електронний додаток
Розділ 1. Цілі вирази	Тема. Цілі вирази
	<i>Вхідне тематичне тестування</i>
§ 1. Вирази зі змінними	Урок 1: Цілі вирази зі змінними. Степінь із натуральним показником
§ 2. Тотожні вирази	
§ 3. Вирази зі степенями	
§ 4. Властивості степенів	
§ 5. Одночлени	Урок 2: Одночлени. Додавання і віднімання одночленів. Множення одночленів
§ 6. Многочлени	Урок 3. Многочлени. Додавання і віднімання многочленів
§ 7. Додавання і віднімання многочленів	
§ 8. Множення многочлена на одночлен	Урок 4. Множення одночлена на многочлен, многочлена на многочлен
§ 9. Множення многочленів	
Розділ 2. Розкладання многочленів на множники	
§ 10. Винесення спільного множника за дужки	
§ 11. Спосіб групування	

§ 12. Квадрат двочлена	Урок 5. Формули скороченого множення
§ 13. Різниця квадратів	
§ 14. Різниця і сума кубів	
§ 15. Застосування різних способів розкладання многочленів на множники	Урок 6. Розкладання многочлена на множники
	<i>Вихідне тематичне тестування</i>
Розділ 3. Функція	Тема. Лінійна функція
	<i>Вхідне тематичне тестування</i>
§ 16. Що таке функція?	Урок 1: Функція. Графік функції
§ 17. Графік функції	
§ 18. Лінійна функція	Урок 2: Лінійна функція. Графік лінійної функції
	<i>Вихідне тематичне тестування</i>
Розділ 4. Лінійні рівняння та їх системи	Тема. Рівняння. Системи рівнянь
	<i>Вхідне тематичне тестування</i>
§ 19. Загальні відомості про рівняння	Урок 1: Лінійні рівняння з однією змінною та їх розв'язування
§ 20. Лінійні рівняння	
§ 21. Розв'язування задач за допомогою рівнянь	
§ 22. Рівняння з двома змінними	Урок 2: Рівняння з двома змінними
§ 23. Графік лінійного рівняння з двома змінними	
§ 24. Системи рівнянь	Урок 3: Система лінійних рівнянь з двома змінними. Графічний спосіб
§ 25. Розв'язування систем лінійних рівнянь методом підстановки	Урок 4. Розв'язування систем лінійних рівнянь з двома змінними способом додавання і підстановки
§ 26. Розв'язування систем лінійних рівнянь методом додавання	
§ 27. Розв'язування задач складанням системи рівнянь	
	<i>Вихідне тематичне тестування</i>

Розділ 5. Стохастика	
§ 28. Відсоткові розрахунки	
§ 29. Збір та аналіз даних	
§ 30. Комбінаторні задачі	
§ 31. Поняття ймовірності. Ймовірність неможливої, достовірної та випадкової події	

Кожний урок електронного додатку містить теоретичний матеріал, що поданий як у вигляді анімаційного відео з головним героєм сурикатом GIOS, так і у вигляді схеми чи низки розв'язаних типових задач з теми. Тобто учнівство, що має паперовий підручник і електронний додаток до підручника, має змогу опрацювати теоретичний матеріал за допомогою тексту, відео, статичної схеми та прикладів розв'язаних завдань.

Також учнівству пропонується низка тренувальних завдань, після розв'язування кожного з яких учень отримує миттєвий зворотний зв'язок щодо правильності наданих ним відповідей.

Подамо структуру уроку у вигляді таблиці 2.

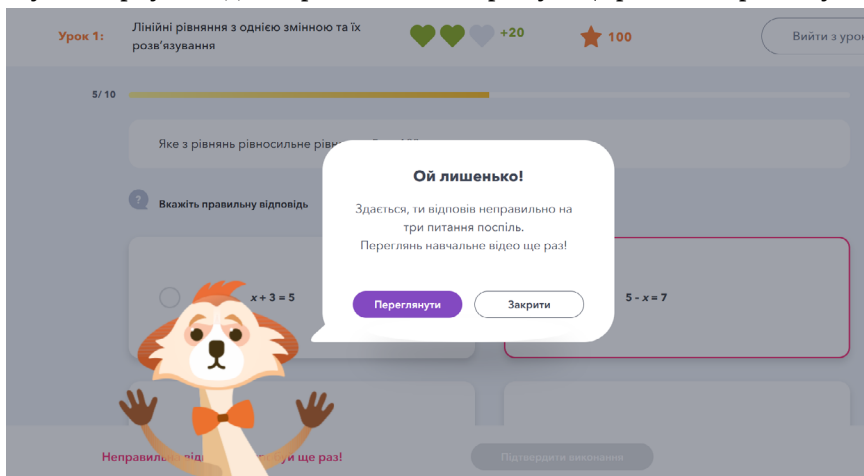
Таблиця 2

Теоретичний матеріал	Відео
	Схеми
	Приклади розв'язаних задач
Завдання для розв'язування	Завдання тестового характеру (10 шт.)
	Завдання на відповідність (1–2 шт.)
	Завдання на встановлення правильного порядку дій (1–2 шт.)
	Завдання на знаходження помилки (1–2 шт.)
	Завдання на введення відповіді (3–6 шт.)
Прикладні задачі	

Після опрацювання теоретичного матеріалу учням пропонується 10 завдань тестового характеру. Ці 10 завдань є найлегшими з усіх запропонованих в уроці, їх основна функція – навчити учнів застосовувати теоретичний матеріал. На цьому етапі, якщо учні допускають помилку, то система вказує на те, що допущена помилка і дає змогу учню спробувати ще раз обрати іншу відповідь. Якщо учень обирає правильну відповідь з першого разу, то отримує максимум балів, якщо з другої – то половину балів, якщо з третьої спроби – то учень балів не отримує взагалі. У будь-який момент учень має змогу повернутися до повторного перегляду теоретичного матеріалу.

На наступному етапі учням пропонується завдання на відповідність, на встановлення правильного порядку дій та на знаходження помилки. За замовчуванням учням пропонується по 1 такому завданню, але якщо вони розв'язані неправильно, то система одразу показує, як правильно виконати завдання і пропонує аналогічне завдання для розв'язування. Якщо учень розв'язує завдання з першого разу – то заробляє максимум балів, якщо під час

першого допущено помилку, але друге розв'язане правильно – то лише половину балів. Найскладніші завдання містяться в блоці на введення відповіді. У випадку неправильної відповіді учню також показується правильна відповідь і дається можливість розв'язати аналогічне завдання. Учням, що допускають помилки в 3 завданнях поспіль, головний герой пропонує повернутися до теоретичного матеріалу і ще раз його проглянути (мал. 2).

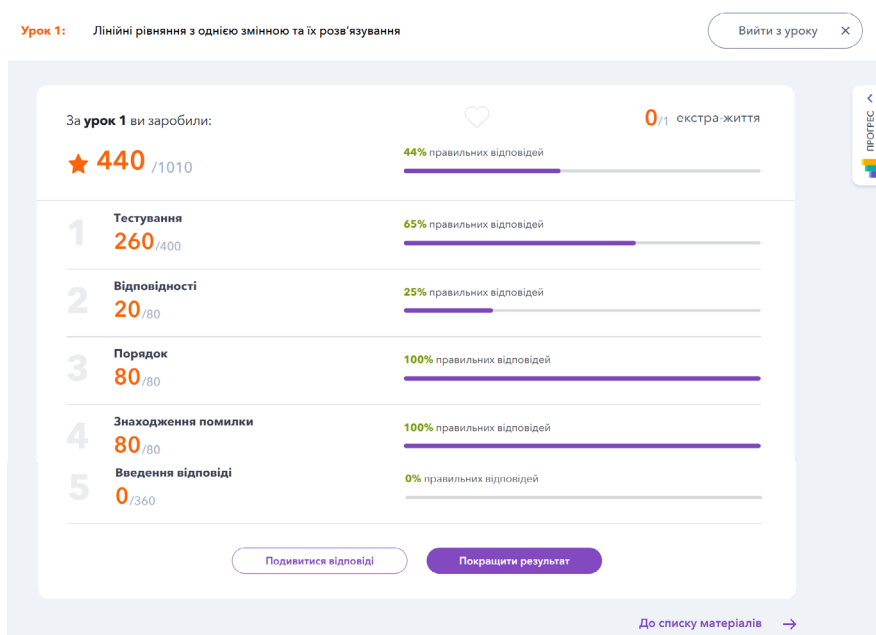


Мал. 2

Електронний додаток забезпечує певний діалог з користувачем та здійснює навігацію залежно від рівня навчальних досягнень, індивідуальних особливостей користувача.

Учню не обов'язково весь урок проходити за один раз, він може повертатися до уроку, або окремої його частини (усе пройдене фіксується). Тож кожен учень працює для себе в зручному темпі, зручному режимі, у зручному місці і в зручний час.

Наприкінці виконання уроку, учні отримують звіт (мал. 3).



Мал. 3

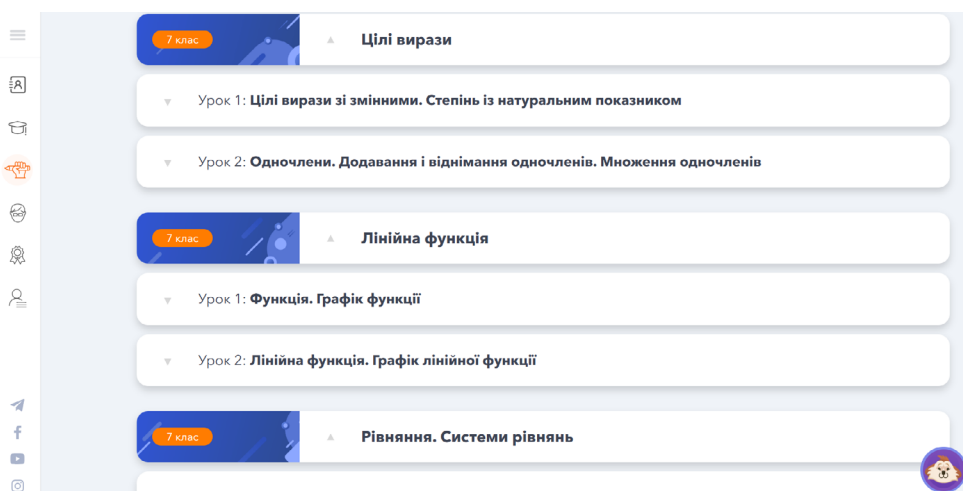
В учнів є можливість проаналізувати виконану роботу або пройти повторно урок з аналогічними завданнями. Після повторного проходження уроку з аналогічними завданнями у системі зберігається найкращий результат, тобто після повторного проходження учень може лише покращити свій результат у системі.

Завдання на встановлення порядку дій спрямовані на формування в учнів умінь розробляти стратегії, плани дій для розв'язання проблемних ситуацій, що відповідає першій групі результатів відповідно до критеріїв оцінювання (Критерії, 2024), а завдання на знаходження помилки спрямоване на критичне оцінювання процесу та результату розв'язання проблемних ситуацій, що відповідає третій групі результатів відповідно до критеріїв в оцінювання. Крім того, завдання тестового формату і на введення відповіді вимагають створення різних моделей (перша група результатів) та безпосереднього розв'язування математичної задачі (друга група результатів). Тобто бачимо, що запропоновані завдання дають змогу оцінити всі групи результатів учнів відповідно до критеріїв оцінювання з математичної освітньої галузі.

Варто звернути увагу на застереження дослідників А. Гуржія, В. Лапінського та Л. Карташової (Гуржій, 2016) про те, що персонажі і сюжетні лінії, не пов'язані безпосередньо з об'єктом вивчення, можуть як стимулювати пізнавальний процес, така і перешкоджати процесу систематизації та узагальнення знань. Недоліками також є надмірність деталізації зображення, наявність на екрані об'єктів, що не несуть корисної інформації, недоцільність звукового ряду ресурсів, що призначені для забезпечення навчання фізики, хімії, біології та математики. Також низка вимог до навчального відео описана у статті Бурди М.І. та Васильєвої Д.В. (Бурда, Васильєва, 2021).

Відео, що подані в уроках електронного додатку GIOS «Алгебра 7 клас» є короткотривалими (5-7 хв), в них фігурує головний герой, але основна увага при цьому приділяється саме математичним об'єктам. Відео задовольняють вимогам до навчального відео, що допомагає утримувати увагу учнівства саме на математичному змісті.

Крім того, всі схеми зібрані в своєрідний конспект в особистому кабінеті і за потреби учень чи учениця може швидко відновити знання за допомогою цих схем (мал. 4).



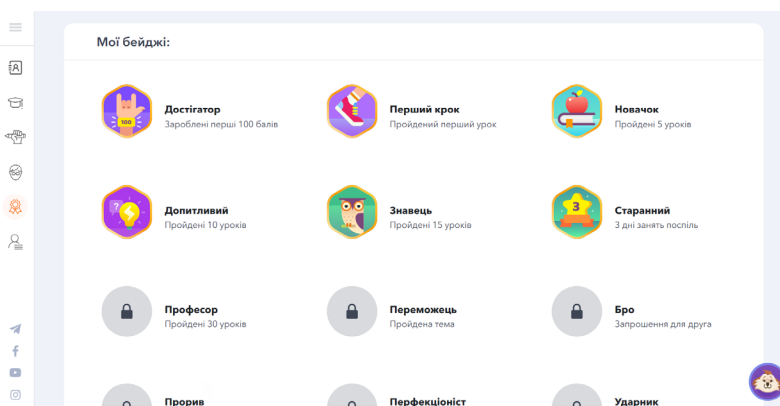
Мал. 4

Учні та вчителі 7 класу, що працюють з підручником та електронним додатком, говорять про те, що блок з теоретичним матеріалом досить часто використовується на уроці для унаочнення матеріалу вчителем. А завдання учні розв'язують зазвичай самостійно вдома, отримуючи миттєвий зворотний зв'язок від самого додатку.

Зручно, що у вчителя є можливість бачити проходження уроку кожним учнем у своєму особистому кабінеті. Учителю надається загальна статистика по клас, а також інформація про проходження складових уроку кожним учнем. Це допомагає в організації змішаного чи дистанційного навчання, а також у процесі перевірки домашніх робіт. Також система одразу виокремлює завданням, які неправильно розв'язала найбільша кількість учнів і учениць. Саме ці завдання доцільно окремо розглянути вчителю на уроці разом з учнями.

Завдяки відеоурокам, візуалізаціям, діалогам з головним героєм, завданням з миттєвим зворотним зв'язком, учні можуть бути більш мотивовані до навчання. А щоб ще збільшити залученість учнів до додатку, є елементи гейміфікації (під час проходження уроку учні здобувають чи втрачають додаткові життя, заробляють бали, можуть відслідковувати свій прогрес в особистому кабінеті, отримувати бейджі за досягнення чи змінювати аватарки). Такий підхід перетворює навчання на динамічний і захопливий процес, адже гейміфікація використовує природну схильність людини до ігор, змагань і винагород. Ігрові механіки стимулюють учнів до активної участі у процесі, а не до пасивного засвоєння матеріалу. Це сприяє кращому розумінню та запам'ятовуванню того, що вивчається.

Гейміфікація у навчанні працює тоді, коли вона створює баланс між розвагами і пізнавальними елементами. У додатку GIOS на першому місці – пізнавальні елементи, але водночас учням відкриваються бейджіки з досягненнями: за перші 100 зароблених балів; за пройдений перший урок; за пройдені перші 5, 10, 15, 30 уроків; за повністю пройдену тему; за 3 дні занять поспіль тощо (мал. 5).



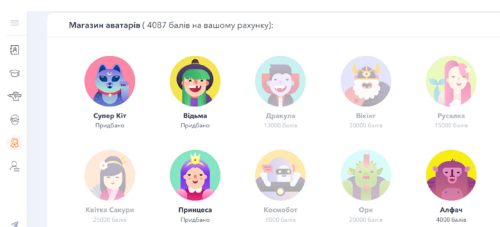
Мал. 5

Ігрові елементи, такі, як досягнення, допомагають розбити великі навчальні цілі на невеликі кроки, які легше виконати. Система винагород побудована так, щоб максимально заохотити новачків у користуванні додатком до підручника.

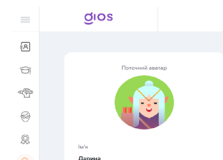
У додатку також є загальний рейтинг усіх користувачів, і кожен може бачити своє місце в цьому рейтингу і відслідковувати своє просування в ньому (мал. 6). А за відповідно зароблену кількість балів користувачам відкриваються різноманітні аватарки (мал. 7, мал. 8).

1	vera_kuzmitska	96898
2	Михайло	81920
3	Роман	75598
4	m.kolendovsky	63260
5	2030.doroshenko.a...	56060
6	Плотников Ілля	51375
7	Kalina Lushchevska	48150
8	Зорана Грабовська	47960
9	Злата	47837
10	Дарина Васильєва	22887

Мал. 6



Мал. 7



Мал. 8

Щоб зібрати відгуки учнів про використання електронного додатку до підручника, авторам підручника «Алгебра 7 клас» вдалося опитати 573 учнів і учениць. Опитування свідчить, що близько 71% опитаних учнів подобається працювати з електронним додатком GIOS, а близько 82% опитаних учнів подобається головний герой платформи Сурикат GIOS.

Наведемо деякі результати опитування, що стосуються опрацювання теоретичного матеріалу учнями.

89% опитаних зазначили, що їм подобаються навчальні відео у додатку і вони допомагають краще зрозуміти матеріал, що вивчається. Близько 13% опитаних зазначили, що вони переглядають відео 2 рази, 37% опитаних свідчать, що окремі частини відео вони можуть переглядати декілька разів, 40% опитаних переглядають відео один раз, а 10% вказали, що вони не дивляться відео, а одразу переходять до схематичного подання матеріалу.

Наступне питання стосувалось подачі теоретичного матеріалу у вигляді статичних схем, де подані всі основні поняття уроку та показані взаємозв'язки між ними. 31,2% опитаних учнів переглядають схеми одразу після відео, 12% опитаних пропускають схеми, але під час перегляду розв'язання типових задач вони повертаються до них, 14,3 % опитаних звертаються до схем перед, а 24,3% опитаних у процесі розв'язуванням тестових завдань, 18,2% опитаних учнів не використовують схеми взагалі (мал. 9)

На якому етапі уроку ти використовуєш схеми до уроку?

573 відповіді



Мал. 9

48% учнів постійно переглядають приклади розв'язаних задач, 39% учнів роблять це лише іноді, а 13% учнів не переглядають їх узагалі.

Кожен з цих видів подачі теоретичного матеріалу пропонується учню чи учениці послідовно, і кожен з них може бути пропущений. Це дає змогу забезпечити особистісно орі-

ентований підхід у навчанні. Опитування учнів підтверджує, що учні обирають для себе найзручніший спосіб подачі теоретичного матеріалу, але найменше пропускають саме відео (10% учнів), а найбільше (18,2% учнів) – схеми.

Наступна серія запитань була присвячена роботі учнів з завданнями, що пропонуються в кожному уроці додатка. Спершу ми опитали учнів щодо виду задач, який їм дається найважче і отримали такі результати:

- 42,8% учням даються важче завдання на введення відповіді;
- 21,2% учням важче виконувати завдання на встановлення послідовності дій;
- 12,9% учням важче виконувати завдання на встановлення помилок;
- 11,7% учням важче виконувати завдання на відповідності;
- 11,5% учням додаткові прикладні задачі, що можна розв'язати за бажанням.

Завдання на введення відповіді вимагають від учнів, і створення моделі (скорочений запис умови, малюнок), і планування розв'язування, і його реалізацію, а також інтерпретацію та критичний аналіз процесу та результату розв'язування. Тож такий розподіл відповідей учнів є закономірним. Проте варто зазначити, що завдання на встановлення послідовності є важчими для більшої кількості учнів, в порівнянні з задачами на відповідність і пошук помилки. Саме такий вид задач дуже важко запропонувати в паперовому підручнику (він займає багато місця), але легко реалізувати в електронному додатку. За допомогою е-додатку GIOS у учнів є можливість набувати досвіду розв'язування задач такого виду.

На питання, чи здійснюють учні записи на папері під час розв'язування задач, 49% опитаних відповіли, що постійно роблять записи на папері, 38% опитаних – іноді, і лише 13% опитаних відповіли, що не виконують записів під час розв'язування задач. Система задач у додатку була підібрана таким чином, що учні мали б виконувати записи на папері хоча б періодично, що сприяло б зокрема і формуванню вміння створювати моделі до задач.

Варто зауважити, що 43% опитаних учнів постійно, а 36% іноді роблять перевірку отриманого розв'язку задачі, перш ніж вносять відповідь на платформу. І лише 21% не перевіряють отриманий ними розв'язок. Це гарний показник, який свідчить про те, що поступово у учнів формується вміння критично оцінювати результат розв'язування ними задачі.

Також були питання, що стосувались результативності роботи учнів на платформі. Близько 69% учнів вважають, що їх знання з математики покращились внаслідок роботи з електронним додатком GIOS.

Оскільки набір паперовий підручник і електронний додаток має бути зручним і ефективним засобом навчання як для учнів так і для вчителів, то також проводилось опитування вчителів, які використовують електронний додаток, щодо їх вражень від використання такого набору. Вдалося опитати 100 вчителів, з яких 89% зазначили, що вони керують використанням учнями електронного додатку (визначають тему для проходження, урок, задають певне домашнє завдання, визначають терміни продовж яких завдання мають бути зроблені учнями). 90% опитаних учителів відстежують прогрес учнів у особистому кабінеті вчителя. 78% опитаних учителів вважають, що учням подобається використовувати електронний додаток (нагадаємо, що за результатами учнівського опитування 71% опитаних учнів зазначили, що їм подобається використовувати додаток).

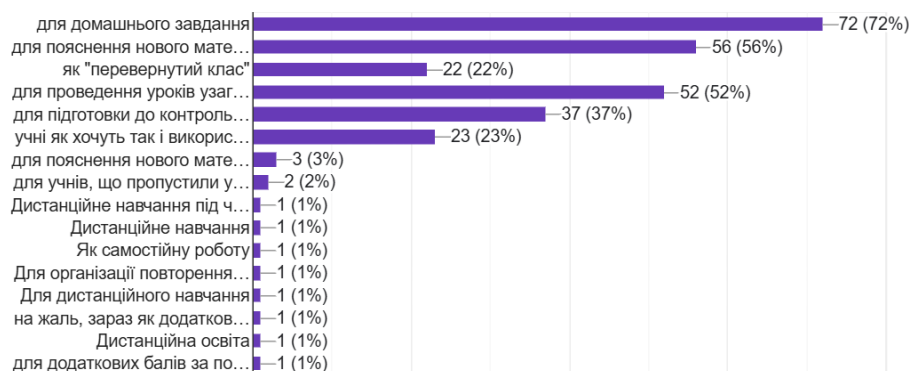
Також цікаво було дізнатись про спосіб використання додатку в навчальному процесі. Виявилось, що 72% учителів пропонують уроки у додатку як домашню роботу учням, 56% учителів використовують окремі частини уроку для пояснення нового матеріалу, 52% учителів для проведення уроків узагальнення і систематизації знань, 37% учителів для підготовки до підсумкових робіт, 23% учителів визначають терміни виконання, але учні як

хочуть так і використовують запропоновані уроки додатку, 22% учителів використовують додаток для організації навчання за технологією «перевернутий клас» (мал. 10).

Як Ви використовуєте платформу в навчальному процесі?

 Копіювати діаграму

100 відповідей



Мал. 10

81% опитаних учителів зазначають, що оцінюють роботу учнів на платформі.

91% учителів вважають, що електронний додаток дуже допомагає організовувати змішане чи дистанційне навчання.

Загалом на основі результатів опитування можна стверджувати, що електронний додаток GIOS «Алгебра 7 клас» доповнює паперовий підручник «Алгебра 7 класу» авторського колективу Г. Бевз, В. Бевз, Д. Васильєва, Н. Владімірова, використовується вчителями і учнями в навчальному процесі, дає змогу забезпечити особистісно орієнтований підхід у навчанні та мотивувати учнів.

Висновки. Поєднання традиційного та електронного навчання актуальна проблема сучасної системи освіти. Нині паперовий підручник є основним засобом навчання, хоча сучасні учні не дуже люблять працювати з ним. Сучасний підручник математики має бути не лише джерелом знань, а й інструментом, який мотивує, підтримує і викликає захоплення навчанням. Підвищення ефективності навчального процесу та його осучаснення можна здійснити за допомогою активнішого впровадження ІКТ, наприклад розробки і впровадженню електронних підручників.

Сьогодні в Україні є багато перешкод для широкого впровадження повноцінних електронних підручників, але з 2024 року всі паперові підручники, що проходять конкурсний відбір і будуть закуповуватися державою, мають мати електронний додаток. На разі однією з основних проблем, над якою працюють авторські колективи паперових підручників, є створення якісних електронних додатків, зокрема підбір та створення якісного контенту для подання в електронному вигляді, та розробка дієвої методики впровадження електронного додатку в навчальний процес.

Електронні додатки до підручників є ефективним інструментом для адаптації освіти до викликів сучасного світу, вони відкривають нові горизонти для навчання, зокрема для навчання математики. До підручника «Алгебра 7 клас» авторського колективу Г. Бевз, В. Бевз, Д. Васильєва, Н. Владімірова пропонується електронний додаток GIOS «Алгебра 7 клас». Додаток пропонує теоретичний матеріал, враховуючи різні стилі сприйняття інформації учнів, а також інтерактивні завдання, автоматичну їх перевірку, персоналізовані підказки

і аналітику успіхів учня. Електронний додаток GIOS також має елементи гейміфікації, що підвищує зацікавленість учнів і сприяє кращому опануванню матеріалу. Наявність електронного додатку GIOS до паперового підручника «Алгебра 7 клас» створює умови для ефективної організації змішаного чи дистанційного навчання.

Електронні додатки одночасно виконують навчальну функцію і сприяють формуванню цифрової грамотності, що є ключовою компетентністю XXI століття.

Використані джерела

- Бевз, Г.П. (2007). Філософія шкільного підручника геометрії. *Математика в школі*, 4, 29–37.
- Бевз, В.Г. (2017). Методичні основи побудови системи задач і вправ у сучасних підручниках математики. *Науковий вісник Миколаївського національного університету імені В. О. Сухомлинського. Педагогічні науки: збірник наукових праць*, 2 (57), 43–49. http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvmdup_2017_2_8.
- Бевз, Г. П., & Бевз, В. Г. (2008). Особливості підручника “Алгебра-8”. *Математика в школі*, 9, 3–7.
- Бевз, В. Г. (2016). Наступність у побудові підручників математики. *Реалізація наступності в математичній освіті: реалії та перспективи. Матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції* (15-16 вересня 2016 р., м. Одеса), 50–53. <http://dspace.pdpu.edu.ua/handle/123456789/2548>
- Бевз, Г.П., Бевз, В.Г., Васильєва, Д.В., & Владімірова, Н.Г. (2024). Алгебра: підручник для 7 класу закладів загальної середньої освіти. Київ.
- Безуглий, Д.С. (2016). Технологія створення електронного підручника із вбудованими інтерактивними аплетами. *Фізико-математична освіта*, 2(8), 23–28.
- Бурда, М.І. (2020а). Зміст підручників з математики у контексті результатів дослідження PISA-2018. *Проблеми сучасного підручника*, 24, 14–21. <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/721101/1/%D0%9C%D0%B8%D1%85%D0%B0%D0%B9%D0%BB%D0%BE%20%D0%91%D1%83%D1%80%D0%B4%D0%B0.pdf>
- Бурда, М. (2020b). Інтегрований підхід до відбору змісту шкільних підручників з математики. *Проблеми сучасного підручника*, 25, 5–13. <https://doi.org/10.32405/2411-1309-2020-25-5-13>
- Бурда, М.І. & Тарасенкова, Н.А. (2016) Теоретико-методичні вимоги до змісту шкільних підручників з математики. *Проблеми сучасного підручника*, 17, 32–40. <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/713496/1/Burda-pages-32-40.pdf>
- Бурда, М. І., & Васильєва, Д. В. (2021). Відеолекції у навчанні математики учнів 5 – 6 класів. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 85(5), 14–28. <https://doi.org/10.33407/itlt.v85i5.4609>
- Вакалюк, Т.А. (2019). Електронний підручник закладу загальної середньої освіти: основні поняття. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*, 53, 143–146.
- Васильєва, Д.В., & Букалов, Л.Л. (2023). Кооперативне навчання математики та роль підручника в його реалізації. *Проблеми сучасного підручника*, 30, 32–46. <https://doi.org/10.32405/2411-1309-2023-30-32-46>
- Васильєва, Д.В. (2019). Електронний навчальний посібник з математики. *Проблеми сучасного підручника*, 23, 23–34. <https://doi.org/10.32405/2411-1309-2019-23-23>
- Вембер, В.П. (2007). Інформатизація освіти та проблеми впровадження педагогічних програмних засобів в навчальний процес. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 3. <https://core.ac.uk/download/pdf/19666764.pdf>
- Вимоги до інтерактивних електронних додатків до паперових підручників. (2024). <https://ips.ligazakon.net/document/RE42001?an=24>
- Волинський, В. П., & Красовський, О.С. (2010) Інформаційні функції, роль і призначення електронних підручників. *Проблеми сучасного підручника*, 10, 113–120. <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/4115/1/%D0%9F%D0%A1%D0%9F10-1.pdf>

- Волошена, В. В. (2012). Результати аналізу прикладної спрямованості сучасних підручників з алгебри. *Проблеми сучасного підручника*, 12, 326–331. https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/3517/1/2_10.pdf
- Гаврилишена, О.О. (2021). Електронний підручник як сучасний засіб навчання. *Точка зору*, 3 (198), 5–10. [https://doi.org/10.33272/2522-9729-2021-3\(198\)-5-10](https://doi.org/10.33272/2522-9729-2021-3(198)-5-10)
- Гайдаєнко, І. (2016). Електронний підручник як новий засіб подання інформації у навчальному процесі. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Історія*, 2(3), 162–170. <http://dspace.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/7380/1/Gaidaienko.pdf>
- Гігієнічні вимоги до друкованої продукції для дітей. (2007). <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/z0077-07>.
- Гуржій, А.М., Лапінський, В.В., & Карташова, Л.А. (2016). Електронні освітні ресурси як суспільне явище. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*, 44, 14–22. <https://vspu.net/sit/index.php/sit/article/view/3073/2500>
- Гущенко, В.В., & Поцұлко, О.А. (2015). Електронний підручник як основний елемент сучасного освітнього середовища. *Інноваційні технології формування особистості майбутнього фахівця*, 273–287.
- Жук Ю. О. (2010). Шкільні підручники на електронних носіях: логіка апаратних засобів і логіка педагогічних способів. *Проблеми сучасного підручника*, 10, 86–92. https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/445/1/%D0%96%D1%83%D0%BA_%D0%BF%D1%96%D0%B4%D1%80%D1%83%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%BA_2010.PDF
- Закон України «Про освіту» (2017). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text>
- Карташова, Л.А. (2014). Електронний підручник як засіб комп'ютерного забезпечення діагностики освітніх результатів. *Проблеми сучасного підручника*, 14, 248–258. <https://ipvid.org.ua/index.php/psp/article/view/541>
- Карташова, Л. А. (2017). Відкритий електронний підручник: не далека перспектива, а сьогоднішня реальність. *Науковий вісник Мукачівського державного університету. Серія : Педагогіка та психологія*, 2, 85–90. http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvmdupp_2017_2_24
- Кодлюк, Я. П., & Чекрій, І. І. (2021). Розробка і створення електронного підручника для закладів загальної середньої освіти (за матеріалами юнеско). *Інформаційні технології і засоби навчання*, 81(1), 46–59. <https://doi.org/10.33407/itlt.v81i1.3495>
- Красовський, О. С. (2013). Дидактичні засади конструювання електронного підручника з природничих предметів для старшої школи загальноосвітніх навчальних закладів, автореф. дис. на здобуття наукового ступеня кан. пед. наук. Київ: Інститут педагогіки НАПН України.
- Критерії оцінювання. Математична освітня галузь. (2024). https://osvita.ua/doc/files/news/927/92715/Kriteriyi_matematika.pdf
- Лапінський, В. В. (2013). Електронні освітні ресурси – дидактичні вимоги і класифікація. Восьма міжнародна конференція ІТЕА 2013 (Нові інформаційні технології в освіті для всіх), 26-27 листопада 2013 у м. Києві на базі Міжнародного науково-навчального центра інформаційних технологій та систем. ІТЕА, м. Київ, Україна. <http://lib.iitta.gov.ua/2004>
- Лапінський, В.В. (2001). Проблемні аспекти розробки і використання електронного підручника. *Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання*, 148–154.
- Мацько, Н.Д. (2014). До концепції шкільного підручника з математики. *Проблеми сучасного підручника*, 14, 417–425. <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/7789/1/50.pdf>
- Гуралюк, А.Г. та ін. (2014). Методичні рекомендації щодо розроблення електронного підручника для професійно-технічних навчальних закладів. <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/107094/>

- Нелін, Є. П., & Долгова, О. Є. (2019). Науково-методичні особливості оновлених підручників математики старшої профільної школи. *Особистісно орієнтоване навчання математики: сьогодні і перспективи*. В Всеукраїнська науково-практична конференція, Полтава. <http://dspace.rnpu.edu.ua/bitstream/123456789/13175/1/Nelin.pdf>
- Положення про електронний підручник (наказ МОН № 440 від 02.05.2018. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0621-18#Text>
- Скворцова, С.О., & Недеялкова, К.В. (2023). Методичні підходи, реалізовані у підручнику з математики для учнів 6 класів (за підручником «Математика. 6 клас» Світлани Скворцової та Катерини Недеялкової). *Український Педагогічний журнал*, 3, 217–226. <https://doi.org/10.32405/2411-1317-2023-3-217-226>
- Тверезовська, Н. Т. (2008). Алгоритм створення електронного підручника. *Освітнянські обрії: реалії та перспективи*, 2, 96–102.
- Тарасенкова, Н. А., Богатирьова, І. М., Коломієць, О. М., & Сердюк, З. О. (2015). Структура і зміст навчально-методичного комплексу з алгебри для 7 класу *Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology*, III(26), Issue: 50, 12–18. <https://seanewdim.com/wp-content/uploads/2021/02/Tarasenkova-N.A.-Bogatyreva-I.M.-Kolomiets-O.M.-Serdiuk-Z.O.-The-structure-and-content-of-teaching-kits-on-algebra-for-the-7th-Form.pdf>
- Федоренко, О.Г., & Кот, М.О. (2023). Електронні освітні ресурси для викладання математики в основній школі. *Технології електронного навчання*, 7, 23–32. <https://doi.org/10.31865/2709-840072023292874>
- Хмара, Т. М., & Задорожня, Т. М. (2014). До питання дидактичних функцій електронного підручника. *Проблеми сучасного підручника*, 14, 802–809. <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/7923/1/94.pdf>
- Embong, Abd. M., Noor, A. M., Hashim, H. M., Ali, R. M., & Shaari, Z. H. (2012). E-books as textbooks in the classroom. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 47, 1802–1809. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042812026390>