

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ
Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка
Фізико-математичний факультет



**Збірник праць студентів
фізико-математичного факультету
СумДПУ імені А.С.Макаренка**

ВИПУСК 19

Суми – 2025

**Друкується згідно з рішенням вченої ради фізико-математичного факультету
Сумського державного педагогічного університету імені А.С. Макаренка
(протокол №10, від 29.05.2025 року)**

Редакційна колегія

М.В. Каленик	кандидат педагогічних наук, доцент
В.В. Божкова	доктор економічних наук, професор
Н.В. Дегтярьова	кандидат педагогічних наук, доцент
Ю.В. Хворостіна	кандидат фізико-математичних наук, доцент

С45 Збірник праць студентів фізико-математичного факультету СумДПУ імені А.С.Макаренка. – Суми : Вид-во фізико-математичного факультету СумДПУ імені А.С. Макаренка, 2025. – Випуск 19. – 129 с.

До збірника увійшли результати кваліфікаційних досліджень студентів та аспірантів фізико-математичного факультету Сумського державного педагогічного університету імені А.С. Макаренка, які обговорювалися на звітній науковій конференції у травні 2025 року.

Матеріали подаються в авторській редакції з позитивною рецензією наукового керівника.

ЗМІСТ

Березов Р.....	5
ОГЛЯД СУЧАСНИХ МУЛЬТИМЕДІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОФЕСІЙНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ УЧИТЕЛЯ ІНФОРМАТИКИ	5
Бичок І.	11
РОЛЬ ТА МІСЦЕ ДИДАКТИЧНИХ ІГОР НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ	11
Білоброва М.....	17
РОЛЬ ЦИФРОВИХ ОСВІТНІХ РЕСУРСІВ У ПОДОЛАННІ ТИПОВИХ ТРУДНОЩІВ УЧНІВ ПРИ ЗАСВОЄННІ ТЕМИ «ПОХІДНА».....	17
Гончаренко Д.....	23
БУДУЄМО ІНФОРМАЦІЙНУ ГРАМОТНІСТЬ: ВІД ЗАВДАНЬ ДО ЕФЕКТИВНОЇ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ	23
Клівенков М.....	28
МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ РОБОТИ З ОБДАРОВАНИМИ УЧНЯМИ З ІНФОРМАТИКИ ЗА УМОВ ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ	28
Колесник Н.....	33
СТРАТЕГІЧНІ АСПЕКТИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА В УМОВАХ РИЗИКУ	33
Крамський В.	39
ЕТИКА ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ В КОНТЕКСТІ ДОТРИМАННЯ ЗАСАД АКАДЕМІЧНОЇ ДОБРОЧЕСНОСТІ.....	39
Кривопишин Д.....	44
ПРОБЛЕМА ПОДОЛАННЯ ОСВІТНІХ ВТРАТ З МАТЕМАТИКИ В УКРАЇНІ	44
Лазарєв О.	49
ПЕДАГОГІЧНІ ПРИНЦИПИ ІНТЕГРАЦІЇ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В АДАПТИВНЕ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ	49
Мельник І.....	56
АНАЛІЗ ХМАРНИХ СЕРВІСІВ В КОНТЕКСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ КОНТРОЛЮ ЗНАЬ УЧНІВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ.....	56
Михальов В.....	60
МАТЕМАТИЧНІ ЗАСОБИ РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ СТАРШОЇ ШКОЛИ	60
Москович В.	66
ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ В ЗАКЛАДАХ ПРОФЕСІЙНО- ТЕХНІЧНОЇ ОСВІТИ.....	66
Полуянов А.	71
ДИСТАНЦІЙНА ФОРМА НАВЧАННЯ, ПРОБЛЕМИ ТА ВИКЛИКИ. КОМП'ЮТЕРНІ СИМУЛЯТОРИ ЯК ВИХІД З ЦЬОГО ПОЛОЖЕННЯ	71
Посенко Т.	76
ІНФОРМАТИКА ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ ЛОГІЧНОГО МИСЛЕННЯ В УЧНІВ 10–11 КЛАСІВ	76
Смирнова Д.....	80
ЦИФРОВИЙ МАРКЕТИНГ В ЕКОНОМІЦІ УКРАЇНИ: ТЕНДЕНЦІЇ ТА ПЕРСПЕКТИВИ.....	80

Степаненко В.	83
ФОРМУВАННЯ М'ЯКИХ НАВИЧОК В УЧНІВ НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ ЯК УМОВА	
ПІДГОТОВКИ ДО ЖИТТЯ В ЦИФРОВОМУ СУСПІЛЬСТВІ	83
Ся Фанчжоу	89
РОЗВИТОК ІНФОРМАЦІЙНО-ЦИФРОВОЇ ТА КОМУНІКАТИВНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ	
СТАРШОКЛАСНИКІВ ЧЕРЕЗ ПРИКЛАДНІ ЗАДАЧІ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ	89
Тітова О.	96
ПРИНЦИПИ РЕАЛІЗАЦІЇ STEM-ОСВІТИ В НУШ	96
Трипольський М.	101
TEACHING INFORMATICS BASED ON A VISUAL APPROACH: ANALYSIS OF EXISTING	
PRACTICES	101
Усик А.	106
PISA – 2022: ОСМИСЛЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ТЕСТУВАННЯ УКРАЇНСЬКИХ ШКОЛЯРІВ	106
Чкана Д.	111
ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА ФАКУЛЬТАТИВНИХ ЗАНЯТТЯХ З	
РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ ОПТИМІЗАЦІЇ ЕКОНОМІЧНОГО ЗМІСТУ	111
Шевченко Ю.	118
ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМАТИЗУЮЧИХ ТАБЛИЦЬ В НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ	
З МЕТОЮ АКТИВІЗАЦІЇ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ	118
Шульга А.	123
РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОФОРІЄНТАЦІЙНОЇ РОБОТИ В ІТ ЧЕРЕЗ ЦИФРОВІ ІНСТРУМЕНТИ	123

Березов Руслан

Магістрант спеціальності «Середня освіта (Інформатика)»

berezovruslan28@gmail.com

Науковий керівник – С.І.Петренко

ОГЛЯД СУЧАСНИХ МУЛЬТИМЕДІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОФЕСІЙНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ УЧИТЕЛЯ ІНФОРМАТИКИ

Вступ. У сучасному освітньому середовищі мультимедійні технології стають невід'ємною частиною професійної діяльності педагога. Вони відкривають нові можливості для подання навчального матеріалу, активізації пізнавальної діяльності учнів, формування критичного мислення та розвитку ключових компетентностей. Уміння ефективно використовувати мультимедійні засоби стало одним із критеріїв професійної майстерності вчителя.

З огляду на стрімкий розвиток цифрових технологій та їхнє широке впровадження в освітній процес, виникає потреба в системному аналізі доступних мультимедійних інструментів, їх класифікації, переваг та недоліків, а також визначенні ролі цих технологій у підвищенні якості навчання. Особливої актуальності набуває питання підготовки педагогів до грамотного й методично обґрунтованого використання мультимедіа в навчальному процесі.

Метою цієї статті є огляд основних мультимедійних технологій, що застосовуються у професійній діяльності вчителя, аналіз їх функціонального призначення, а також висвітлення практичних аспектів інтеграції мультимедіа в освітню практику.

Виклад основного матеріалу. Сучасні мультимедійні технології охоплюють широкий спектр цифрових засобів, які поєднують текстову, графічну, аудіо-, відео- та анімаційну інформацію для створення інтерактивного й динамічного навчального середовища. У професійній діяльності вчителя інформатики ці технології є не лише допоміжним засобом викладання, а й основним інструментом формування ІК-компетентностей учнів.

Серед найбільш поширених мультимедійних технологій, які використовуються в освітньому процесі, можна виокремити такі групи:

1. *Презентаційні технології.* До найпоширеніших належать PowerPoint, Google Slides, Canva та інші інструменти створення мультимедійних презентацій. Вони дозволяють візуалізувати навчальний матеріал, структурувати його логічно та урізноманітнити подачу за рахунок анімацій, відеофрагментів та інтерактивних елементів.

2. *Відео та аудіо контент.* Використання відеоуроків, записів демонстрацій, навчальних роликів (YouTube, Khan Academy, Code.org тощо) допомагає зробити навчання доступнішим і цікавішим. Відеоконтент може слугувати як основним джерелом інформації, так і додатковим матеріалом для поглиблення знань.

3. *Інтерактивні навчальні платформи.* Сервіси на кшталт Google Classroom, Moodle, ClassTime, LearningApps, Quizizz, Kahoot та інші надають можливість створювати інтерактивні завдання, проводити тести й опитування, відстежувати успішність учнів у реальному часі.

4. *Віртуальні лабораторії та симулятори.* Для викладання окремих тем, пов'язаних із алгоритмізацією, програмуванням, апаратним забезпеченням, активно застосовуються онлайн-симулятори, віртуальні середовища програмування (CodePen, Replit, Scratch) тощо. Вони дозволяють безпечно експериментування та практичне застосування знань.

5. *Цифрові дошки та засоби колективної роботи.* Інструменти типу Miro, Jamboard, Padlet дозволяють організувати спільну діяльність учнів, обговорення, планування проєктів і виконання групових завдань у режимі реального часу.

6. *Гейміфікація навчання.* Впровадження ігрових елементів за допомогою спеціальних платформ (Kahoot, Lerning Apps) сприяє підвищенню мотивації учнів та створює сприятливу атмосферу для опанування складних тем.

Наведені інструменти, незважаючи на схожість у певній категорії, мають особливості. У таблиці ми згрупували за категоріями переваги і обмеження за тими інструментами, що набули найбільшої популярності.

Таблиця 1.

Порівняльна таблиця мультимедійних технологій у професійній діяльності вчителя інформатики

Категорія	Інструмент	Основні переваги	Обмеження / особливості
Презентаційні інструменти	PowerPoint	Широкі можливості редагування, зручність офлайн-роботи, знайомий інтерфейс	Потрібне встановлене ПЗ, не всі функції зручні для спільної роботи онлайн
	Canva	Стильні шаблони, підтримка анімацій та відео, інтуїтивний інтерфейс	Не всі функції доступні в безкоштовній версії, потребує інтернету
	Google Slides	Онлайн-співпраця, інтеграція з Google Drive, автозбереження	Обмеженість дизайну в порівнянні з Canva або PowerPoint
Відео-платформи	YouTube	Величезна база освітніх відео, можливість створення власного каналу	Не весь контент має освітню цінність, реклама
	Khan Academy	Якісні навчальні відео, інтерактивні вправи, безкоштовний доступ	Обмежений український контент, переважно англійською
Ігрові освітні платформи	LearningApps	Простота у створенні інтерактивних вправ, український інтерфейс	Обмежена візуальна привабливість, базовий дизайн
	Quizizz	Ігровий формат тестування, робота в асинхронному режимі, статистика результатів	Не всі функції доступні без реєстрації
	Kahoot	Яскравий інтерфейс, миттєвий зворотний зв'язок, підходить для змагань	Потрібен інтернет, не завжди зручно працювати на телефонах
Цифрові дошки	Miro	Потужний інструмент для колективної роботи, шаблони, інтеграції	Необхідна реєстрація, складніший для початківців
	Jamboard	Проста інтеграція з Google Workspace, мінімалістичний інтерфейс	Обмежена функціональність, менше інструментів

	Padlet	Зручна візуалізація ідей, велика кількість шаблонів, підтримка мультимедіа	Обмежена кількість безкоштовних дошок
Навчальні платформи	Google Classroom	Інтеграція з іншими Google сервісами, зручна організація курсу	Немає вбудованої аналітики оцінок, обмежений інтерфейс
	Moodle	Гнучка система курсів, потужна аналітика, модулі тестування	Складніше в налаштуванні, потрібен сервер або хостинг

Систематичне використання мультимедійних технологій у професійній діяльності вчителя інформатики дозволяє не лише урізноманітнити форми подачі матеріалу, а й сформувати в учнів навички самостійного опрацювання інформації, логічного мислення та технічної творчості.

У процесі вивчення будь-якої теми з інформатики учитель може використовувати PowerPoint або Google Slides для створення наочних презентацій з ілюстраціями, схемами й відеофрагментами. Для більш візуально привабливої подачі матеріалу, наприклад, з теми «Інфографіка», ефективно застосовувати цифрову платформу Canva, яка дозволяє створювати яскраві інфографіки та анімовані слайди (рис.1.).



Рис.1. Слайд, створений у середовищі сервісу Canva

Під час самостійної або дистанційної роботи учні можуть переглядати навчальні відео з YouTube або Khan Academy, зокрема на теми програмування, алгоритмізації або кібербезпеки.



Основи життя: Кібербезпека. Як уберегтися від злочинців в Інтернеті

Рис.2. Слайд, створений у середовищі сервісу Canva

Після пояснення нової теми, наприклад «Цикли в програмуванні», доцільно організувати інтерактивне закріплення матеріалу через платформу Quizizz, де учні проходять тести у форматі гри. Для швидкого опитування в класі можна використати Kahoot, що додає елемент змагання та підвищує мотивацію. Також ефективними є вправи на LearningApps, де вчитель створює завдання на співставлення понять, послідовність алгоритмів тощо.

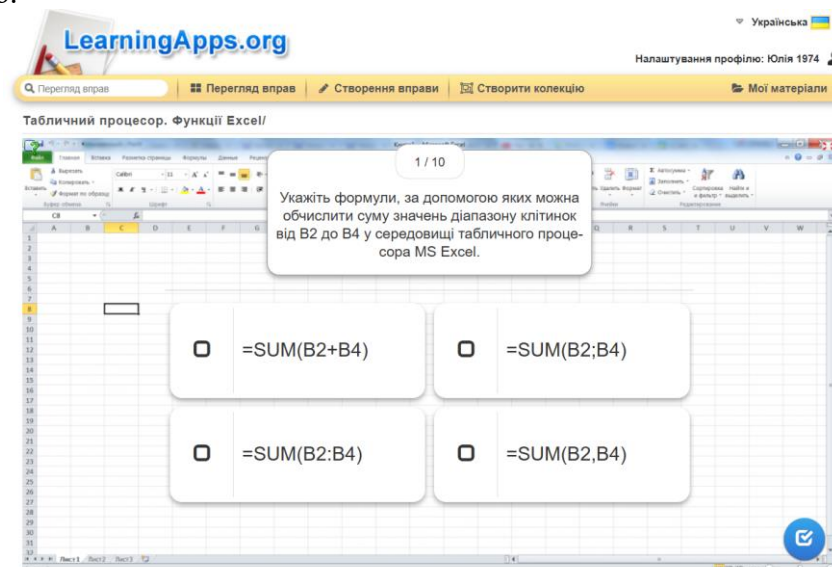


Рис.3. Слайд, створений у середовищі сервісу Canva

У межах проектної діяльності або мозкового штурму доцільно залучати цифрові дошки Miro, Jamboard або Padlet. Наприклад, під час роботи над навчальним проектом «Розробка вебсайту» учні можуть на дошці збирати ідеї, створювати мапу сайту або прикріплювати приклади дизайну. Для організації дистанційного навчання та систематизації матеріалів вчитель активно використовує Google Classroom: тут розміщуються завдання, проводяться тести, збираються відповіді учнів. Moodle, у свою чергу, дозволяє реалізувати повноцінні онлайн-курси з тем, як-от «Бази даних» або «Комп'ютерна графіка», з лекціями, форумами та системою оцінювання.

Висновки. Мультимедійні технології відіграють важливу роль у професійній діяльності вчителя інформатики, оскільки сприяють підвищенню якості викладання,

активізації пізнавальної діяльності учнів та розвитку їхніх цифрових компетентностей. Завдяки широкому спектру доступних засобів — від презентацій і відеоуроків до інтерактивних платформ і віртуальних середовищ — учитель має можливість урізноманітнити форми навчання, зробити їх більш наочними, динамічними та практикоорієнтованими.

Проведений огляд засвідчив, що кожен мультимедійний інструмент має свої переваги та сфери доцільного використання, а їх ефективне поєднання дозволяє формувати сучасне, гнучке освітнє середовище. Разом з тим, впровадження таких технологій потребує від педагога не лише технічної грамотності, а й методичної обґрунтованості, творчого підходу та постійного самовдосконалення.

Отже, мультимедійні технології не лише розширюють можливості викладання інформатики, а й трансформують роль учителя у напрямі фасилітатора, наставника й організатора інноваційного освітнього процесу.

Список використаних джерел

1. Лапінський В. В. Методика викладання інформатики в школі. — К. : Генеза, 2020. — 280 с.
2. Савченко Л. О. Цифрові інструменти в професійній діяльності сучасного вчителя. *Інформаційні технології в освіті*. — 2022. — № 40. — С. 55–61.
3. Сергєєва Л. Т., Морзе Н. В. Цифрова компетентність педагога: підходи до формування та оцінювання. *Комп'ютер у школі та сім'ї*. — 2021. — № 5. — С. 3–7.
4. Ярошенко О. Г. Мультимедійні технології навчання: теорія і практика застосування. Черкаси : Вертикаль, 2019. 196 с.
5. Official Google for Education. *Teach, learn, and collaborate from anywhere*. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://edu.google.com>
6. Canva. *Education Resources*. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://www.canva.com/education/>
7. Kahoot! *Learning games and quizzes*. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://kahoot.com/schools/>
8. MoodleDocs. *Teaching with Moodle*. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://docs.moodle.org>
9. Ahmad, A., Vijaya Lakshmi, Y., & Majid, I. (2024). *Digital Pedagogy in Action: Investigating ICT Tools Usage and Expertise among Elementary School Teachers*. BSSS Journal of Education, XIII(1), 1–15. <https://doi.org/10.51767/je1301>
10. Gecu-Parmaksiz, Z., & Hughes, J. (2023). *Innovative Digital Tools for Online Learning: Teacher's Perspectives*. Journal of Educational Informatics, 4(1). <https://doi.org/10.51357/jei.v4i1.213>
11. Muxtarova, L. A. (2021). *Use of Multimedia Technologies in the Educational Process*. Academicia: An International Multidisciplinary Research Journal, 11(4), 23–28. <https://doi.org/10.5958/2249-7137.2021.01308.2>
12. Xie, M., & Lertlit, S. (2024). *The Role of Multimedia Technologies in Teaching Foreign Languages in an International Context*. Physics of the Future, (55). <https://doi.org/10.32782/2708-981X/2024.55.4>

Анотація. У статті розглянуто сучасні мультимедійні технології, які використовуються у професійній діяльності вчителя інформатики. Описано можливості та особливості таких засобів, як презентаційні сервіси, відеоплатформи, інтерактивні ігрові інструменти, цифрові дошки та освітні платформи. Проведено

порівняльний аналіз їхніх функцій та застосування в навчальному процесі. Наголошено на важливості поєднання технологічної компетентності педагога з методичним підходом для ефективної реалізації мультимедійного навчання. Матеріал може бути корисним для вчителів, методистів і розробників електронного контенту.

Ключові слова: мультимедійні технології, інформатика, цифрова освіта, інтерактивне навчання, освітні платформи, презентаційні інструменти

Abstract. The article examines modern multimedia technologies used in the professional activity of computer science teachers. It describes the capabilities and features of various tools, including presentation services, video platforms, interactive game-based tools, digital whiteboards, and learning platforms. A comparative analysis of their functions and applications in the educational process is provided. The study emphasizes the importance of combining a teacher's technological proficiency with a sound methodological approach to implement multimedia learning effectively. This material may be useful for teachers, methodologists, and e-learning content developers.

Keywords. multimedia technologies, computer science, digital education, interactive learning, educational platforms, presentation tools

Бичок Ірина

Магістрантка, спеціальності «Середня освіта (Математика)»

irinabichok358@gmail.com

Науковий керівник – Ю.В. Хворостіна

РОЛЬ ТА МІСЦЕ ДИДАКТИЧНИХ ІГОР НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Дидактичні ігри на уроках математики можна використовувати для ознайомлення дітей з новим матеріалом, для його закріплення, для повторення раніше набутих уявлень і понять, для поглиблення і глибшого їх осмисленого засвоєння, формування обчислювальних, графічних умінь та навичок, розвитку основних прийомів мислення, розширення кругозору. Систематичне використання ігор підвищує ефективність навчання.

Дидактичні ігри добираються відповідно до програми.

Збільшення розумового навантаження на уроках математики змусило задуматися на тим, як підтримати в учнів цікавість до матеріалу, що вивчається, та активність протягом всього уроку. Поява інтересу до математики в учнів залежить від методики викладання і від того, наскільки вдало буде поставлена навчальна робота. Потрібно домагатися, щоб на уроках кожен учень працював активно та із задоволенням і використовувати для цього різні способи для розвитку пізнавальної активності. Особливо важливою є така дія для підліткового віку. Коли формуються певні нахили до того чи іншого предмету, і тому в даний період треба розкривати всі сторони привабливості математики.

Одним із шляхів активізації пізнавальної діяльності школярів є використання елементів гри у процесі навчання, зокрема під час проведення нестандартних уроків: урок - казка, урок - аукціон знань, урок - КВК, урок-концерт та інші.

До недавнього часу гру використовували лише на заняттях математичного гуртка та проведенні математичних вечорів, а можливості використання ігор в навчальному процесі недооцінювалося.

В процесі гри в дітей виробляється звичка зосереджуватися, думати самостійно, розвивати увагу, зосередженість, а також колективізм. Захопившись грою, діти не помічають, що вчаться: пізнають, запам'ятовують нове, орієнтуються в нестандартних ситуаціях, поповнюють запас уяви, понять, розвивають фантазію. Навіть пасивні діти включають в гру з великим бажанням, прикладаючи всі зусилля, щоб не підвести товаришів по команді чи групі.

Під час гри діти дуже уважні, зосереджені і дисципліновані.

Ігри добре вживаються з традиційним навчанням. Включення в урок елементів гри, робить процес учіння цікавим, створює в дітей робочий настрій, полегшує подолання труднощів в засвоєнні навчального матеріалу.

Різні ігрові ситуації, за допомогою яких розв'язується те чи інше розумове завдання підтримують і підсилюють цікавість учнів до математики.

Гра повинна розглядатися як величезний не змінний важіль розумового розвитку дитини.

Опитування учнів, котрі брали участь у таких заняттях показує, що переважна більшість їх дає позитивну оцінку дидактичним іграм.

Щодо вчителів, то можна зустрітися з протилежними поглядами: одні з них вважають такі заняття недоцільними, оскільки вони не дають змоги повною мірою розв'язувати основні освітні завдання, інші, навпаки, схвально ставляться до проведення занять з елементами гри, запевняють, що зростає активізація пізнавальної діяльності учнів, реалізуються принципи гуманізації та гуманітаризації у навчанні математики.

Погляди першої групи вчителів визначаються необхідністю більше працювати з методичними розробками з даного питання і постійною нестачею часу для реалізації дидактичних ігор.

Найбільші можливості для впровадження ігрових елементів у навчальний процес дають уроки узагальнення й систематизації знань.

Урок, звичайно, починається з повторення пройденого, тобто з актуалізації знань. Інакше кажучи, потрібно з'ясувати, наскільки клас готовий до сьогоdnішнього уроку і чи маємо ми можливість подальшого просування?

Сучасні умови вимагають нових підходів до організації навчання і виховання, які б сприяли формуванню і розвитку школяра в тісному і постійному взаємозв'язку з природним та соціальним середовищем, здатності до соціально-значимої діяльності, швидкої адаптації під час зміни життєвих обставин. Досягненню мети навчання математики та реалізації особистісно – спрямованого навчання, яке на перший план висуває завдання створення сприятливих умов для виявлення і розвитку здібностей учнів, задоволення їх потреб та інтересів, розвитку пізнавальної активності і творчої самостійності сприяє використанню дидактичних ігор. Застосування дидактичних ігор на уроках математики – суттєвий резерв підвищення ефективності навчально-виховного процесу та взаємодії і взаєморозуміння між учителем і учнями різного шкільного віку [2].

Гра, якщо вона правильно організована, більше ніж яка-небудь інша діяльність дозволяє всебічно та з більшою повнотою розвивати самостійність і самодіяльність учнів на уроках математики в 5-9 класах залежно від вікових особливостей. Звернення до дидактичної гри під час навчання математики оправдане загостренням суперечностей між зростаючими вимогами, які ставляться суспільством перед школою, та наявним в її розпорядженні арсеналами для їх задоволення, а також результатами досліджень, що стосуються ролі гри в навчально-пізнавальній діяльності дітей взагалі та вивчення математики зокрема [1].

Одним із першочергових завдань середньої освіти є озброєння учнів глибокими та міцними знаннями, виховання інтересу до знань, прагнення до свідомого застосування їх на практиці.

Постійне збільшення розумового навантаження на уроках майже всіх навчальних дисциплін, а особливо математики змушує замислитись над тим, як підтримати в учнів інтерес до вивчення навчального матеріалу. У зв'язку з цим ведуться пошуки нових ефективних форм і методів навчання, які сприяють активізації пізнавальної діяльності школярів.

Сьогодні важлива роль відводиться ігровим навчальним технологіям на уроках математики – сучасному та загально-призаному засобу активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів.

Важлива роль відводиться дидактичним іграм на уроках математики як сучасному методу навчання і виховання.

Гру не можна ототожнювати із забавою, не слід розглядати як дію, що приносить лише задоволення заради задоволення. На гру потрібно дивитися як на вид творчої діяльності з тісним зв'язком з іншими видами навчальної роботи.

Гра повинна розглядатися як величезний не змінний важіль розумового розвитку дитини. Знання, які отримує учень в школі, повинні сприяти його розумовому розвитку – такий принцип був висунутий Сухомлинським. Мета навчання не може зводитися тільки до накопичення обсягу знань.

Головне – потрібно так цілеспрямовувати діяльність школярів, щоб вона сприяла розвитку міркування і пам'яті, самоосвіті учнів.

Повноцінна математична підготовка учнів загальноосвітньої школи є необхідною умовою науково-технічного і соціального прогресу суспільства. Від якості освіти безпосередньо залежать прискорення, науково-технічний, виробничий та економічний потенціал нашої країни.

Сучасна дидактика, звертаючись до ігрових форм навчання та цікавих задач, справедливо вбачає в них можливості ефективної взаємодії педагога та учнів, продуктивної форми їх спілкування з наявними елементами змагання, безпосередності, природного інтересу. Крім того, цікаві дидактичні сприяють підвищенню інтересу до вивчення математики, свідомому засвоєнню математичних понять, стимулюють активність учнів, виховують у них навички самостійної роботи, вміння раціонально і творчо виконувати завдання, самостійно застосовувати знання.

Розуміння математичних фактів і зацікавленість ними є головною рушійною силою ефективного навчального процесу.

Дотримуючись закономірності про те, що зацікавленість учнів навчальним предметом, який вивчається, підсилюється тоді, коли вони розуміють матеріал, який подається, приходимо до висновку: "Навчає добре той, хто вчить зрозуміло, цікаво і захоплено". Тому перед вчителем постає основне завдання - доступно, дохідливо, зрозуміло, цікаво і піднесено викласти учням програмний матеріал. Цього можна досягти шляхом урізноманітнення методів і прийомів викладання, умілим використанням наочності та дидактичних ігор і ігрових ситуацій, цікавих задач з математики [2].

У дітей шкільного віку одним із ведучих видів діяльності є гра та ігрові ситуації. Вони приносять дітям і розуміння, і зацікавленість, і радість, і захоплення. А учіння (пізнавальна діяльність учнів) дітей повинно бути привабливим, радісним і захоплюючим. Тому, природно, не відривати учнів від гри, а навчати їх, особливо на перших уроках, саме через гру, ігрові ситуації і цікаві вправи. Учитель повинен уміти вчити дітей, граючись і думаючи. У дитячому віці є потреба в грі і її потрібно задовольнити. У народі кажуть: "Де гра, там і розум". Психологами встановлено, що розумно організована гра є дієвим засобом для формування таких рис особистості, як дисциплінованість, кмітливість, стриманість, винахідливість, рішучість, організованість [2].

Розвиваючі та пізнавальні ігри розвивають у дітей логічне мислення, просторове уявлення, багату уяву, фантазію, інтуїцію, конструктивні здібності, волю, пам'ять і увагу. Крім того, вони формують здатність дитини до аналізу і синтезу, абстрагування і конкретизації поведінки, узагальнення і протиставлення. У процесі гри підсилюються творчі сили і здібності дитини, вона вчиться напружувати розумові зусилля, керувати собою, дотримуватися правил поведінки. Отже, гра є важливим компонентом діяльності школярів.

Розробляючи систему дидактичних ігор на уроках математики потрібно виходити з методичного аналізу поняття дидактична гра, враховувати мету використання ігор на уроках математики, потребу в оптимізації навчального процесу, індивідуальні можливості школярів.

При цьому слід дотримуватись таких концептуальних вимог:

- Система повинна сприяти розвиваючому навчанню математики, оптимальному розвитку кожної дитини зокрема;
- Ігри - системи повинні бути узгоджені з тим матеріалом, який вивчається за підручником і знаходиться в зоні доступності дитини;
- Система повинна здійснювати пропедевтичну функцію у вивченні математики, зокрема, знайомити учнів з різними розділами математики;
- Система повинна враховувати сучасні умови шкільної практики, бути зручною для роботи вчителя [1].

Особливо важливе поєднання гри з навчальною діяльністю в основній школі, коли складний перехід від раннього шкільного дитинства до основної школи зумовлює поступову зміну провідних видів діяльності – ігрової на навчальну. Зрозуміло, що навчання не можна перетворюватися на суцільну гру. І надалі учні, коли стануть старше, зрозуміють, що вчення не гра, а праця, і праця серйозна і відповідальна, хоча як і раніше радісна і захоплююча.

Школяр мислить наочно – образно, тому необхідно при застосуванні дидактичних ігор використовувати наочність. Гра повинна бути цікавою для дітей, але ні в якому разі не можна примусово змушувати дітей грати. Це не дасть бажаного результату ні в розвиваючому, ні в освітньому плані.

У грі дітям слід надавати більшу самостійність, в той же час на них не можна покладати і велику відповідальність. Важливо, щоб діти самі стежили за виконанням правил, щоб кожен учасник гри відчував відповідальність перед колективом.

Щоб ігрова діяльність на уроці проходила ефективно і давала бажані результати, необхідно нею керувати, забезпечивши виконання таких вимог [2]:

- Готовність учнів до участі в грі. (Кожний учень повинен засвоїти правила гри, чітко усвідомити мету її, кінцевий результат, послідовність дій, мати потрібний запас знань для участі у грі).
- Забезпечення кожного учня необхідним дидактичним матеріалом.
- Чітка постановка завдання гри. Пояснення гри – зрозуміле, чітке.
- Складну гру слід проводити поетапно, поки учні не засвоять окремих дій, а далі можна пропонувати всю гру і різні її варіанти.
- Дії учнів слід контролювати, своєчасно виправляти і спрямовувати, оцінювати.
- Не можна допускати приниження гідності дитини (образливі порівняння, оцінка за поразку в грі, глузування тощо).

Гра на уроці не повинна проходити стихійно, вона має бути чітко організованою і цілеспрямованою. Насамперед учні повинні засвоїти правила гри. Загальні правила мають бути єдиними для всіх ігор, щоб в учнів поступово виробився алгоритм. Крім того, зміст гри, її форма повинні бути доступними, посильними для учнів.

Загальні правила для учнів в процесі ігор можна сформулювати так [1]:

- Уважно слухай і запам'ятовуй хід гри, необхідні дії, їх послідовність.
- Пам'ятай – успіх залежить від чіткого усвідомлення кінцевої мети, передбаченого грою результату гри. Не поспішай розпочати гру, не дослухавши до кінця вказівки вчителя. Поспіх часто призводить до грубих помилок, зайвих непотрібних дій.
- Уважно слухай відповідь товариша, щоб у разі потреби виправити або доповнити його.
- Додержуй свої черги, не заважай товаришам, не роби зайвих рухів, дій, будь дисциплінованим.
- Чесно визнавай свою помилку, якщо товариші довели, що ти неправий. (Помилятись може кожен).
- Не хитруй, не шукай легкого нечесного шляху для перемоги. Цим ти підводиш товаришів і втрачаєш свій авторитет. Поважають лише чесних, справедливих, принципових.

Проводити ігри, створювати ігрові ситуації бажано частіше. Це особливо стосується 5 класу - перехідного періоду, коли учні ще не звикли до тривалої напруженої діяльності. Вони швидко стомлюються, притуплюється їхня увага, набридає одноманітність. У цьому випадку доречно буде використовувати дидактичні ігри, вірші математичного характеру під час фізкультхвилинки.

Гру можна пропонувати на початку уроку (усна лічба, повторення матеріалу, який буде опорою уроку; збагачення уявлень про геометричні фігури). Ігри, що пропонуються

на початку уроку, мають збудити думку учня, допомогти йому зосередитись і виділити основне, найважливіше, спрямувати увагу на самостійну діяльність. Інколи гра може бути ніби фоном для побудови всього уроку. Коли ж учні стомлені, їм доцільно запропонувати рухливу гру.

Проте слід пам'ятати, що окремі ігри збуджують дітей емоційно, надовго відвертають їх увагу від основної мети уроку. Тому ігри, пов'язані з сильним емоційним збудженням, слід проводити лише в кінці уроку.

Дуже доречно використовувати ігри під час перевірки домашнього завдання. В цьому випадку вчитель використовує гру на початку уроку.

Застосовується гра і під час вивчення нового матеріалу, його закріплення в кінці уроку. Особливо доречно використовувати гру в кінці уроку на закріплення. Діти стомлюються від сприйнятого матеріалу і затрудняються його повторити. Гра дасть можливість учням відпочити і повторити вивчене, краще запам'ятати новий матеріал.

Суть дидактичної гри полягає в розв'язуванні пізнавальних завдань, сформульованих в цікавій, привабливій і популярній формі. Це дає змогу вчителю добитися розуміння математичних понять і, отже, зацікавити учнів математикою. Математичні ігри - це той інструмент, за допомогою якого відточується розум дитини, розвиваються його пізнавальні сили, нахили і здібності.

Вміло використовуючи ігрові ситуації можна подати будь-який математичний матеріал доступно, зрозуміло, а, отже, і цікаво. Гра приносить радість дітям. Навчання теж повинне бути радісним.

В процесі проведення уроків математики з елементами гри реалізуються ідеї співдружності, змагання, самоуправління, виховання через колектив, відповідальності кожного за результати своєї праці, а головне - формується мотивація навчальної діяльності й інтерес учнів до математики.

Систематичне застосування ігор приводить до того, що ігрові інтереси стимулюють пізнавальні, які в результаті стають ведучими і в навчальній діяльності дитини. Гра допоможе серйозну і напружену навчальну працю пізнання з математики зробити цікавою і кмітливою для дітей, що знаходяться в постійному розвитку своїх духовних і фізичних сил.

Учителям слід пам'ятати слова великого педагога С.Т. Шацького: "Гра, це життєва лабораторія дитинства, що дає той аромат, ту атмосферу молодого життя, без якої ця пора її була б втрачена для людства. В грі, цій спеціальній обробці життєвого матеріалу, є якраз здорове ядро розумної школи дитинства" [2].

Якщо вчитель знайде для своїх учнів свою гру, він на 90% доб'ється успіху в навчанні.

Список використаних джерел

1. Козира В. М. Технологія уроку з математики. –Тернопіль: Астон, 2002.–52с.
2. Микитин О. В. Використання дидактичних ігор на уроках математики // Математика. – 2004. – №38.– С.37–45.

Анотація. Бичок І.О. Роль та місце дидактичних ігор на уроках математики. У статті розглядається роль дидактичних ігор у системі сучасного навчання математики в початкових класах. Акцентовано увагу на їхній здатності активізувати пізнавальну діяльність учнів, формувати стійку мотивацію до навчання та підвищувати ефективність засвоєння знань. Підкреслено виховний і розвивальний потенціал ігрових методів, що сприяють розвитку самостійності, ініціативності та ключових компетентностей. Обґрунтовано доцільність системного використання дидактичних ігор у структурі сучасного уроку.

Ключові слова: дидактичні ігри; навчання математики; мотивація школярів; пізнавальна активність учнів; освітній процес.

Abstract. Bichok I.O. *The Role and Place of Didactic Games in Mathematics Lessons.* The article explores the role of didactic games within the system of modern mathematics education in primary school. Emphasis is placed on their ability to stimulate students' cognitive activity, foster sustainable motivation for learning, and enhance the effectiveness of knowledge acquisition. The educational and developmental potential of game-based methods is highlighted, as they contribute to the development of independence, initiative, and key competencies. The article substantiates the relevance of systematically incorporating didactic games into the structure of contemporary lessons.

Keywords: didactic games; mathematics education; student motivation; cognitive activity; educational process.

Білоброва Марина

Магістрантка, спеціальності «Середня освіта (Математика)»

bilobrova804@gmail.com

Науковий керівник - І. В. Шищенко

РОЛЬ ЦИФРОВИХ ОСВІТНІХ РЕСУРСІВ У ПОДОЛАННІ ТИПОВИХ ТРУДНОЩІВ УЧНІВ ПРИ ЗАСВОЄННІ ТЕМИ «ПОХІДНА»

Поняття похідної об'єднує алгебру та геометрію для опису миттєвої швидкості зміни величин та нахилу кривих у точці. Воно слугує інструментом для моделювання та аналізу явищ у різноманітних галузях науки, техніки, економіки та інших дисциплін. Широке застосування похідної, від фізики та інженерії до економічного аналізу та комп'ютерних наук, підкреслює її важливе місце в сучасній науковій та технологічній думці. Історичний розвиток числення, від античних ідей Архімеда до формалізації у XVII-XIX століттях, свідчить про глибоку концептуальну складність, пов'язану з поняттями нескінченно малих величин, границі та миттєвої зміни.

Однак, незважаючи на важливість, засвоєння поняття похідної становить значні труднощі для учнів на різних рівнях освіти. Дослідження незмінно вказують на те, що багато учнів борються з концептуальним розумінням похідної, навіть якщо вони можуть оволодіти процедурними складовими диференціювання [1].

На цьому тлі стрімкий розвиток інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) відкрив нові горизонти для освітнього процесу. Цифрові освітні ресурси (ЦОР) – це різноманітні інструменти, які включають інтерактивне програмне забезпечення, симуляції, онлайн-платформи, графічні калькулятори, системи комп'ютерної алгебри (СКА), освітні ігри та інші цифрові матеріали – набувають все більшого значення в сучасній освіті. Вони пропонують потенціал для трансформації традиційних методів навчання, надаючи можливості для візуалізації абстрактних понять, інтерактивної взаємодії, персоналізованого навчання та отримання миттєвого зворотного зв'язку [2].

Особливу увагу для вивчення математичного аналізу, і зокрема похідної, привертають середовища динамічної математики (СДМ), такі як GeoGebra та Desmos. Ці інструменти дозволяють створювати динамічні візуалізації математичних об'єктів та процесів, маніпулювати ними, досліджувати зв'язки між різними представленнями (графічним, символьним, числовим) та проводити віртуальні експерименти. Досвідчені викладачі математичного аналізу все частіше інтегрують такі інструменти у свою практику. Поширення Відкритих освітніх ресурсів (ВОР), які часто містять цифрові компоненти та є вільно доступними для використання та модифікації, також сприяє розширенню доступу до ЦОР. Потреба в дистанційному навчанні, що загострилася під час глобальних криз, додатково прискорила впровадження та дослідження ефективності ЦОР у різних освітніх контекстах. Можливість ЦОР надавати візуальні та динамічні уявлення, недоступні раніше, дає надію на подолання деяких історично стійких концептуальних труднощів, пов'язаних з похідною, пропонуючи учням когнітивні інструменти, яких не мали попередні покоління.

Метою даної статті є критичний аналіз ролі та ефективності цифрових освітніх ресурсів у подоланні типових труднощів, з якими стикаються учні при засвоєнні теми «Похідна».

Наукові дослідження послідовно виявляють низку стійких труднощів та помилкових уявлень, з якими стикаються учні при вивченні поняття похідної [3].

Однією з найбільших проблем є слабе розуміння зв'язку між нахилом прямої та швидкістю зміни величини. Багато учнів сприймають нахил переважно як процедурний розрахунок за формулою, не усвідомлюючи його як міру того, наскільки швидко

змінюється одна величина відносно іншої. Ця процедурна орієнтація заважає інтерпретації нахилу як швидкості зміни. Дослідження показують, що навіть студенти, які вивчають математичний аналіз, і іноді навіть вчителі, не завжди визнають, що нахил лінійної функції представляє собою сталу швидкість зміни. В результаті, коли учні стикаються з поняттям швидкості зміни в контексті диференціального числення, вони можуть сприймати його як щось абсолютно нове, не пов'язане з їхніми попередніми знаннями про нахил прямої.

Поширеною помилкою є також неправильне тлумачення самої швидкості зміни. Учні можуть плутати її з середньою швидкістю зміни, середнім значенням функції або навіть арифметичним середнім. Деякі вважають, що швидкість зміни – це просто зміна залежної змінної (Δy), ігноруючи відношення цієї зміни до зміни незалежної змінної ($\Delta x \Delta y$). Особливі труднощі виникають при інтерпретації швидкості зміни в нелінійних ситуаціях, не пов'язаних з рухом, а також при роботі з від'ємними швидкостями зміни. Невміння встановити зв'язок між швидкістю зміни, нахилом та відношенням приростів є серйозною перешкодою на шляху до розуміння похідної. Слабке розуміння функції та швидкості зміни є коренем багатьох труднощів у засвоєнні похідної.

Деякі учні сприймають границю як значення, до якого функція наближається, але ніколи не досягає. Це «ілюзорне» уявлення заважає зрозуміти, що границя є конкретним числовим значенням (якщо вона існує). Формальне ϵ - δ означення границі, з його складними кванторами («для будь-якого $\epsilon > 0$ існує $\delta > 0 \dots$ ») є когнітивно складним для багатьох учнів. Вони можуть не розуміти логіку доведення існування границі або не мати конкретного уявлення про те, що означають ϵ та δ . Багато хто не бачить практичного сенсу у формальному означенні, вважаючи його суто теоретичним або непотрібним для розв'язування задач.

Зв'язок між похідною та нахилом дотичної до графіка функції в точці є ще однією сферою труднощів. Учні часто не можуть чітко сформулювати або застосувати цей геометричний зміст похідної. Значною перешкодою є стійкість «евклідової» концепції дотичної – лінії, яка «торкається» кривої лише в одній точці. Це інтуїтивне уявлення, сформоване на основі досвіду з колами та простими кривими, заважає сприйняттю дотичної в контексті математичного аналізу як граничного положення січної або як найкращої локальної лінійної апроксимації функції. Учні можуть стикатися з когнітивним конфліктом, коли дотична перетинає графік функції в інших точках, що суперечить їхньому інтуїтивному уявленню. Також спостерігаються труднощі з візуальною оцінкою нахилу дотичної безпосередньо з графіка, особливо якщо на осях відсутні одиниці виміру або кут нахилу не є «зручним».

Дуже поширеним явищем є ситуація, коли учні демонструють процедурну вільність – здатність правильно застосовувати правила та алгоритми диференціювання (наприклад, правило добутку, частки, ланцюгове правило) – але при цьому мають слабке концептуальне розуміння того, що саме вони обчислюють і що означає результат. Вони можуть успішно знаходити похідні складних функцій, але не можуть пояснити значення похідної в конкретній точці або інтерпретувати її в контексті задачі. Однією з причин такого розриву вважається надмірний акцент на алгебраїчних маніпуляціях та відпрацюванні процедур у традиційних навчальних програмах та підручниках, часто на шкоду розвитку концептуального розуміння. Учні вчать «робити» похідні, але не «розуміти» їх.

Навіть якщо учні мають певне уявлення про похідну, вони часто стикаються з труднощами при спробі застосувати ці знання для розв'язання задач, особливо якщо ці задачі є нетиповими, нестандартними або вимагають моделювання реальних ситуацій. Це стосується, зокрема, задач на оптимізацію (знаходження максимумів та мінімумів) та задач на пов'язані швидкості.

Сучасний освітній ландшафт пропонує багато цифрових освітніх ресурсів (ЦОР), які можуть бути використані для вивчення математичного аналізу та, зокрема, поняття похідної. Ці ресурси варіюються від спеціалізованого програмного забезпечення до загальнодоступних онлайн-інструментів та платформ.

В процесі вивчення похідної доречно розглядати такі категорії ЦОР [4]:

- Середовища динамічної математики (СДМ) – інтерактивні програми, що поєднують геометрію, алгебру та аналіз, дозволяючи створювати та маніпулювати динамічними математичними об'єктами (наприклад, GeoGebra, Desmos).
- Графічні утиліти/калькулятори – інструменти (онлайн або апаратні), що дозволяють будувати графіки функцій, аналізувати їх властивості та іноді виконувати символічні обчислення.
- Системи комп'ютерної алгебри (СКА) – програмне забезпечення (наприклад, Maple, Mathematica, WolframAlpha), здатне виконувати складні символічні та числові обчислення, включаючи диференціювання, інтегрування, знаходження границь, а також візуалізацію.
- Інтерактивні симуляції та аплети – спеціалізовані програми або веб-додатки, розроблені для демонстрації та дослідження конкретних математичних концепцій або процесів (часто створюються за допомогою СДМ або мов програмування).
- Онлайн-платформи навчання – системи управління навчанням (LMS) типу Moodle або спеціалізовані платформи, що надають доступ до навчальних матеріалів, завдань, тестів та засобів комунікації.
- Інструменти на основі штучного інтелекту (ШІ) – новітні розробки, такі як чат-боти та віртуальні репетитори (ChatGPT, MathGPT, Gemini), що можуть надавати пояснення, перевіряти розв'язки та вести діалог з учнем.
- Відкриті освітні ресурси (ВОР) – цифрові навчальні матеріали (тексти, відео, симуляції, завдання), що знаходяться у вільному доступі для використання, адаптації та поширення.

Серед ЦОР для вивчення похідної особливе місце займають СДМ, зокрема GeoGebra та Desmos, завдяки їхній інтерактивності, візуальним можливостям та доступності.

GeoGebra – це безкоштовне, багатоплатформне програмне забезпечення, яке динамічно поєднує геометрію, алгебру, таблиці, графіку, статистику та математичний аналіз в одному пакеті.

Desmos – це переважно веб-орієнтований графічний калькулятор, відомий своїм інтуїтивно зрозумілим інтерфейсом та потужними можливостями для роботи з функціями.

Крім СДМ, у навчанні похідної застосовуються такі інструменти, як Mathematica, Maple, MATLAB, WolframAlpha, дозволяють виконувати складні символічні обчислення похідних, границь, інтегралів, що може бути корисним для перевірки результатів, отриманих вручну, або для роботи зі складними функціями, де ручні обчислення є громіздкими. Вони також мають потужні графічні можливості.

Нові інструменти, такі як ChatGPT, MathGPT, Gemini, починають досліджуватися в сфері математичної освіти. Вони можуть виступати в ролі віртуальних вчителів, надаючи пояснення, відповідаючи на запитання, перевіряючи розв'язки та адаптуючись до індивідуальних потреб учнів.

Спеціально розроблені ресурси, часто вбудовані в онлайн-курси або доступні на освітніх веб-сайтах, можуть наочно демонструвати динамічні процеси, такі як наближення січної до дотичної або зміна швидкості об'єкта.

Цифрові освітні ресурси, завдяки своїм унікальним можливостям, пропонують різноманітні шляхи для подолання специфічних труднощів, з якими учні стикаються при

вивченні похідної. Ефективне використання ЦОР може сприяти глибшому концептуальному розумінню, розвитку навичок розв'язування задач та формуванню позитивного ставлення до математики.

Однією з найсильніших сторін ЦОР, особливо СДМ типу GeoGebra та Desmos, є їхня здатність візуалізувати абстрактні математичні ідеї та процеси, роблячи їх більш доступними для сприйняття.

ЦОР створюють середовище для активного навчання, де учні можуть самостійно досліджувати математичні об'єкти та зв'язки між ними. Інтерактивні елементи, такі як повзунки для зміни параметрів функції або можливість перетягувати точки на графіку, дозволяють учням ставити запитання «а що, якщо...?» і миттєво бачити результати своїх дій.

Учні можуть змінювати коефіцієнти у формулі функції та спостерігати, як це впливає на форму графіка та графік її похідної, формулюючи гіпотези про зв'язки між ними.

Динамічне маніпулювання січною лінією може привести учнів до самостійного «відкриття» ідеї дотичної як граничного положення січної.

Можливість швидко генерувати приклади та контрприкладі допомагає учням перевіряти свої припущення та уточнювати розуміння.

Такий дослідницький підхід, що підтримується ЦОР, відповідає конструктивістським теоріям навчання, де знання активно конструюються учнем, а не пасивно сприймаються. Це також сприяє розвитку навичок математичного мислення, таких як аналіз, узагальнення та обґрунтування. Використання ЦОР в рамках запит-орієнтованого навчання (inquiry-based learning) також показало свою ефективність.

Однією з головних переваг багатьох ЦОР, особливо СДМ, є їхня здатність динамічно пов'язувати різні математичні представлення – символічне (формули), графічне (графіки), числове (таблиці значень). Зміна в одному представленні автоматично відображається в інших.

Учень вводить формулу функції, і програма миттєво будує її графік. Змінюючи формулу, учень бачить, як змінюється графік, і навпаки, маніпулюючи графіком (наприклад, перетягуючи точки), можна спостерігати зміни у відповідних числових значеннях або параметрах.

Інструменти можуть одночасно відображати графік функції та графік її похідної, дозволяючи візуально досліджувати зв'язок між ними (наприклад, де функція зростає/спадає, де похідна додатна/від'ємна).

Це допомагає учням побудувати міцніші зв'язки між різними аспектами поняття похідної, долаючи фрагментарність розуміння, описану в рамках моделі Занді. Вони починають бачити похідну не як ізольовану формулу чи графік, а як єдину концепцію з різними проявами.

ЦОР можуть бути ефективно використані для організації практики, надання зворотного зв'язку та корекції помилкових уявлень.

Викладачі можуть створювати або використовувати готові вправи та задачі в цифровому форматі, забезпечуючи учнів достатньою кількістю практики.

Окрім того, багато ЦОР можуть надавати негайний зворотний зв'язок щодо правильності обчислень або побудов. Наприклад, при знаходженні рівняння дотичної учень може одразу побудувати функцію та отриману дотичну в GeoGebra чи Desmos і візуально перевірити правильність. СКА можуть перевіряти символічні обчислення похідних.

Дослідження показали ефективність використання ЦОР у рамках специфічних стратегій корекції помилок. Наприклад, застосування теорії APOS (Дія, Процес, Об'єкт, Схема) з використанням візуалізацій та структурованих завдань у цифровому середовищі

допомогло студентам подолати помилки, пов'язані з використанням означення границі для знаходження похідної, зокрема, з неправильним застосуванням спряжених виразів.

ЦОР, такі як Desmos, можуть використовуватися для створення ситуацій концептуального конфлікту, де учні стикаються з результатами, що суперечать їхнім інтуїтивним або помилковим уявленням (наприклад, щодо поведінки функцій чи границь), що спонукає їх переглянути свої погляди.

Інструменти на основі ІІІ обіцяють надання індивідуалізованої підтримки, адаптованих пояснень та перевірки розв'язків у режимі реального часу.

За допомогою ЦОР учні можуть створювати та досліджувати математичні моделі реальних процесів, що включають швидкість зміни – рух об'єктів, зростання популяцій, економічні процеси тощо. Це допомагає побачити практичну значущість похідної та пов'язати абстрактні математичні поняття з конкретними явищами. ЦОР можуть використовуватися як інструменти для розв'язування задач на оптимізацію, пов'язані швидкості та інших прикладних задач, дозволяючи візуалізувати умову задачі, досліджувати функцію та інтерпретувати результати.

Важливо зазначити, що ефективність використання значною мірою залежить від педагогічного підходу та якості розроблених завдань. Просте застосування технології для отримання відповіді без осмислення може навіть посилити розрив між процедурними навичками та розумінням. Натомість, використання ЦОР для візуалізації, дослідження, зв'язування представлень та розв'язування змістовних задач у відповідному педагогічному процесі має великий потенціал для подолання труднощів у вивченні похідної.

Незважаючи на значний потенціал цифрових освітніх ресурсів для покращення вивчення похідної, їх ефективна інтеграція в навчальний процес стикається з низкою серйозних викликів та обмежень. Успіх залежить не лише від наявності технологій, але й від подолання бар'єрів на різних рівнях: технологічному, педагогічному, індивідуальному (вчитель та учень) та системному.

Аналіз наукової літератури однозначно вказує на значний потенціал цифрових освітніх ресурсів (ЦОР), особливо середовищ динамічної математики (СДМ), у подоланні стійких труднощів при вивченні похідної. ЦОР пропонують потужні інструменти для візуалізації, дослідження, зв'язування представлень та надання зворотного зв'язку, що може сприяти глибшому концептуальному розумінню.

Водночас, дослідження чітко демонструють, що ефективність ЦОР критично залежить від педагогічного застосування. Існує низка суттєвих бар'єрів (технологічних, педагогічних, інституційних) та ризиків (поверхневе використання, надмірна залежність). Головним фактором успіху є вчитель та його здатність використовувати технології для сприяння глибокому математичному мисленню.

Отже, дискусія зміщується від питання чи варто використовувати технології, до питання, як їх використовувати найбільш ефективно. Необхідний перехід від простої цифровізації до трансформації педагогічних підходів, де ЦОР слугують каталізаторами для активного, дослідницького та концептуально орієнтованого навчання.

Список використаних джерел

1. Haghjoo S. Undergraduate basic sciences and engineering students' understanding of the concept of derivative [Electronic resource] / Saeid Haghjoo, Ebrahim Reyhani // JRAMathEdu (Journal of Research and Advances in Mathematics Education). – 2021. – Vol. 6, no. 4. – P. 277–298. – Mode of access: <https://doi.org/10.23917/jramathedu.v6i4.14093> (date of access: 24.04.2025).

2. Krupko S. Electronic educational resources: realities of the modern educational environment [Electronic resource] / Svitlana Krupko // Problems of Education. – 2022. – No. 2(97). – P. 226–238. – Mode of access: <https://doi.org/10.52256/2710-3986.2-97.2022.13> (date of access: 24.04.2025).
3. Teuscher D. Rate of Change: AP Calculus Students' Understandings and Misconceptions After Completing Different Curricular Paths [Electronic resource] / Dawn Teuscher, Robert E. Reys // School Science and Mathematics. – 2012. – Vol. 112, no. 6. – P. 359–376. – Mode of access: <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2012.00150.x> (date of access: 24.04.2025).
4. Advantages and Disadvantages of Technology in the Mathematics Classroom [Electronic resource] // NSUWorks - Nova Southeastern University Institutional Repository. – Mode of access: <https://nsuworks.nova.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1053&context=transformations> (date of access: 25.04.2025).

Анотація. Білоброва М. Роль цифрових освітніх ресурсів у подоланні типових труднощів учнів при засвоєнні теми «Похідна». Засвоєння поняття похідної, незважаючи на його важливість в освітньому процесі, становить значні труднощі для учнів. Дана стаття аналізує потенціал цифрових освітніх ресурсів (ЦОР), зокрема середовищ динамічної математики як GeoGebra та Desmos, для подолання цих труднощів. Розглядається, як візуалізація, інтерактивність та динамічне зв'язування різних представлень за допомогою ЦОР можуть сприяти глибшому концептуальному розумінню похідної. Водночас наголошується, що ефективність ЦОР критично залежить від педагогічного підходу та подолання існуючих бар'єрів інтеграції. Успішне впровадження вимагає трансформації педагогічних практик, де технології слугують інструментом для поглиблення математичного мислення.

Ключові слова: похідна, диференціальне числення, цифрові освітні ресурси (ЦОР), GeoGebra, Desmos, математична освіта, труднощі у навчанні, концептуальне розуміння, візуалізація, середовища динамічної математики (СДМ), інтерактивність.

Abstract. Bilobrova M. The role of digital educational resources in overcoming typical student difficulties in mastering the topic «The Derivative». Mastery of the concept of the derivative, despite its importance in the educational process, presents significant challenges for students. This article analyses the potential of Digital Educational Resources (DERs), particularly dynamic mathematics environments such as GeoGebra and Desmos, for overcoming these difficulties. It examines how visualisation, interactivity, and the dynamic linking of different representations using DERs can foster a deeper conceptual understanding of the derivative. However, it is emphasised that the effectiveness of DERs critically depends on the pedagogical approach and overcoming existing integration barriers. Successful implementation requires a transformation of pedagogical practices, where technology serves as a tool for deepening mathematical thinking.

Keywords: derivative, differential calculus, Digital Educational Resources (DERs), GeoGebra, Desmos, mathematics education, learning difficulties, conceptual understanding, visualisation, dynamic mathematics environments (DME), interactivity.

Гончаренко Діана

Магістрантка спеціальності «Середня освіта (Інформатика)»

diankagoncharenko2002@gmail.com

Науковий керівник – М.М. Острога

БУДУЄМО ІНФОРМАЦІЙНУ ГРАМОТНІСТЬ: ВІД ЗАВДАНЬ ДО ЕФЕКТИВНОЇ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ

Вступ. Сучасний світ характеризується значними обсягами та швидкістю поширення інформації завдяки розвитку цифрових технологій. Уміння не просто споживати, а й ефективно знаходити, критично аналізувати, синтезувати та відповідально використовувати інформацію перетворюється з бажаної навички на життєву необхідність. Інформаційна грамотність (ІГ) стає наріжним каменем успішної самореалізації особистості, її активної громадянської позиції та професійної конкурентоспроможності [5, с. 25]. Саме тому її формування є одним із пріоритетних завдань сучасної освіти.

Аналіз актуальних досліджень. Шкільний курс інформатики, що безпосередньо знайомить учнів з інструментами та середовищами роботи з інформацією – від пошукових систем та баз даних до соціальних мереж та засобів створення контенту – уможливорює цілеспрямований розвиток ІГ. Проте, як свідчить аналіз практики, часто акцент зміщується на оволодіння технічними аспектами (як натискати кнопки, як використовувати певне ПЗ), тоді як розвиток когнітивних навичок вищого порядку – критичного мислення, аналізу, оцінки достовірності, розуміння етичних норм – залишається недостатньо реалізованим [4, с. 112]. Це створює розрив між технічною вправністю учнів та їхньою реальною готовністю до свідомої та безпечної навігації в інформаційному просторі.

Актуальність проблеми посилюється поширенням дезінформації, маніпулятивних технологій та кіберзагроз. Школа, і зокрема уроки інформатики, повинні стати тим середовищем, де учні розвивають власну іг. Відтак, постає завдання розробки таких методичних стратегій, які б орієнтувалися на розвиток інформаційної грамотності на уроках інформатики.

Метою статті є теоретичне обґрунтування та практична розробка системи завдань для розвитку інформаційної грамотності учнів, а також визначення ключових методичних умов їх ефективного використання на уроках інформатики.

РЕЗУЛЬТАТИ.

Сутність та компоненти інформаційної грамотності учнів.

Інформаційна грамотність визначається як сукупність знань, умінь, навичок та ціннісних установок, що дозволяють особистості ефективно взаємодіяти з інформацією в будь-якому її форматі та на будь-якому носії [3]. Це комплексна здатність, яка інтегрує в собі знання про інформаційні ресурси, вміння здійснювати інформаційний пошук, уміння критично оцінювати інформацію та її джерела, навички організації та переробки інформації, а також розуміння правових та етичних аспектів її використання.

Для кращого розуміння ІГ та для розуміння шляхів її розвитку доцільно візуалізувати її структуру. Наведена нижче схема (Схема 1) ілюструє ключові компоненти інформаційної грамотності та їхній взаємозв'язок.

Концептуальна схема інформаційної грамотності в шкільній освіті

Схема 1



Інформаційна грамотність передбачає послідовне (а часто й циклічне) проходження кількох етапів роботи з інформацією, кожен з яких відповідає за певні вміння та навички. Для ефективного розвитку її на уроках інформатики важливо розвивати її ключові складові, через конкретні навчальні дії:

- *Визначення інформаційної потреби:* Здатність чітко сформулювати проблему чи питання, визначити тип та обсяг необхідної інформації. На уроках інформатики це пов'язано з постановкою завдань для проєктів, досліджень, створенням запитів до баз даних чи пошукових систем.

- *Ефективний пошук інформації:* Володіння різноманітними стратегіями пошуку (ключові слова, логічні оператори, розширений пошук), вміння використовувати різні джерела (пошукові системи, онлайн-енциклопедії, бібліотечні каталоги, спеціалізовані бази даних, соціальні мережі), розуміння принципів роботи пошукових алгоритмів та їх можливого впливу на результати.

- *Критичне оцінювання інформації та джерел:* Вміння аналізувати, мету створення інформації, її актуальність, точність, об'єктивність; розрізняти факти, судження та фейки; ідентифікувати ознаки пропаганди, маніпуляції, упередженості; розуміти різницю між первинними та вторинними джерелами. В інформатиці це також пов'язано з оцінкою надійності веб-сайтів, розпізнаванням фішингу, аналізом цифрових слідів.

- *Організація та управління інформацією:* Навички структурування, систематизації, збереження знайденої інформації для подальшого використання. Це включає створення логічної структури папок, використання закладок, нотатників (цифрових та аналогових), інструментів для створення бібліографій, хмарних сервісів для зберігання та синхронізації даних.

- *Використання інформації та комунікація:* Здатність ефективно використовувати знайдену та оцінену інформацію для вирішення завдань, створення нових знань чи продуктів (текстів, презентацій, проєктів, програм). Це також включає вміння чітко та логічно представляти інформацію іншим, адаптуючи її до аудиторії та мети комунікації.

- *Етичне та правове використання інформації:* Розуміння та дотримання принципів академічної доброчесності (уникнення плагіату, правильне цитування),

авторського права, ліцензування (ПЗ, контенту), конфіденційності даних та безпечної поведінки в мережі (цифрове громадянство, нетикет) [4, с. 78].

Типи завдань для розвитку інформаційної грамотності на уроках інформатики

Завдання для розвитку ІГ мають бути різноманітними, відповідати віковим особливостям учнів та органічно інтегруватися в програмний матеріал курсу інформатики. Нижче наведено приклади таких завдань, згрупованих за компонентами ІГ.

1. Завдання на визначення інформаційної потреби та уміння здійснювати пошук:

- Сформулювати 5-7 ключових слів та 2-3 пошукових запити з використанням логічних операторів (AND, OR, NOT, “ ”) для пошуку матеріалів до проєкту на тему «Штучний інтелект: загрози та можливості».

- Порівняти результати пошуку зображень за запитом «екологічні проблеми Сумщини» у Google Images та спеціалізованому фотобанку з ліцензіями Creative Commons. Пояснити різницю в результатах та ліцензуванні.

- Знайти визначення терміну «хмарні технології» у трьох різних джерелах (онлайн-енциклопедія, технічний блог, наукова стаття) та порівняти повноту і стиль викладу.

2. Завдання на критичне оцінювання інформації:

- «Анатомія веб-сторінки»: Проаналізувати запропонований новинний сайт за критеріями: наявність інформації про редакцію/авторів, дата публікації/оновлення, наявність контактів, стиль доменного імені, наявність гіперпосилань на першоджерела, візуальні ознаки (якість дизайну, реклама). Зробити висновок про ймовірну надійність ресурсу.

- «Детектор фейків»: Розглянути приклад вірусної новини або зображення з соціальних мереж. Використовуючи інструменти зворотного пошуку зображень (Google Lens, TinEye) та сайти для перевірки фактів (StopFake, VoxCheck тощо), визначити, чи є інформація правдивою.

- «Чия точка зору?»: Порівняти дві статті з різних джерел (наприклад, офіційного сайту компанії та незалежного оглядача) про новий гаджет. Визначити можливу упередженість, рекламний характер, наявність підтверджених фактів та суб'єктивних оцінок.

3. Завдання на організацію та управління інформацією:

- Під час роботи над рефератом на тему «Історія розвитку комп'ютерних вірусів» створити структуру папок на комп'ютері або в хмарному сервісі для збереження знайдених статей, зображень, посилань.

- Використовуючи онлайн-інструмент (наприклад, MindMeister, Coggle) або офлайн-ПЗ, створити ментальну карту за опрацьованим параграфом підручника про типи комп'ютерних мереж.

- Скласти список з 5 використаних джерел для презентації, оформивши його згідно з вимогами ДСТУ, використовуючи вбудовані інструменти текстового процесора Word.

4. Завдання на етичне використання та комунікацію:

- «Ліцензійний квест»: Знайти в Інтернеті три зображення на тему «програмування» з різними типами ліцензій Creative Commons. Пояснити, як кожне з них можна використовувати у своїй навчальній презентації.

- Аналіз кейсів: Розглянути кілька ситуацій, що ілюструють різні види плагіату (копіпаст, парафраз без посилання, самоплагіат). Обговорити наслідки таких дій.

- Створити коротку інструкцію (пам'ятку) з правил безпечного та етичного спілкування в шкільному онлайн-чаті або на освітній платформі.

У таблиці (табл.1) ми розмістили узагальнену інформацію про те, як компоненти іг пов'язані з темами шкільного курсу інформатики та типами завдань/ діяльністю учнів.

Таблиця 1

Інтеграція завдань з розвитку ІГ у теми курсу інформатики

Компонент ІГ	Пов'язані теми інформатики	Тип завдань / Діяльність учнів
Пошук	Інтернет, пошукові системи, веб	Ефективний пошук (ключові слова, оператори), робота з джерелами.
Оцінювання	Інтернет, Соцмережі, Кібербезпека, Веб-сайти	Аналіз надійності джерел, виявлення фейків, розпізнавання фішингу.
Організація	Файлова система, Хмарні сервіси, Офісні додатки	Структурування даних, нотатки, списки джерел, керування файлами.
Етика та право	Авторське право, Ліцензії, Кібербезпека, Нетикет	Правила цитування, ліцензії (CC), безпечна комунікація онлайн.
Використання	Текстовий процесор, Презентації, Проекти, Бази даних	Створення контенту (звіти, презентації), візуалізація даних.

Особливості використання завдань на розвиток ІГ на уроках інформатики

Для того, щоб наведені завдання були ефективними. Необхідно створити відповідні методичні умови:

- *Розв'язувати завдання системно і послідовно:* Розвиток ІГ – це тривалий процес, ТОМУ Завдання мають пронизувати весь курс інформатики, ускладнюючись поступово.

- *Пропонувати завдання актуальні та практикоорієнтовані:* Завдання повинні базуватися на реальних ситуаціях, з якими учні стикаються або можуть стикнутися в житті (пошук інформації для навчання, вибір товару онлайн, спілкування в мережі, реакція на новини). Використання актуального контенту (меми, вірусні відео, обговорювані події) підвищує зацікавленість учнів, але потребує від вчителя постійного оновлення матеріалів.

- *Використовувати проблемно-пошукові та дослідницькі методи:* Віддавати перевагу завданням, які стимулюють учнів до самостійного пошуку, аналізу, порівняння, критичного осмислення, а не простого відтворення інформації чи виконання дій за інструкцією. Проектна діяльність, де учні досліджують певну проблему, збирають та аналізують дані, створюють власний продукт, є більш ефективною для розвитку ІГ.

- *Використовувати цифрові інструменти:* Важливо використовувати різні цифрові інструменти сервіси для спільної роботи (Google Workspace, Microsoft 365), інструменти візуалізації даних, платформи для онлайн-дискусій, програми для перевірки унікальності тексту, спеціалізовані освітні ресурси та симулятори.

- *Здійснювати формувальне оцінювання:* Оцінювання має бути спрямоване не стільки на ІГ, скільки на підтримку її розвитку. Важливо відстежувати прогрес учнів, надавати конструктивний зворотний зв'язок. Ефективними є такі методи, як спостереження за роботою учнів, аналіз їхніх міркувань під час дискусій, використання чек-листів для самооцінки та взаємооцінки, оцінювання портфоліо проектних робіт за чіткими критеріями.

- *Сприяти безпеці освітнього середовища:* Учні повинні мати можливість вільно висловлювати сумніви, ставити запитання, помилятися в процесі пошуку та оцінки інформації, обговорювати складні та суперечливі теми (фейки, маніпуляції, етичні дилеми онлайн) без страху осуду.

Висновки. розвиток ІГ є стратегічним завданням шкільної освіти. Уроки інформатики завдяки своїй специфіці можуть стати основою для розвитку іг, проте це вимагає переосмислення змісту та методів навчання інформатики, зміщення акцентів з суто технічних аспектів на розвиток в учнів критичного мислення, аналітичних навичок

та відповідальної поведінки в інформаційному просторі. Системне впровадження різноманітних завдань є важливим інструментом досягнення цієї мети.

Ефективність використання таких завдань значною мірою залежить від методичного супроводу: використання активних та інтерактивних методів навчання, проблемного підходу, цифрових інструментів, формувального оцінювання та, що надзвичайно важливо, від готовності вчителя інформатики виступати в ролі фасилітатора інформаційно грамотної поведінки.

Подальший розвиток окресленої проблематики вбачається у розробці комплексних навчально-методичних матеріалів (зокрема, банків завдань з ІГ для різних тем та рівнів навчання), а також у дослідженні ефективності різних стратегій та інструментів формування ІГ в умовах української школи.

Список використаних джерел

1. Байняшова, С. П. (2023). Контент-аналіз поняття "інформаційна грамотність". *Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка. Педагогічні науки*, (114), 5-15.
2. Воротникова І. П. Академічна доброчесність як основа сталого розвитку університету : навч.-метод. посіб. / за заг. ред. Т. В. Фінікова, А. Є. Артюхова. Київ : Таксон, 2016. 234 с .
3. Гліненко Л.К., Павлиш В.А., Шаховська Н.Б. Основи інформаційних технологій і систем: підручник. Львів: Львівська політехніка, 2018. 620 с.
4. Морзе Н. В., Варченко-Троценко Л. О. Інформаційна грамотність як основа для формування ключових компетентностей учнів. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2018. Т. 66, № 4. С. 107–119. DOI: <https://www.google.com/search?q=https://doi.org/10.33407/itlt.v66i4.2100>
5. Овчарук О. В. Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи: Бібліотека з освітньої політики / під заг. ред. О. В. Овчарук. Київ : К.І.С., 2004. 112 с.
6. Юдько, А. М., Білецька, С. А., & Ковтун, А. В. (2024). Створення інклюзивного простору в медіаосвіті: нові підходи до інформаційної грамотності. *Педагогічна Академія: наукові записки*, (11).

Анотація. *Стаття обґрунтовує потребу формування інформаційної грамотності учнів у цифрову епоху. Аналізується структура інформаційної грамотності. Розкривається потенціал уроків інформатики для розвитку інформаційної грамотності. Пропонуються практичні завдання та вправи для інтеграції в шкільний курс інформатики. Акцентується увага на методичних підходах для цілеспрямованого розвитку інформаційної грамотності школярів.*

Ключові слова: *інформаційна грамотність, критичне мислення, уроки інформатики, завдання, цифрові технології, освітній процес, компетентнісний підхід.*

Abstract: *The article substantiates the need to develop students' information literacy in the digital age. The structure of information literacy is analyzed. The potential of computer science lessons for the development of information literacy is revealed. Practical tasks and exercises for integration into the school computer science course are offered. Attention is focused on methodological approaches for the purposeful development of information literacy of students.*

Keywords: *information literacy, media literacy, critical thinking, computer science lessons, tasks, digital technologies, educational process, competency-based approach.*

Клівенков Максим

Магістрант, спеціальності «Середня освіта (Інформатика)»

maksklivenkov@gmail.com

Науковий керівник - Н. В. Дегтярьова

МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ РОБОТИ З ОБДАРОВАНИМИ УЧНЯМИ З ІНФОРМАТИКИ ЗА УМОВ ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ

Сучасна система освіти дедалі більше орієнтована на забезпечення індивідуального підходу до кожного учня. Особливої уваги потребують обдаровані учні, які демонструють високий рівень пізнавальних потреб, нестандартне мислення, творчі здібності та схильність до самостійного навчання. Для забезпечення їхнього розвитку необхідне створення умов, які сприятимуть розкриттю їхнього потенціалу. Однією з таких можливостей є вивчення інформатики, що поєднує в собі аналітичне мислення, логіку, креативність та технічну грамотність.

В умовах змішаного навчання виникає необхідність адаптувати методику викладання інформатики до потреб обдарованих школярів. Саме тому питання методичної організації роботи з такими дітьми набуло зараз особливої актуальності. У сучасних умовах трансформації освіти, викликаній розвитком цифрових технологій та впровадженням змішаного навчання, виникає потреба у нових підходах до навчання дітей з високим рівнем пізнавальної активності.

Змішане навчання - це поєднання традиційного очного та дистанційного форм навчання, що дозволяє гнучко адаптувати навчальний процес до індивідуальних потреб учнів. Такий формат дає можливість ефективніше організовувати час, залучати сучасні цифрові ресурси та забезпечувати персоналізоване навчання. Для обдарованих учнів змішане навчання відкриває нові горизонти самореалізації: вони можуть поглиблено вивчати матеріал, працювати у власному темпі, брати участь у проєктах і конкурсах на національному та міжнародному рівнях.

Змішане навчання об'єднує традиційні форми (очне навчання) з дистанційними (онлайн-курси, відеоуроки, інтерактивні тренажери, віртуальні лабораторії). Цей підхід дає змогу [1-3]:

- забезпечити індивідуалізацію навчання - учень може працювати у власному темпі;
- створити умови для глибокого опанування тем, що виходять за межі стандартної програми;
- залучити учнів до спільнот за інтересами (форуми, конкурси, хакатони);
- надати можливість учням самим обирати засоби та ресурси для навчання.

Також слід зазначити що для кожного обдарованого учня краще розроблювати індивідуальну освітню траєкторію: визначаючи сильні сторони, інтереси, цілі навчання. Це може бути створення власного програмного проєкту, участь у математичних і програмістських турнірах, або вивчення складніших мов програмування (наприклад, Python, Java). Станом на 2025 рік, широкого поширення набули цифрові платформи, які підтримують змішане навчання: Google Classroom, Moodle, Code.org, Khan Academy, GitHub, а також платформи для онлайн-курсів (Coursera, EdX, Prometheus).

Вони забезпечують [4;5]:

- Безперервний доступ до навчальних ресурсів;
- Можливість самостійного навчання та самоконтролю;
- Збереження результатів роботи;
- Формування портфоліо учня.

Обдаровані учні мають низку характеристик, які варто враховувати під час організації навчання:

- Швидке засвоєння нового матеріалу;
- Високий рівень самостійності;
- Схильність до нестандартного мислення та творчих рішень;
- Потреба у складніших завданнях та розширеному змісті;
- Висока мотивація до навчання, якщо завдання відповідають інтересам учня.

Обдарованість - це не лише високий IQ. Вона буває різних типів:

- інтелектуальна (академічна) - глибокі знання, аналітичність;
- креативна - здатність до нестандартного мислення;
- технічна - здатність до інженерних і IT-наук;
- лідерська - організаторські навички.

У сфері інформатики найчастіше проявляється технічна та інтелектуальна обдарованість. Такі учні можуть:

- самостійно опановувати мови програмування (Python, Java, C# тощо);
- створювати власні алгоритми чи програми;
- виконувати завдання рівня олімпіад;
- працювати з базами даних, розробляти ігри, працювати з мікроконтролерами.

Також не слід забувати про потреби обдарованого учня:

- навчання у власному темпі;
- інтелектуальні виклики;
- свобода вибору та самостійності;
- підтримка з боку наставника;
- доступ до розширених знань.

У зв'язку з цим важливо створити для таких учнів індивідуальні освітні траєкторії, які передбачають не лише ускладнення змісту, а й зміну форм і методів навчання.

У сфері інформатики обдарованість проявляється у зацікавленості програмуванням, алгоритмізацією, логікою, проектною діяльністю. Можна помітити, що такі учні часто потребують задач підвищеної складності, більше свободи у виборі тем і засобів навчання, а також участі в реальних проєктах.

Навчання через проєкти - один із найефективніших методів для обдарованих учнів. Учні розробляють власні ігри, веб-додатки, чат-боти, бази даних. Наприклад, один з учнів створив програму для розпізнавання мови з використанням штучного інтелекту - це не лише розвинуло технічні навички, а й підвищило мотивацію. Дослідницька діяльність є одним із найефективніших способів розвитку інтелектуального потенціалу обдарованих учнів, особливо в галузі інформатики. Саме через дослідження учні навчаються самостійно формулювати проблеми, висувати гіпотези, добирати методи для перевірки своїх припущень і критично аналізувати отримані результати. У контексті змішаного навчання надзвичайно важливо створювати умови для самостійного опанування тем, що виходять за рамки стандартної шкільної програми. Наприклад, такі напрями як машинне навчання, основи штучного інтелекту, криптографія, інтернет речей, хмарні технології, кібербезпека або мова програмування Python у сфері аналізу даних можуть стати предметом індивідуального чи групового дослідження. Щоб підтримати цю активність, доцільно залучати учнів до участі в онлайн-курсах (наприклад, Coursera, EdX, Prometheus), інтелектуальних хакатонах, STEM-олімпіадах та наукових платформах, які дозволяють створювати проєкти на основі реальних даних. Також надзвичайно корисною є організація шкільних або міжшкільних науково-практичних конференцій, семінарів, воркшопів, під час яких учні не лише презентують результати власних досліджень, а й здобувають навички академічного письма, публічного виступу, командної роботи та конструктивної критики. Учитель у цьому

процесі виступає не просто наставником, а координатором і науковим консультантом, який допомагає формувати тему, добирати джерела, будувати логіку дослідження та аналізувати його результати. Така діяльність є важливою складовою формування в учнів дослідницької компетентності та підготовки до майбутньої професійної реалізації в ІТ-сфері [1;3].

Робота з обдарованими учнями вимагає постійного менторства. Обдаровані учні, незважаючи на свої здібності, потребують постійної **педагогічної підтримки**. Вони часто стикаються з завищеними очікуваннями, перфекціонізмом, тривожністю або навіть нудьгою при недостатньому рівні інтелектуального виклику. Саме тому **менторство** виступає не лише освітньою, а й психолого-педагогічною підтримкою.

Тому краще проводити консультації, створювати менторські групи, в яких учні підтримують один одного. Застосовувати методику рефлексії через щоденники, опитування, обговорення. Під час роботи з обдарованими учнями важливо створити довірливу атмосферу, у якій учень не боїться помилок, а сприймає їх як етап навчання. Тому краще уникати стандартизації, натомість заохочувати ініціативу. Залучати батьків до процесу підтримки інтересів учня, інформувати їх про результати, досягнення, нові можливості.

Разом із тим, дистанційне та змішане навчання має низку труднощів: перевантаження учнів, складність у самоорганізації, нерівний доступ до техніки. Необхідно балансувати навантаження, забезпечувати гнучкі дедлайни, створювати підтримувальне середовище та залучати адміністрацію й батьків до забезпечення умов навчання.

Змішане навчання, за умови грамотної методичної організації, дає змогу значно підвищити ефективність роботи з обдарованими учнями. Такий підхід сприяє розвитку самостійності, критичного мислення, інформаційної грамотності. Учні демонструють вищі результати на олімпіадах, активніше беруть участь у позакласній діяльності, виявляють ініціативу та прагнення до наукової праці.

Організація змішаного навчання обдарованих учнів ставить перед учителем низку викликів [2;3]:

- Необхідність володіти цифровими інструментами;
- Потреба у постійному вдосконаленні педагогічної майстерності;
- Створення додаткового навчального контенту;
- Підтримка балансу між очною та онлайн-формою;
- Управління індивідуальними освітніми траєкторіями.

Для виявлення обдарованих учнів використовуються різноманітні методи: тестування інтелектуальних здібностей, анкетування для визначення інтересів та мотивації, а також аналіз результатів навчальної діяльності та активність на заняттях та позаурочній діяльності. Особливу увагу приділяють спостереженням за поведінкою дитини в різних навчальних ситуаціях.

Для розвитку обдарованості організовується система додаткової освіти, що включає гуртки, секції та факультативи з профільними напрямками з інформатики. Важливою складовою є підтримка участі учнів в олімпіадах, конференціях та тематичних конкурсах, які сприяють розвитку мотивації змагань та професійних навичок. Створення індивідуальних освітніх траєкторій дозволяє учням працювати в комфортному темпі і поглиблено вивчати теми, що їх цікавлять. Такі траєкторії будуються разом із педагогами і враховують як академічні, і творчі здібності учнів, забезпечуючи всебічний розвиток особистості і розкриття потенціалу.

Ефективне використання перевернутого класу дозволяє зосередити увагу самостійному вивченні теоретичного матеріалу через онлайн-ресурси, звільняючи час

аудиторних занять для практичних і творчих завдань. Такий підхід сприяє глибокому засвоєнню знань та розвитку самостійності.

Також слід проводити Індивідуальні та групові консультації

- Регулярні консультації дозволяють вчителю краще зрозуміти інтереси та запити кожного учня, коригувати його освітню траєкторію.
- Такі зустрічі можуть бути у формі індивідуальних зустрічей, спілкування у чатах, відеодзвінків або листування (наприклад, у Google Classroom або Microsoft Teams).
- Особливо цінним є надання зворотного зв'язку не тільки на рівні «правильно/неправильно», а у формі рекомендацій, підказок, аналізу підходів до розв'язання задачі.

Якщо є можливість рекомендується проводити менторські групи

- Це малі об'єднання учнів (3–6 осіб), які працюють над спільними проєктами або дослідженнями під кураторством вчителя чи старшого учня (тьютора).
- Вони сприяють розвитку командної роботи, взаємної підтримки, обміну знаннями.
- Учні вчаться не лише шукати рішення, а й аргументовано захищати власну позицію, враховувати думку інших.

Проектна діяльність із застосуванням онлайн-інструментів дозволяє учням працювати над реальними чи змодельованими завданнями, розвиваючи навички дослідження, аналізу та командної взаємодії. Використання таких ресурсів розширює поле творчого підходу та інтеграції знань. Проведення онлайн-консультацій та вебінарів створює додаткову підтримку для учнів, дозволяючи їм отримувати своєчасні роз'яснення та обмінюватися досвідом з освітянами та однолітками незалежно від місця перебування. Формування онлайн-спільнот сприяє активній взаємодії та розвитку критичного мислення.

Адаптивні системи навчання, які базуються на використанні штучного інтелекту та алгоритмів персоналізації, динамічно підлаштовуються під індивідуальні особливості кожного учня - рівень знань, стиль навчання, швидкість засвоєння матеріалу та інтереси. Завдяки постійному моніторингу навчальної активності такі системи можуть автоматично змінювати складність завдань, надавати додаткові пояснення або, навпаки, пропонувати поглиблені матеріали для тих, хто випереджає програму. У випадку обдарованих учнів це дозволяє уникнути неефективного повторення пройденого, зберігаючи високий рівень мотивації та підтримуючи інтелектуальну зацікавленість. Крім того, адаптивне навчання допомагає запобігти перевантаженню та емоційному вигоранню, оскільки навчальні завдання надаються в оптимальному обсязі та відповідному темпі, що сприяє гармонійному розвитку когнітивних здібностей і максимальному розкриттю особистісного потенціалу учнів.

Висновки. Робота з обдарованими учнями в умовах змішаного навчання потребує методичної гнучкості, творчого підходу та технологічної обізнаності з боку вчителя. Важливо створити мотиваційне, інтелектуально збагачене середовище, у якому учень може не лише здобувати знання, а й реалізовувати власні ідеї, працювати над проєктами та відчувати підтримку наставника. Змішане навчання - це не компроміс між традиційною та дистанційною формами, а нова якість освіти, яка дає унікальні можливості для розвитку кожної дитини. Дослідження підтвердило значущість комплексного підходу до організації роботи з обдарованими учнями з інформатики з використанням змішаних моделей навчання. Ключовими напрямками подальшого розвитку є вдосконалення методик виявлення та підтримки обдарованих учнів, інтеграція інноваційних освітніх ресурсів та підвищення кваліфікації педагогів у галузі змішаних технологій навчання. Рекомендується створювати сприятливе освітнє

середовище, де кожен учень зможе розкрити свої таланти через індивідуальні траєкторії, проектну діяльність та участь у співтоваристві однокласників.

Таким чином, інтеграція методичних інновацій та цифрових інструментів у роботу з обдарованими дітьми з інформатики відкриває нові обрії для розвитку інтелектуального потенціалу та успішної підготовки майбутніх спеціалістів ІТ-сфери.

Список використаних джерел

1. Пометун О. І., Пироженко Л. А. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання: Науково-методичний посібник. Київ: А.С.К., 2004.
2. Бугайчук К. Л. Змішане навчання: теоретичний аналіз та стратегія впровадження в освітній процес вищих навчальних закладів. Інформаційні технології і засоби навчання. 2016. Том 54. № 4. С. 1–18.
3. Цвєтаєва О.В., Знанецька О.М. Адаптивне навчання в сучасній системі освіти. Збірник наукових праць 2019 С.170-175
4. Петриченко Л. О. Формування у майбутніх педагогів навичок практичної роботи з обдарованими учнями. *Вчені записи педагогічного факультету*, (27), 131-137.
5. Павленко С.П. Організація роботи педагогічного колективу школи з обдарованими дітьми Харків. нац. пед. ун-т ім. Г. С. Сковороди, каф. наук. основ упр. Харків, 2024. 66 с.

Анотація: М. Клівенков. **Методичні особливості організації роботи з обдарованими учнями з інформатики за умов змішаного навчання.** У статті розкриваються особливості методичної організації роботи з обдарованими учнями з інформатики в умовах змішаного навчання. Здійснено аналіз сучасних підходів до навчання обдарованих дітей, охарактеризовано переваги змішаного формату освіти, зокрема його здатність забезпечити індивідуалізацію навчального процесу та створити умови для розвитку інтелектуального і творчого потенціалу школярів. Наведено приклади власного педагогічного досвіду, практичні методи, цифрові інструменти та рекомендації, які сприяють ефективній реалізації освітніх цілей у роботі з обдарованими учнями.

Ключові слова: інформатика, обдаровані учні, змішане навчання, педагогічна підтримка, індивідуалізація, цифрові технології, методика навчання.

Abstract: M. Klivenkov. **Methodological features of organizing work with gifted students in computer science under blended learning conditions.**

The article reveals the features of the methodological organization of work with gifted students in computer science in the conditions of blended learning. An analysis of modern approaches to teaching gifted children is carried out, the advantages of the blended format of education are characterized, in particular its ability to ensure the individualization of the educational process and create conditions for the development of the intellectual and creative potential of schoolchildren. Examples of own pedagogical experience, practical methods, digital tools and recommendations are given that contribute to the effective implementation of educational goals in working with gifted students.

Keywords: computer science, gifted students, blended learning, pedagogical support, individualization, digital technologies, teaching methodology.

Колесник Надія

Магістрантка, спеціальності «Економіка»

nadegda09922@gmail.com

Науковий керівник - О. В. Прокопенко

СТРАТЕГІЧНІ АСПЕКТИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА В УМОВАХ РИЗИКУ

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Численні авторські стратегії конкурентоспроможності представлені у науковій літературі. Г. Азоев розглядає конкуренцію з точки зору її теорії та практики [1], І. Ансофф аналізує стратегічне управління [2], В. Горенко оцінює фактори формування конкурентної переваги на макро- та мікрорівні [3], М. Портер досліджує конкурентні стратегії та особливості їх створення [4], А. Юданов специфікує особливості конкуренції з позицій теоретичного та практичного аналізу [6]. Однак розробка стратегії є складною процедурою та специфічною для кожної компанії. При цьому з'являється можливість виявити кілька універсальних варіантів, які можна взяти за основу при формуванні стратегії конкретної фірми, яка функціонує в певних ринкових умовах зовнішнього середовища.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Основною метою статті є класифікація теоретичних підходів до розробки стратегій конкурентоспроможності компанії на основі аналізу та узагальнення їх переваг і недоліків. Досягнення мети потребує вирішення таких завдань:

- аналіз деяких існуючих теоретичних підходів до формування конкурентних стратегій;
- виявлення переваг та недоліків досліджених стратегій і розробка на цій основі відповідної класифікації конкурентних стратегій.

Виклад основного матеріалу дослідження. Система управління підприємством – це складний механізм, основною складовою якого є розробка та застосування стратегії ведення конкурентної боротьби. У зв'язку з ситуацією, що постійно змінюється, у сфері надання послуг, виробництві та реалізації товарів, виникає потреба в найбільш результативному управлінні компанією, підвищенні ефективності використання можливостей та ресурсів підприємства. Однак часто управлінці прогнозують прибуток, не враховуючи подальший розвиток ситуації на ринку та загрозу появи нових суперників, що послаблює планування та знижує ступінь визначеності фінансового результату.

Будь-яке підприємство прагне отримання прибутку шляхом збільшення конкурентоспроможності та завоювання відповідної частки ринку. Вміння продуктивно змагатися з конкурентами характеризує успішність фірми.

Американський економіст М. Портер, що розглядає теорію конкурентних переваг, стверджував, що «для фірм конкурентоспроможність означає можливість конкурувати на світовому ринку за глобальної стратегії».

Конкуренція – це не рівновага, а постійні зміни» [5]. Проаналізувавши наукові праці М.М. Портера [4; 5], можна сформулювати основні фактори, що забезпечують конкурентні переваги (табл. 1)

Таблиця 1

Основні фактори конкурентних переваг

Фактор	Характеристика
Трудові ресурси	кількість, професіоналізм, оклад працівників; норма робочого дня; правила трудового розпорядку

Природні ресурси	наявність земельних ділянок, водних та лісових ресурсів; наявність корисних копалин; географічне та кліматичне розташування суб'єкта господарювання
Інфраструктура	транспортна розв'язка, системи зв'язку, комунікацій; наявність об'єктів охорони здоров'я
Інформаційні ресурси	обсяг інформації про діяльність та інші суб'єкти ринку; знання законодавчої бази
Фінансові ресурси	наявність капіталу, який може бути спрямований на виробництво

Фактори, представлені в таблиці 1, фактично впливають на підприємство та його діяльність. Тим не менш, деякі з них можна суб'єктивно змінити на благо підприємства. До них належать трудові, інформаційні та інфраструктурні ресурси, а ось природні та кліматичні ресурси необхідно сприймати об'єктивно. Фактори зовнішнього середовища, активність конкурентів та рівень конкурентоспроможності компанії можуть виявитися непередбачуваними для керівника. У зв'язку з цим доцільно забезпечити підприємство гнучкою системою управління, що дозволяє пристосовуватися до несподіваних змін, чітко йти до поставленої мети та ефективно перерозподіляти власні ресурси та можливості.

Думки багатьох учених збігаються у цьому, що результативна діяльність фірми у конкурентній сфері полягає у створенні власної стратегії управління. Оскільки «...стратегічне управління – забезпечення стратегічної позиції для майбутньої життєздатності організації в умовах, що змінюються» [2, с. 241], то при стратегічному управлінні відповідальність за побудову та реалізацію стратегії та за процвітання компанії несе керівний склад вищої ланки.

Якість та ефективність стратегії залежить від її поетапної опрацьованості.

Початковим етапом стратегічного управління є стратегічне планування, під час якого формулюється стратегія, якою є план дій із завоювання конкурентної позиції у довгостроковій перспективі.

І. Ансофф розглядає стратегію як механізм ухвалення рішень, яким підприємство керується у своїй діяльності [2, с. 68].

Як затверджує М. Портер у своїй книзі «Конкурентна стратегія» [5], існує п'ять «сил», що створюють конкуренцію:

- конкуруючі компанії;
- виробники субститутів (товарів-замінників);
- загроза виникнення нових конкурентів;
- постачальники (чинники виробництва);
- покупці (чинники попиту).

Виходячи з цього, вчений формує три стратегії, дотримання яких фактично дозволить будь-якій компанії більш ефективно конкурувати на ринку [5]:

1. «Абсолютне лідерство у витратах» дає можливість компанії досягти основний своєї мети – безумовне лідерство у витратах, використовуючи сукупність спеціальних економічних прийомів. До них вчений відносить формування виробничих потужностей, що дають економічний результат, зниження витрат, засноване на накопиченні досвіду, серйозний контроль над оперативними витратами та додатковими витратами, мінімізація витрат в області наукових досліджень, обслуговування, реалізації, реклами тощо. Позитивна характеристика даної стратегії полягає у можливості отримати значну частку ринку, проте використання цих прийомів вимагає великих фінансових вливань та відповідних серйозних ризиків. Також М.М. Портер ставить умовою утримання частки ринку часткове рефінансування прибутку на збільшення модернізацію основних фондів підприємства.

2. Суть стратегії «диференціації» у тому, що при створенні унікального продукту необхідно враховувати різні критерії: репутація торгової марки, технологія створення продукту чи послуги, якість обслуговування і т.д. Найбільш ефективним вважається застосування кількох критеріїв диференціації одночасно.

Ця стратегія не передбачає завоювання частки ринку, як попередня, але також потребує значних вкладень. Для її виконання компанії необхідно провести дослідження ринку, закуповувати матеріали високої якості, створити споживчу базу.

Ефектом успішної реалізації стратегії вважається, на думку М.М. Портера, становлення високого ступеня лояльності споживача та досягнення рівня прибутку, що перевищує середній по галузі.

3. «Фокусування» або «стратегія ринкової ніші» для компанії або підприємства передбачає їхню концентрацію на певному ринковому факторі: споживач, виробництво, географічне розташування тощо. Відмінністю цієї стратегії є те, що вона націлена не на окрему частину ринку, а на весь його обсяг. Перевагою стратегії фокусування є можливість фірми самостійно обирати цільові ринки із найменшим рівнем конкуренції.

З М. Портером погоджуються багато вчених щодо багатофункціональності базових стратегій. Одночасно зазначимо, що конкурентоспроможність залежить і від інших варіативних факторів, але не всі з них враховуються М. Портером. І це природно, тому що складнощі виникають навіть на етап їх виявлення. Саме тому існує низка підходів до забезпечення конкурентоспроможності та різноманітних взаємодоповнюючих стратегій, у тому числі заснованих на універсальних чи базових, запропонованих М. Портером.

Наприклад, В. Горов [3] пропонує підприємствам вести діяльність, яка відрізняється від суперників або здійснювати аналогічну з конкурентами, але іншими способами, називаючи це стратегічним позиціонуванням фірми та галузі. Автор уніфікує три основні курси стратегічного позиціонування підприємства:

- позиціонування, орієнтоване на різноманітність номенклатури.

В цьому напрямі виробництво націлене на широкий асортимент товарів та послуг. В такому випадку компанія у боротьбі за споживачів робить ставку на можливість запропонувати їм широкий вибір товарів» [3, 91];

- позиціонування, орієнтоване потреби, передбачає націленість компанії на виробництво товарів чи послуг для задоволення різних потреб малої частини чи окремої групи споживачів.

Даний напрямок ефективний для компаній, що реалізують багатофункціональну діяльність чи кілька видів робіт;

- позиціонування, орієнтоване на доступ, базується на «розмежуванні споживачів відповідно до різних способів доступу до них».

Такий підхід актуальний у разі, якщо потреби покупців схожі, але ступінь доступу до їх груп варіюється.

Сформульоване В. Горовим поняття стратегії як «створення унікальної та вигідної позиції, яка передбачає певний набір видів діяльності» [3, с.92], пояснює доцільність доповнення основних стратегій трьома напрямками стратегічного позиціонування.

Інша точка зору викладена роботі Г. Азоева [1] «Конкуренція: аналіз, стратегія та практика» щодо базових стратегій та класифікації М. Портера, які доповнені стратегією впровадження нововведень та стратегією негайного реагування на потреби ринку.

Стратегія впровадження нововведень здійснюється шляхом «пошуку принципово нових ефективних технологій, проектування необхідних, але невідомих досі видів продукції, методів організації виробництва, прийомів стимулювання збуту і т.д.» [1, с. 117].

Основою даної стратегії є освоєння нової частки ринку з метою забезпечення абсолютного лідерства фірми або монополізації цього ринку. Завоювання лідерства надасть компанії надійний захист від конкурентів, а унікальність продукту забезпечить високий рівень прибутку. Цю стратегію не можна назвати універсальною, оскільки вона не враховує зазначені М. Портером п'ять «сил», що зумовлюють конкуренцію.

Г. Азоєв [1] виділяє кілька факторів, що впливають на успіх реалізації стратегії: високі стартові витрати, відсутність досвіду впровадження нововведень, неготовність ринку для прийняття нововведень.

Дана стратегія достатньо ефективна для нових підприємств, що знаходяться на стадії формування.

Наступне доповнення до класифікації М. Портера Г. Азоєв називає стратегією негайного реагування на потреби ринку.

Метою даної стратегії є контроль за попитом та потребами покупця і негайне їх задоволення. «Основний принцип поведінки – вибір та реалізація проектів, що найбільш рентабельні в поточних умовах» [1, с. 118].

Одним із плюсів даної стратегії можна вважати формування у споживача позитивної думки про компанію.

На думку Г. Азоєва, на реалізацію стратегії впливають такі чинники: безперешкодне входження на ринок, незначна конкуренція, розгалужена маркетингова мережа, висока кваліфікація та мобільність персоналу, злагоджена високоорганізована структура тощо. Також пропонується врахувати ризики, до яких належать: високі витрати на виробництво продукту, невпевненість у отриманні прибутку та, як наслідок, можливе банкрутство. Однак при застосуванні будь-якої стратегії існує певна частка ризику, а неотримання прибутку та можливе банкрутство характерні для підприємницької діяльності загалом.

Також викликають дослідницький інтерес у рамках цієї статті наукові дослідження А. Юденко [6]. Ним запропоновані, згідно так званому біологічному підходу, стратегії забезпечення конкурентоспроможності будь-якої фірми: віолентна, комутантна, патієнтна, експлерентна [6, с.47] стратегії перегукуються з варіантами, розкритими раніше М. Портером, і вони спираються на споживача, враховуючи розмір та тип виробництва.

Віолентна стратегія орієнтована на масове виробництво. Низькі операційні витрати допускають встановлення низьких цін з розрахунком на високий рівень попиту, при цьому якість товару залишається задовільною. Ця стратегія властива великим підприємствам, які панують на ринку і які залишають позаду своїх суперників переважно за допомогою низької ціни, обумовленої незначними витратами та орієнтацією на середньостатистичного покупця.

Для швидкого трансформування, непостійних потреб споживача в товарах і послугах створено комутантну стратегію, основною характеристикою якої вважається висока гнучкість підприємства в умінні швидко перебудовувати виробництво на виготовлення асортименту, що періодично змінюється. Як правило, обсяги її випуску обмежені, а технології виробництва універсальні.

Фундаментом патієнтної стратегії вважається обслуговування невеликої частки ринку зі специфічними потребами, засноване на організації профільного виробництва товарів, що мають виняткові характеристики. Якість таких товарів досить висока, що впливає на ціну їх реалізації з розрахунку на платоспроможних покупців, що у свою чергу обумовлює достатньо високий прибуток за невеликих обсягів продажів. Конкурентоспроможність досягається за допомогою верифікації асортименту продукції, що задовольняє смак споживача, з показниками, які перевищують якість товарів аналогів конкурентів.

Експлерентна стратегія полягає у завоюванні частки ринку шляхом використання новинок. Впровадження інновацій вважається одним з успішних засобів усунення конкурентів, які сприяють монополізації ринку. Успішність конкурентної боротьби безпосередньо залежить від діяльності підприємства, яку можна охарактеризувати трьома аспектами:

- здатність та швидкість реакції на зміни зовнішнього середовища;
- можливість застосування індивідуального підходу до задоволення потреб споживачів;
- обсяг потенційного ринку збуту.

Зазначимо, якщо підприємство займає невеликий сегмент ринку, то воно має більш різноманітний та індивідуальний підхід до виготовлення товарів чи надання послуг. В іншому випадку компанія може успішно використовувати «ефект масштабу», виробляючи великі обсяги однотипної продукції. Стрімкий розвиток технологій, що дозволяє знижувати витрати при збереженні або покращенні якості товару або надання послуги, служить локомотивом посилення конкурентної боротьби на ринку.

Висновки

У ході дослідження теоретичних підходів до забезпечення конкурентоспроможності проаналізовано деякі з існуючих стратегій, виявлено фактори, що впливають на ступінь конкуренції при реалізації товарів та наданні послуг, з урахуванням застосування стратегій у певній ринковій ситуації, розкриті переваги та недоліки як стратегічного управління в цілому, і варіантів, розроблених різними авторами.

При численних можливостях та позитивних рисах стратегічного управління його складно вважати універсальним для вирішення будь-яких проблем, що виникають для підприємства. Однією з нерозв'язних завдань для стратегічного управління є неможливість забезпечення фірми докладною інформацією про її розвиток. Управління такого роду більшою мірою націлене на надання рекомендацій про те, як має функціонувати компанія та яке становище на ринку вона зможе займати, і яку внутрішню структуру мати.

Враховуючи процес розвитку суспільства та торговельно-економічних відносин, існує перспектива створення нових та вдосконалення вже вивчених стратегій конкурентоспроможності, визначення інноваційних конкурентних переваг та формування принципово нових, можливо монополістичних компаній.

Список використаних джерел

1. Азоев Г. Конкуренція: аналіз, стратегія та практика. К.: Центр економіки та маркетингу, 2022. 207 с.
2. Ансофф І. Стратегічне управління. Х: Економіка, 2019. 265 с.
3. Горюх В. П. Фактори формування конкурентної переваги на макро та мікрорівні. Тернопіль: Вид-во ТАНГА, 2020. 164 с.
4. Портер М. Конкурентна стратегія: пров. з англ. М: Альпіна Бізнес Букс, 2023. 454 с.
5. Портер М. Конкурентна перевага: як досягти високого результату та забезпечити його стійкість: пров. з англ. Є. Калініної. К.: «Альпіна Паблішер», 2018. 720 с.
6. Юденко А. Д. Конкуренція: теорія та практика. К.: КНЕУ, 2021. С. 47-85.

Анотація. У статті розглянуто основні стратегії забезпечення конкурентоспроможності підприємства з метою формування лояльності споживача, максимізації прибутку та розширення частки ринку, визначено основні фактори

конкурентних переваг та проведена класифікація стратегій забезпечення конкурентоспроможності підприємств на основі виявлених переваг та недоліків досліджених стратегій

Ключові слова: конкурентоспроможність підприємств, сегмент ринку, властивість товару, споживчий попит, стратегічний менеджмент

The article examines the main strategies for ensuring enterprise competitiveness aimed at building consumer loyalty, maximizing profits, and expanding market share. The key factors of competitive advantages are identified, and a classification of enterprise competitiveness strategies is provided based on the revealed strengths and weaknesses of the studied approaches.

Keywords: enterprise competitiveness, market segment, product attribute, consumer demand, strategic management

Крамський Віталій

Магістрант, спеціальності «Середня освіта (Математика)»

vitalikkramskoj494@gmail.com

Науковий керівник – М. Г. Друшляк

ЕТИКА ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ В КОНТЕКСТІ ДОТРИМАННЯ ЗАСАД АКАДЕМІЧНОЇ ДОБРОЧЕСНОСТІ

У наш час штучний інтелект (ШІ) суттєво змінює повсякденне життя людей – від індивідуального використання до складних інфраструктурних рішень, охоплюючи найрізноманітніші сфери, зокрема, освітню. Впровадження ШІ в освітній простір є не просто технологічним проривом у сфері навчання, а й продуманим кроком, спрямованим на підготовку нового покоління до викликів і професій майбутнього.

Проте впровадження технологій ШІ в освітній процес вимагає ґрунтовного розуміння їхньої специфіки та функціоналу. Особливу увагу слід приділяти постійному професійному зростанню педагогічних працівників, що включає оволодіння новими цифровими інструментами для ефективної відповіді на потреби сучасного студентства. Динамічний розвиток цифрових технологій спричиняє стрімке зростання кількості інноваційних рішень, які активно знаходять застосування в освітньому середовищі.

До основних причин недостатньої обізнаності учасників освітнього процесу щодо можливостей, особливостей та умов використання сучасних технологій, зокрема ШІ, належать розпорошеність уваги та прагнення одночасно залучити велику кількість цифрових інструментів, що призводить до втрати фокусу на основній меті заняття; застосування технологій із галузей, у яких педагог не має фахової підготовки, що ускладнює адекватне оцінювання їхнього освітнього ефекту; вимоги до педагогів бути гнучкими та мобільними в умовах цифрового суспільства на тлі перевантаженості, психологічного тиску та наслідків воєнного стану.

У зв'язку з цим, крім активного впровадження ШІ в навчання, важливо також забезпечити належний рівень підготовки вчителів, розробити відповідні методичні підходи та вибудувати ефективну взаємодію між усіма учасниками освітнього процесу й технологічними засобами. Сучасна освіта вимагає усвідомленого та обґрунтованого підходу до впровадження технологій ШІ, з урахуванням необхідності збереження високої якості навчального процесу та суворого дотримання принципів академічної доброчесності.

В наш час зростає значення проблеми узгодженості освітньої діяльності з принципами академічної доброчесності – як системи етичних норм і правових вимог, які мають слугувати орієнтиром у процесах навчання, а також гарантувати довіру до результатів навчальної та/або науково-творчої діяльності. Особливої уваги нині потребує дотримання академічної доброчесності всіма учасниками освітнього середовища в умовах активного впровадження ШІ у ці сфери не лише на глобальному рівні, а й у сучасній Україні.

У роботі розглянуто питання академічного спілкування та шахрайства, а також забезпечення доброчесності в умовах стрімкого поширення інструментів на кшталт ChatGPT [7]. Рекомендації щодо етичного використання ШІ в освітньому процесі розроблено Європейською мережею академічної доброчесності (ENAI) [8] – міжнародною асоціацією освітніх закладів і фахівців, які займаються просуванням та підтримкою академічної доброчесності.

Відповідно до чинного законодавства України (Закону України «Про освіту»), академічна доброчесність трактується як сукупність етичних засад і встановлених

законом норм, які мають слугувати орієнтиром для учасників освітнього процесу в навчанні.

У випадку порушення норм академічної доброчесності передбачено притягнення до відповідальності всіх учасників освітнього процесу. Порушення вимог доброчесності часто обумовлене браком знань про ці поняття та недостатнім усвідомленням їх важливості в реальних умовах функціонування освітнього середовища з боку як педагогів, так і здобувачів освіти. Відповідно до Закону України «Про освіту» основними видами порушень академічної доброчесності є академічний плагіат, самоплагіат, фабрикація, фальсифікація, списування, обман, хабарництво, необ'єктивне оцінювання, неправомірна допомога або перешкоджання під час оцінювання, зовнішній тиск на вчителя. Найчастішим порушенням з боку учнів залишається плагіат, який проявляється в різних формах. Також трапляються випадки, коли учні дослівно цитують тексти, але при цьому посилаються на інші, «непричетні» джерела. Часто учні перекладають матеріали з іноземних мов і використовують їх у своїх роботах без належного цитування. Ще однією формою недоброчесності є приєднання до групових завдань без реальної участі у створенні тексту.

На думку дослідників С. Горчинського, М. Софілканича та І. Горбенка, які вивчали якість української освіти й дотримання академічної доброчесності в умовах активного використання ШІ, серйозною проблемою є застосування таких інструментів для отримання необґрунтованих переваг деякими здобувачами освіти над іншими, зокрема через доступ до GPT-3 та його використання для створення високоякісних письмових робіт. Це ставить під сумнів об'єктивність оцінювання і суперечить принципам академічної доброчесності. Вони підкреслюють важливість запровадження у закладах освіти програмних рішень для виявлення порушень академічної доброчесності, включаючи інструменти для ідентифікації ШІ-згенерованого контенту, такі як GPTZero, AI Writing Check, CrossPlag, OpenAI [1].

Авторський колектив Л. Філіпенка, О. Думанського та О. Козака, досліджуючи питання академічної доброчесності в освітньому середовищі закладів освіти України в умовах активного поширення ШІ, виокремлює серед ключових аспектів боротьби з академічною недоброчесністю необхідність широкого застосування спеціалізованих програм для виявлення плагіату як у текстах, написаних людиною, так і створених за допомогою ШІ. Також вони акцентують увагу на важливості навчання навичкам академічного письма та дотриманні принципів академічної доброчесності [6].

Цю думку розділяє дослідник І. Мамаєв, підкреслюючи важливість для науковців дотримуватися базових принципів академічного письма при використанні інструментів ШІ. Зокрема, він звертає увагу на кілька потенційних порушень академічної доброчесності, які ми адаптуємо до умов закладів загальної середньої освіти:

1) подання творчих робіт, створених за допомогою ChatGPT, що розцінюється як порушення академічної доброчесності, зокрема як академічний плагіат або недобросовісне запозичення;

2) використання ChatGPT, який іноді надає застарілу або неточну інформацію, що може вводити в оману;

3) застосування повторюваних або застарілих відомостей, адже модель базується на вже існуючих публікаціях, що не завжди відповідають актуальному контексту;

4) структура роботи ChatGPT, яка ґрунтується на генерації відповідей за запитом користувача, потенційно «ігнорує» релевантність та достовірність джерел, що може призводити до викривлення змісту [4].

Цю проблему було проаналізовано глибше з урахуванням конкретних практичних рішень щодо забезпечення академічної доброчесності в умовах використання штучного інтелекту в освітньому процесі. Представлено низку практичних рекомендацій для

запобігання порушенням академічної доброчесності під час застосування мовних моделей ШІ.

1. Підвищення обізнаності учнів. Важливо інформувати здобувачів освіти про суть плагіату та його неприйнятність, зокрема – через обговорення теми плагіату під час занять, пояснення можливих наслідків.

2. Запровадження проміжних етапів оцінювання. Учні повинні подавати чернетки своїх робіт на попередній розгляд. Такий підхід надає вчителям можливість виявити потенційні ознаки використання ШІ на ранніх етапах, а також надати конструктивний зворотний зв'язок для подальшого удосконалення роботи.

3. Застосування технологічних інструментів для виявлення плагіату. Передбачено використання програм для перевірки на відповідність текстів наявним джерелам. Крім того, рекомендується інвестувати в сучасні технології, які дозволяють виявляти застосування ШІ, зокрема, алгоритми обробки природної мови, що аналізують стиль написання, та машинне навчання, здатне ідентифікувати характерні ознаки текстів, згенерованих, наприклад, за допомогою ChatGPT.

4. Встановлення чітких правил використання GPT-3 та подібних інструментів. Необхідно визначити, за яких умов і в якій формі дозволяється використання таких ресурсів, пояснити вимоги щодо коректного цитування та посилання на контент, створений GPT-3. Ці вказівки мають бути чітко донесені до здобувачів освіти в межах кожного окремого курсу.

5. Здійснювати контроль за виконанням робіт. У контексті можливого використання мовних моделей типу GPT-3, які здатні генерувати зв'язний і реалістичний текст, необхідно уважно перевіряти роботи. Доцільним є залучення здобувачів освіти до представлення та усного захисту власних завдань. Також варто регулярно використовувати засоби виявлення плагіату для фіксації можливих випадків недоброчесного запозичення.

Учні мають бути активно залучені до процесу навчання з акцентом на усвідомлення мети всіх освітніх та оцінювальних заходів, важливості самостійного виконання індивідуальних і групових завдань, а також на формуванні власних етичних навичок академічного письма та створення оригінального контенту. Вчителі, своєю чергою, повинні пройти підготовку щодо етичного застосування ШІ, яка охоплює розробку відповідних результатів навчання, навчальних активностей і методів оцінювання.

На національному рівні слід розробити загальні рекомендації для освітніх закладів щодо включення до своєї політики таких положень, як встановлення чітких стандартів щодо того, коли і яким чином всім учасникам освітнього процесу дозволяється користуватися різними інструментами ШІ; рекомендації для користувачів щодо правильного та прозорого зазначення фактів використання ШІ у виконанні завдань, створенні графічних матеріалів, ілюстрацій та інших видів академічного продукту.

Цікавим і практично корисним є огляд інструментів написання текстів із застосуванням ШІ та їх впливу на академічну доброчесність, запропонований науковцями J. Roe, W. Renandya та G. Jacobs [9]. Вони відзначають, що сучасні ШІ-інструменти вже широко застосовуються як помічники в перевірці орфографії та граматики в текстових редакторах. Проте стрімкий розвиток технологій ШІ в сфері допоміжного письма може випереджати оновлення інституційних політик з академічної доброчесності та впровадження чітких керівних принципів щодо їхнього використання.

У навчальному середовищі надзвичайно важливо, щоб вчителі впевнювалися, що учні не лише володіють технічними навичками, а й усвідомлюють етичні аспекти. Наприклад, вони мають розуміти, навіщо застосовуються перефразування, переклад, цитування, як уникати ненавмисного плагіату, і які ризики несе використання GPT з

метою приховування авторства. Обговорення цих питань не лише розвиває критичне мислення учнів, а й перетворює сам процес письма на усвідомлений та етичний.

Аналіз напрацювань українських і зарубіжних науковців дозволяє сформулювати низку рекомендацій щодо забезпечення академічної доброчесності в умовах використання ІІІ [2] у сфері освіти.

- Інструменти ІІІ мають використовуватись як засоби, що сприяють активному залученню учнів, розвитку критичного мислення, здатності до співпраці й вирішення проблем. Водночас, застосування ІІІ під час виконання окремих завдань має бути забороненим, якщо інше не передбачене вчителем.

- Вчителі повинні бути обізнаними з інструментами для виявлення контенту, створеного за допомогою ІІІ та мати уявлення про їхні обмеження.

- Доцільно впровадити змішану модель оцінювання результатів навчання учнів, які залучають ІІІ, з урахуванням масштабу його використання. Щоб отримати високі бали, здобувачі освіти повинні продемонструвати осмислене, креативне й глибоке опрацювання інформації, створеної ІІІ.

- У разі поверхневого або механічного використання контенту ІІІ без належного аналізу слід застосовувати санкції. Це може включати анулювання результату або присвоєння найнижчої оцінки.

Одним із головних завдань вчителя є формування стійкого інтересу до навчання, підтримання активної взаємодії через захопиви, нестандартні дискусії в межах теми заняття, а також подання навчального матеріалу в емоційно залученій, цікавій формі із застосуванням новітніх цифрових технологій. Водночас варто пам'ятати, що формування усвідомлення важливості академічної доброчесності в учнів залежить не лише від наявних механізмів впливу на них, а й від рівня дотримання принципів доброчесності самими вчителями [3]. Встановлення таких правил повинно відбуватись не лише на рівні взаємодії «вчитель – учень», а й на рівні закладу освіти [5].

Доступність технологій ІІІ стимулює їх активне впровадження в освітній процес. Освітня спільнота не можуть залишатися осторонь, оскільки сучасний світ швидко змінюється, що вимагає адаптації до нових тенденцій. Це відкриває перед освітою нові можливості та виклики. Зростаючий інтерес до використання ІІІ в освітній сфері не лише розширює горизонти, але й постає перед нами новими загрозами щодо дотримання академічної доброчесності. Водночас, ми вважаємо, що впровадження технологій ІІІ в навчальний процес може відбуватись без порушень, таких як списування, плагіат або обман. Для збереження академічних цінностей важливо, щоб учасники освітнього процесу здобували нові знання та покращували свої професійні навички в галузі сучасних технологій на основі нейронних мереж. Розуміння принципів роботи ІІІ, його можливостей та правильного застосування є ключовими для підвищення фахової компетентності та запобігання порушенню академічної доброчесності.

Використання ІІІ для генерації текстів, відповідей на запитання чи написання робіт може сприяти демократизації плагіату, коли учні некритично копіюють інформацію без осмислення її змісту. Це може призвести до зниження когнітивних умінь високого рівня, оскільки здобувачі освіти звикають до готових рішень, а не до процесу самостійного мислення та аналізу.

Ця проблема посилюється тим, що у багатьох країнах відсутні чіткі етичні рамки для впровадження ІІІ в освіту. Відсутність таких регламентів може призвести до випадків, коли ІІІ використовується некоректно або навіть завдає шкоди.

Список використаних джерел

1. Боднар А. М. Академічна доброчесність в науковому та освітньому середовищі закладів освіти України. *Академічна доброчесність, відкрита наука та штучний*

інтелект: як створити доброчесне освітнє середовище. 2023. URL: <https://doi.org/10.36059/978-966-397-345-6-14> (дата звернення: 29.04.2025).

2. Коваленко В. Рекомендації для вчителів щодо використання сервісів штучного інтелекту у навчанні природничо-математичних предметів. *Перспективи та інновації науки*. 2024. № 12(46). URL: [https://doi.org/10.52058/2786-4952-2024-12\(46\)-369-382](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2024-12(46)-369-382) (дата звернення: 29.04.2025).

3. Колесніков А. Академічна доброчесність в українському освітньо-науковому просторі: проблеми та соціальні загрози. *Регіональні аспекти розвитку продуктивних сил України*. 2019. Вип. 24. С. 122–128.

4. Мамаєв І. О. Правове регулювання штучного інтелекту в аспекті прийняття «AI bill of rights». *Modern research in world science : the 11th International scientific and practical conference*, м. Lviv, 29 січ. 2024 р. Lviv, 2023. С. 1498–1504.

5. Сопова Д. Академічна доброчесність у системі професійної підготовки майбутнього педагога. *Неперервна професійна освіта: теорія і практика. Серія: педагогічні науки*. 2018. Вип. 3/4(56/57). С. 52–56.

6. Філіпенко С. В., Думанський О. В., Козак О. В. Академічна доброчесність в науковому та освітньому середовищі закладів освіти України: погляд крізь призму наявності штучного інтелекту. *Академічні візії*. 2023. № 19. С. 52–56.

7. Cotton D. R. E., Cotton P. A., Shipway J. R. Chatting and cheating: Ensuring academic integrity in the era of ChatGPT. *Innovations in education and teaching international*. 2023. Р. 1–12. URL: <https://doi.org/10.1080/14703297.2023.2190148> (date of access: 29.04.2025).

8. ENAI recommendations on the ethical use of artificial intelligence in education / T. Foltynek et al. *International journal for educational integrity*. 2023. Vol. 19, no. 1. URL: <https://doi.org/10.1007/s40979-023-00133-4> (date of access: 29.04.2025).

9. Roe J., Renandya W. A., Jacobs G. M. A review of ai-powered writing tools and their implications for academic integrity in the language classroom. *Journal of english and applied linguistics*. 2023. Vol. 2, no. 1. URL: <https://doi.org/10.59588/2961-3094.1035> (date of access: 29.04.2025).

Анотація. Крамський В. Етика використання штучного інтелекту в освітньому процесі в контексті дотримання засад академічної доброчесності. У статті аналізується вплив штучного інтелекту на освітній процес та академічну доброчесність. Розглядаються виклики, пов'язані з упровадженням ШІ у навчання, зокрема необхідність професійного розвитку педагогів і дотримання етичних стандартів. Особливу увагу приділяється видам порушень академічної доброчесності, спричиненим використанням ШІ, і пропонуються практичні рекомендації для запобігання цим порушенням. Автор підкреслює важливість усвідомленого застосування технологій, розвиток критичного мислення учнів і формування стійких етичних орієнтирів у цифрову епоху.

Ключові слова: штучний інтелект, цифрові технології, академічна доброчесність, ChatGPT, освітній процес.

Abstract. Kramsky V. Ethics of using artificial intelligence in the educational process in the context of observing the principles of academic integrity. The author analyzes the impact of artificial intelligence on the educational process and academic integrity. The challenges associated with the introduction of AI into education are considered, in particular the need for professional development of teachers and compliance with ethical standards. Special attention is paid to the types of violations of academic integrity caused by the use of AI, and practical recommendations are offered to prevent these violations. The author emphasizes the importance of the conscious use of technology, the development of critical thinking of students and the formation of stable ethical guidelines in the digital age.

Keywords: artificial intelligence, digital technologies, academic plagiarism, ChatGPT, educational process.

Кривопишин Дмитро

Магістрант спеціальності «Середня освіта (Математика)»

krivik.man@gmail.com

Науковий керівник – О.С. Чашечникова

ПРОБЛЕМА ПОДОЛАННЯ ОСВІТНІХ ВТРАТ З МАТЕМАТИКИ В УКРАЇНІ

ВСТУП

Війна в Україні стала не лише гуманітарною катастрофою, але й завдала нищівного удару по системі освіти, поглибивши проблеми, що накопичувалися роками. Освітні втрати, які почали проявлятися ще під час пандемії COVID-19, коли дистанційне навчання стало вимушеною реальністю, досягли критичного рівня з початком повномасштабного вторгнення.

Пандемія COVID-19 виявила вразливість освітньої системи, продемонструвавши неготовність до швидкого переходу на дистанційне навчання. Недостатнє забезпечення технічними засобами, відсутність необхідних навичок у педагогів та обмежений доступ до інтернету в багатьох регіонах України призвели до значних освітніх втрат.

Однак, повномасштабне вторгнення росії в Україну 2022 року, привело до катастрофічних наслідків. За даними Міністерства освіти і науки України, станом на грудень 2024 року від бомбардувань і обстрілів постраждали 3 798 закладів освіти, 400 із них повністю зруйновані. [7] Ці цифри, на жаль, продовжують зростати, відображаючи масштаби руйнувань, завданих освітній інфраструктурі.

Окрім фізичного руйнування, війна спричинила глибокі психологічні травми серед учнів та педагогів. Постійний стрес, страх та невизначеність негативно впливають на здатність до навчання та концентрацію. Багато дітей змушені були покинути свої домівки, втративши звичне середовище та соціальні зв'язки.

В умовах війни, коли традиційні методи навчання стають неможливими, необхідно шукати нові підходи та інструменти для подолання освітніх втрат. Це вимагає комплексного підходу, що включає не лише відновлення навчального процесу, але й забезпечення психологічної підтримки та створення безпечного навчального середовища.

Мета цієї статті – проаналізувати поточну ситуацію, розробити та запропонувати ефективні методи та інструменти для подолання освітніх втрат, спричинених війною в Україні, з урахуванням досвіду попередніх років та поточних викликів.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Для досягнення поставленої мети було використано такі методи дослідження:

- Аналіз наукової літератури та нормативно-правових актів.
- Опитування учнів навчального закладу стосовно їх ставлення до проблеми.
- Порівняльний аналіз для визначення ефективних методик та інструментів.
- Узагальнення та систематизація отриманих результатів.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Аналіз освітніх втрат в Україні виявив, що війна створила безпрецедентну кризу в системі освіти, яка виходить далеко за межі фізичного руйнування шкіл та університетів. Глибокі психологічні травми, пережиті учнями та вчителями, створили атмосферу невизначеності та страху, що суттєво ускладнює навчальний процес.

"Ми спостерігаємо не лише втрату знань, але й втрату мотивації до навчання," – зазначає психолог однієї з київських шкіл. – "Діти, які пережили обстріли та евакуацію, часто відчують тривогу та апатію, що ускладнює їхню концентрацію на навчанні." [3]

Масштаби та характер освітніх втрат різняться залежно від близькості до зони бойових дій, інтенсивності обстрілів, рівня внутрішньої міграції та спроможності місцевих органів влади оперативно реагувати на кризу. Розуміння цих регіональних відмінностей є ключовим для розробки ефективних стратегій відновлення освітнього процесу та забезпечення рівного доступу до якісної освіти для всіх українських дітей.

Найбільшого удару зазнали регіони, що безпосередньо межують з лінією фронту або були тимчасово окуповані. Сумська, Донецька, Луганська, Харківська, Запорізька та Херсонська області зіткнулися з масовим руйнуванням освітньої інфраструктури. Згідно з даними Міністерства освіти і науки України, станом на грудень 2024 року, саме в цих регіонах зафіксовано найбільшу кількість пошкоджених та зруйнованих закладів освіти. [7] Це призвело не лише до фізичної неможливості навчання в багатьох населених пунктах, але й до значного переміщення учнів та педагогів, руйнування усталених навчальних зв'язків та психологічних травм.

У відносно безпечніших регіонах, таких як західні та центральні області України, освітні втрати мають дещо інший характер. Тут основною проблемою стала необхідність адаптації до дистанційного навчання, інтеграція великої кількості внутрішньо переміщених осіб (ВПО) до місцевих шкіл та подолання психологічного напруження, спричиненого загальною ситуацією в країні. Хоча фізичних руйнувань інфраструктури менше, перевантаженість класів, нестача ресурсів для забезпечення навчання ВПО та складнощі організації якісного дистанційного навчання також призвели до зниження якості освіти та накопичення освітніх прогалин.

Важливим фактором, що впливає на регіональні відмінності в рівні освітніх втрат, є спроможність місцевих органів влади та громад оперативно реагувати на виклики. У деяких громадах були швидко налагоджені системи дистанційного навчання, забезпечено психологічну підтримку, організовано додаткові заняття для надолуження пропущеного матеріалу. В інших регіонах, через брак ресурсів або неефективне управління, процес адаптації відбувався повільніше та з більшими труднощами.



Рис. 1 Результати моніторингу учнів 6 класу



Рис. 2 Результати моніторингу учнів 8 класу

згідно з результатами «загальнодержавного моніторингового дослідження ...» [8], сучасні українські шестикласники навчалися повноцінно (з присутністю у школі) лише перші пів року свого навчального шляху у 2019/2020 навчальному році. Тобто формування базису математичних знань у них відбувалося або у режимі «онлайн», або у змішаному режимі. Це відобразилось на результатах: лише 4% продемонстрували високий рівень знань з математики, а майже дві треті учнів досягають лише середнього. Кращі результати показали учні 8 класу: 45% досягають достатнього та високого рівнів.

Розробка системи подолання освітніх втрат вимагає комплексного підходу, що включає не лише відновлення навчального процесу, але й забезпечення безпеки процесу, психологічної підтримки учнів та вчителів. Важливо створити гнучкі навчальні програми, що враховують індивідуальні потреби учнів та дозволяють надолужити втрачені знання. Використання сучасних технологій, таких як дистанційне навчання та

інтерактивні платформи, може значно підвищити ефективність цього процесу, проте основний акцент треба зробити на відновленні офлайн навчання.

"Ми повинні використовувати всі доступні інструменти, щоб допомогти дітям надолужити втрачені знання," – вважає експерт з Міністерства освіти і науки України. [1]
"Важливо створити індивідуальні навчальні плани для кожного учня та забезпечити їх необхідними ресурсами."

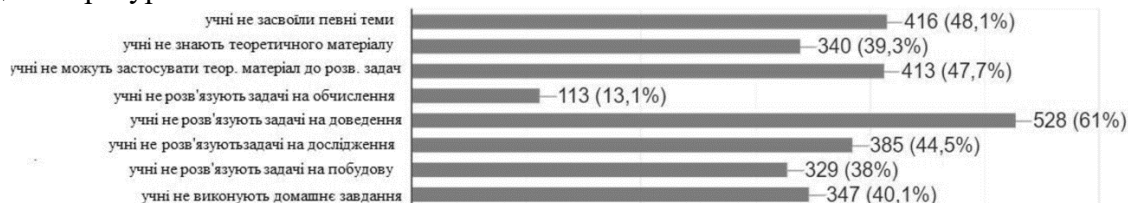


Рис. 3

На діаграмі (рис. 3) відображено результати опитування вчителів математики стосовно виявлених труднощів у навчанні учнів в умовах дистанційного формату, зумовлених воєнним конфліктом (інформація з [9]). Як свідчить аналіз одержаних результатів, найбільшу стурбованість серед педагогів викликають: несформованість в учнів вмінь розв'язувати задачі на доведення (61% від загальної кількості відповідей), на дослідження (44,5%), на побудову (38%). Відмічають, що школярі не лише не вміють застосувати теоретичний матеріал до розв'язування задач (47,7%), але й значна кількість з них навіть не може відтворити цей матеріал (39,3%). Як результат – повне незасвоєнням школярами певних тем (48,1%). Вважаємо, що одною з причин є відсутність з тих чи інших причин систематичного контролю за виконанням домашніх завдань (респонденти відмічають, що не виконують домашні завдання систематично 40,1% школярів).

Отримані дані підкреслюють наявність значних викликів у навчанні математики дистанційно, особливо у сформованості якісної системи знань (теоретичного підґрунтя), умінь розв'язувати задачі, що вимагають сформованості умінь аналізувати, обґрунтовувати кожний крок, доводити кожне твердження (детально методика їх формування розглянута у [10; 12]).

Впровадження системи подолання освітніх втрат вимагає тісної співпраці між державними органами, освітніми закладами та громадськими організаціями. Необхідно розробити чіткий план дій (скоріш за все, індивідуальний для кожного регіона), що передбачає поетапне відновлення освітнього процесу та забезпечення необхідними ресурсами. Важливо також залучити до цього процесу батьків та громаду, щоб створити сприятливе навчальне середовище для всіх учнів.

Один з додаткових інструментів: створення благодійних фондів для залучення закордонних інвесторів до процесу відновлення зруйнованих шкіл, забезпечення безпеки та безперервності навчального процесу в прикордонних громадах, надання психологічної та матеріальної підтримки сім'ям які втратили домівки і матеріально не забезпечені. Нажаль, політична ситуація в світі, внесла свої корективи в фінансування багатьох міжнародних і українських організацій основною направленістю діяльності яких було саме відновлення інфраструктурного фонду України. Проте, треба зазначити, що зупинка фінансування від USAID є тимчасовою на 90 днів до завершення аудиту [5]. Враховуючи дії влади США в останні дні, українські організації активно шукають альтернативні джерела фінансування, щоб забезпечити продовження важливих проєктів.

Результати дослідження показують, що подолання освітніх втрат в Україні є складним, але можливим завданням. Важливо використовувати всі доступні ресурси та залучити до цього процесу всі зацікавлені сторони.

Особлива увага зараз приділяється питанню впливу психологічної підтримки на процес подолання учнями освітніх втрат. Розробка та впровадження ефективних програм психологічної допомоги, спрямованих на подолання стресу, тривожності, є критично

важливим елементом системи подолання освітніх втрат (деякі питання навчання математики у стресових умовах розглянуто у [11]). Для ефективного подолання освітніх втрат потрібні наукові дослідження впливу соціально-економічних факторів та вивчення міжнародного досвіду країн після збройних конфліктів для адаптації до українських реалій та мінімізації освітньої нерівності.

Зокрема, у 2023-2024 роках вчителі математики брали участь у тренінгах «Наздоженемо: подолання освітніх втрат з математики», які також проходили на базі СумДПУ імені А.С. Макаренка (організовані ГО «Освіторія» у партнерстві з МОН України за підтримки ЮНІСЕФ, GRE та уряду Японії, тренери О. Чашечникова, О. Одінцова). Як один із учасників тренінга, мав можливість розглянути ефективні методики стабілізації психоемоційного стану учнів, застосування в укріпленнях завдань з математичним змістом, моніторингові заходи щодо виявлення навчальних втрат, прийоми підвищення мотивації учнів, можливостей створення банку діагностичних тестів, ознайомився з потенціалом задачного підходу, з використанням платформи Desmos.

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

Подолання освітніх втрат в Україні є надзвичайно важливим завданням, що вимагає негайних та скоординованих дій. Успішно розроблена система, що включає оцінку втрат, розробку індивідуальних планів та використання сучасних технологій, може стати ефективним інструментом для відновлення освітнього процесу. Відкриття фондів для залучення міжнародних інвесторів не через USAID, може позитивно вплинути на процес відновлення матеріальних засобів (технічне забезпечення дітей, будівництва підземних захищених навчальних закладів, тощо).

Проте, необхідно враховувати, що цей процес є довгостроковим та вимагає постійного моніторингу та адаптації. Важливо не лише надолужити втрачені знання, але й забезпечити якісну, безпечну та неперервну освіту для майбутніх поколінь.

Перспективи подальшого дослідження включають:

- Розробку детальних методик оцінки освітніх втрат з урахуванням індивідуальних потреб учнів.
- Аналіз ефективності різних інструментів відновлення навчального процесу, включаючи дистанційне навчання та інтерактивні платформи.
- Вивчення впливу психологічної підтримки на подолання освітніх втрат та розробку ефективних програм психологічної допомоги.
- Дослідження впливу соціально-економічних факторів на освітні втрати та розробка стратегій для їх мінімізації.
- Вивчення міжнародного досвіду подолання освітніх втрат у країнах, що пережили збройні конфлікти, та адаптація цього досвіду до українських реалій.

Список використаних джерел:

1. В Україні запрацювала Екосистема для надолуження освітніх втрат. *Міністерство освіти і науки України*. URL: <https://mon.gov.ua/news/v-ukraini-zapratsiuvala-ekosistema-dlia-nadoluzhennia-osvitnikh-vtrat> (дата звернення: 08.04.2025).
2. Загальна середня освіта. *Міністерство освіти і науки України*. URL: <https://mon.gov.ua/tag/zagalna-serednya-osvita?&tag=zagalna-serednya-osvita> (дата звернення: 08.04.2025).
3. Консолідовані пропозиції з подолання освітніх втрат у загальній середній освіті. *Державна служба якості освіти України*. URL: <https://sqe.gov.ua/konsolidovani-propozicii-z-podolann/> (дата звернення: 08.04.2025).
4. Освіта.ua. Навчальні втрати: причини, наслідки й шляхи подолання. *Освіта.UA*. URL: <https://osvita.ua/school/88921/> (дата звернення: 08.04.2025).

5. Офіс USAID в Україні отримав розпорядження призупинити фінансування всіх проєктів. *Суспільно-політичне інформаційне інтернет-видання «Суспільне Мовлення»*. URL: <https://suspilne.media/933781-ofis-usaid-v-ukraini-otrimav-rozporadzenna-prizupiniti-finansuvanna-vsikh-proektiv-dzerela/> (дата звернення: 08.04.2025).
6. Педагогічні засоби подолання освітніх втрат і збереження якості освіти в умовах воєнного стану та повоєнного відновлення України. *Освітній проєкт «На Урок» для вчителів*. URL: <https://naurok.com.ua/pedagogichni-zasobi-podolannya-osvitnih-vtrat-i-zberezhennya-yakosti-osviti-v-umovah-vo-nnogo-stanu-ta-povo-nnogo-vidnovlennya-ukra-ni-452937.html> (дата звернення: 08.04.2025).
7. Ukrinform. В Україні внаслідок війни повністю зруйновані 400 закладів освіти. *Укрінформ - актуальні новини України та світу*. URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-society/3832111-v-ukraini-vnaslidok-vijni-povnistu-zrujnovani-400-zakladiv-osviti.html> (дата звернення: 08.04.2025).
8. Загальнодержавне моніторингове дослідження якості освіти у закладах загальної середньої освіти в умовах воєнного стану. *Державна служба якості освіти України*. URL: https://sqe.gov.ua/wp-content/uploads/2023/08/Rezultati_monitoringu_Testuvannya_uchniv_6_8_klasiv_matematika_ukrainska_mova_SQE-SURGe_2023.pdf (дата звернення: 06.05.2025).
9. Діагностика та компенсація освітніх втрат у загальній середній освіті України: методичні рекомендації - Інститут педагогіки НАПН України. Інститут педагогіки НАПН України. URL: <https://undip.org.ua/library/diagnostyka-ta-kompensatsiia-osvitnikh-vtrat-u-zahalniy-seredniy-osviti-ukrainy-metodychni-rekomendatsii/> (дата звернення: 08.05.2025).
10. Чашечникова О. С. Розвиток математичних здібностей учнів основної школи / Дис... к. пед. наук: 13.00.02 / ІІ АПН України. — К., 1997. — 208 с.
11. Чашечникова О.С. Створення творчого середовища в умовах подолання освітніх втрат з математики. Навчання у стресових умовах // Актуальні питання природничо-математичної освіти. – Суми : Сум ДПУ, 2024. - №2(24). – С.178-185.
12. Чашечникова О.С. Теоретико-методичні основи формування і розвитку творчого мислення учнів в умовах диференційованого навчання математики / Дис. д. п. н. за спец. 13.00.02 – теорія та методика навчання (математика). – Сум ДПУ ім. А. С. Макаренка. – Суми, 2011. – 558 с.

Анотація. Кривописин Д. Створення системи подолання освітніх втрат з математики в Україні. У тезах аналізуються масштабні освітні втрати в Україні, спричинені військовою агресією, які значно поглибили проблеми, що існували ще під час пандемії COVID-19. Розглядаються ключові аспекти створення комплексної системи подолання цих втрат.

Ключові слова: моніторинг навчальних втрат з математики в Україні, освітня політика.

Abstract. Kryvopysyn D. Creation of a System to Overcome Learning Losses in Mathematics in Ukraine. The theses analyze the large-scale learning losses in Ukraine caused by military aggression, which have significantly deepened the problems that existed even during the COVID-19 pandemic. Key aspects of creating a comprehensive system to overcome these losses are considered.

Keywords: monitoring learning losses in mathematics in Ukraine, educational policy.

Лазарєв Олександр

Магістрант, спеціальності «Середня освіта (Математика)»

lazariev_o@ukr.net

Науковий керівник - Я. О. Чкана

ПЕДАГОГІЧНІ ПРИНЦИПИ ІНТЕГРАЦІЇ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В АДАПТИВНЕ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ

Вступ. В умовах швидкоплинних реалій сучасності освіта змушена постійно адаптуватися до багатьох аспектів, зокрема і до форм та методів навчання. Традиційні методи навчання, орієнтовані на середнього учня, часто не враховують індивідуальних потреб, темпу навчання та стилів сприйняття інформації кожної дитини. Саме в цьому контексті адаптивний підхід в освіті, що пропонує гнучкі та персоналізовані стратегії навчання, здатний максимально розкрити потенціал кожного учня та постійно перебуває в статусі особливої актуальності.

Адаптивне навчання – особливий спосіб організації освітнього процесу з метою підвищення результативності навчання, який побудований на врахуванні індивідуальних особливостей і здібностей здобувачів освіти [26]. Таке навчання являє собою складну систему компонентів, в якій їхня взаємодія створює синергетичний ефект, що перевищує суму окремих частин. Цей ефект досягається завдяки індивідуалізації навчання, постійній саморегуляції системи, забезпеченню постійного зворотного зв'язку та стимулюванню мотивації учнів через персоналізований підхід [32]. Використання адаптивного підходу передбачає врахування рівня знань та попереднього досвіду, темпів та стилю навчання, інтересів, прагнення до навчання та потреб у підтримці.

Застосування адаптивного підходу є особливо важливим в навчанні математики – дисципліни, яка часто викликає труднощі та потребує глибокого розуміння фундаментальних концепцій. Цей підхід забезпечує врахування індивідуальних особливостей учнів, зокрема, рівня абстрактного мислення, темпу опанування навчального матеріалу та наявних прогалин у знаннях, що уможливорює побудову персоналізованих освітніх траєкторій. Завдяки діагностичному оцінюванню та диференційованим завданням вдається краще реагувати на потреби учнів. До важливих переваг адаптивного навчання математики слід віднести також і подолання тривожності завдяки індивідуальному темпу та підтримці, що підвищує впевненість учнів. Такий формат сприяє глибшому розумінню математичних тем і дає змогу приділити достатньо часу кожному розділу. Індивідуальні завдання розвивають логічне мислення та допомагають формувати навички розв'язання проблем, а інтерактивні методи навчання з урахуванням інтересів учнів підвищують мотивацію до вивчення математики.

У контексті цифрової трансформації освіти штучний інтелект дедалі частіше розглядається як ефективний інструмент адаптивного навчання. Зі зростанням обсягу інформації та динамічним розвитком цифрових технологій традиційні методи навчання часто не встигають за змінами, тоді як системи на основі штучного інтелекту здатні в режимі реального часу аналізувати прогрес учнів, виявляти прогалини у знаннях і миттєво пропонувати персоналізовані траєкторії навчання. По-друге, у сучасних школах дедалі більше уваги приділяється інклюзії та індивідуалізації освітнього процесу — саме штучний інтелект дозволяє масштабувати ці підходи, надаючи кожному учню підтримку відповідно до його рівня підготовки. По-третє, в умовах глобальних викликів — як-от дистанційне навчання, необхідність швидкого опанування цифрових компетентностей і підвищення мотивації до навчання — штучний інтелект відкриває нові можливості для створення інтерактивного, захопливого та результативного освітнього середовища. Отже, інтеграція штучного інтелекту в адаптивне навчання математики відповідає

актуальним запитам часу і створює передумови для підвищення якості математичної освіти.

Метою статті є дослідження взаємозв'язків між педагогічними принципами та інтеграцією штучного інтелекту в процес навчання, зокрема окреслення шляхів їх застосування для підвищення ефективності адаптивного навчання математики.

Аналіз актуальних досліджень. Наукові праці останніх років демонструють значні перспективи використання штучного інтелекту для посилення індивідуального підходу в навчанні. Дослідники В. Моторіна, Г. Різак та І. Небеленчук [30] наголошують, що адаптивні системи, які функціонують на основі штучного інтелекту, мають здатність ретельно аналізувати індивідуальний стиль навчання студента, оперативно й об'єктивно оцінювати його навчальні здобутки та передбачати ймовірні труднощі у навчанні. Робота О. Ковальського [25] показує, що системи позитивно позначаються на зацікавленості студентів у навчанні, їхніх академічних показниках та загальному рівні задоволеності освітнім процесом. У своїх публікаціях Л. Басюк, Т. Лисенко та І. Носач [23] доводять перспективність застосування машинного навчання як бази для розробки інтерактивних освітніх помічників, здатних пристосовувати зміст і форму завдань до конкретного рівня знань студента, спираючись на аналіз його навчальної активності. Українські дослідники М. Стойка, Ю. Петечук [30] та О. Мамонов, І. Ткаченко, О. Василенко [27], акцентують на значенні чат-ботів — комп'ютерних програм, які можуть підтримувати діалог з людиною за допомогою технологій штучного інтелекту, зокрема зазначають, що вони мають значний потенціал у навчанні математики, оскільки можуть ефективно генерувати різноманітні завдання різної складності, сприяючи індивідуалізації навчання та автоматизації роботи вчителя. Разом з тим, переважна кількість досліджень не фокусується на специфічних аспектах застосування інструментів штучного інтелекту в адаптивному навчанні.

Основний текст. Інтеграція штучного інтелекту в адаптивне навчання математики відкриває безмежні можливості для персоналізації освітнього процесу, але без неухильного дотримання фундаментальних педагогічних принципів, ці технології можуть виявитися неефективними або навіть шкідливими.

Педагогічні принципи є фундаментальними керівними положеннями, які визначають стратегію, зміст, методи та форми організації освітнього процесу. Вони відображають закономірності навчання та виховання, виражаючи найбільш загальні вимоги до організації педагогічної діяльності. При цьому не є жорсткими правилами, а скоріше гнучкими орієнтирами, які педагог творчо застосовує в конкретних педагогічних ситуаціях, враховуючи особливості учнів, навчального матеріалу та контексту [28]. Класичні педагогічні принципи, сформовані протягом століть педагогічної думки та практики, залишаються актуальними й сьогодні, слугуючи міцним фундаментом для побудови якісного освітнього процесу.

Невід'ємною основою якісного навчального процесу є його відповідність таким педагогічним принципам як науковість, систематичність, доступність, наочність, свідомість та активність учнів, міцність засвоєння знань, індивідуалізація та диференціація тощо. Проте, інтеграція штучного інтелекту в адаптивне навчання математики вимагає їхнього творчого переосмислення та адаптації до нових можливостей.

Одним з ключових аспектів адаптивного навчання є принцип індивідуальної освітньої траєкторії (Individualized Instruction). Суть цього принципу полягає в персоналізації навчання через алгоритмічний аналіз даних про учня, що дозволяє підлаштовувати рівень складності завдань, темп навчання та спосіб подачі матеріалу відповідно до його індивідуальних потреб. Цей принцип знаходить своє відображення в працях таких дослідників як Бенджамін Блум [4] з його концепцією "Навчання для всіх"

(Mastery Learning), Фред Келлер [13] з "Персоналізованою системою інструкцій" (PSI) та Девід Меррілл [15] з "Теорією компонентного навчання" (Component Display Theory). Вчена Мойсеюк Н. [29] визначала індивідуалізацію як механізм усвідомлення власних потреб і цілей, що підтримується адаптивними стратегіями. Штучний інтелект значно розширює можливості реалізації цього принципу, забезпечуючи глибокий аналіз навчальних даних та автоматизоване формування персоналізованих навчальних маршрутів.

Принцип динамічної диференціації (скаффолдингу), що передбачає гнучке коригування навчального маршруту залежно від рівня знань учня, набуває нового значення завдяки можливостям штучного інтелекту. Система аналізує успіхи та помилки учня й автоматично пропонує різні рівні підтримки: підказки, спрощення, додаткові пояснення, що відповідає концепції "зони найближчого розвитку" Льва Виготського [24] та ідеям Джерома Брунера щодо "скаффолдингу" [21].

Принцип формувального інтелектуального оцінювання (його ще називають континуальним або формативним оцінюванням) — це підхід до оцінювання навчальних досягнень, що фокусується не на фіксації результату, а на підтримці процесу навчання. Його сутність — у постійній, гнучкій, інтелектуально-орієнтованій взаємодії між учнем і вчителем, яка допомагає учневі розуміти, як він вчиться, і як покращити своє навчання. Цей підхід дуже добре поєднується з адаптивним навчанням і використанням ШІ та трансформується завдяки здатності адаптивних алгоритмів аналізувати відповіді учня в реальному часі, прогнозувати можливі труднощі та оперативно коригувати навчальну програму, що підтверджено дослідженнями Пола Блека та Ділана Вільяма [3], Джеймса Попхема [16] та Ріка Стігінса [19].

Важливість принципу розширеного зворотного зв'язку зростає завдяки здатності штучного інтелекту швидко аналізувати патерни помилок учня та надавати інтелектуальні, персоналізовані пояснення, що є ключовим для ефективного навчання, як підкреслюють Джон Хетті [11] та Керол Двек [7].

Для забезпечення високої залученості учнів актуальним стає принцип інтерактивної когнітивної взаємодії (принцип мультимодального представлення). Штучний інтелект може ефективно використовувати гейміфікацію, інтерактивні візуалізації та симуляції, що відповідає теорії когнітивного навчання Річарда Майєра [14], моделі робочої пам'яті Алана Бедделі [1] та теорії когнітивного навантаження Джона Свеллера [20].

Розвиток принципу розвитку математичної метакогніції стає можливим завдяки системам штучного інтелекту, які допомагають учню аналізувати власні стратегії розв'язку, прогнозувати помилки та розвивати саморефлексію, що відповідає ідеям Джона Флавелла [8] та Девіда Шона [18].

Підтримка принципу автономного навчання через цифрового наставника реалізується через інтелектуальні підказки та адаптивні навчальні маршрути, що сприяє розвитку навичок самостійного навчання, як це обґрунтовують Альберт Бандура [2] та Баррі Циммерман [22].

Забезпечення рівного доступу до навчання для всіх категорій учнів, включаючи дітей з особливими освітніми потребами, є ключовим аспектом принципу інклюзивного цифрового дизайну, який успішно реалізується за допомогою штучного інтелекту через надання альтернативних способів подання матеріалу, що відповідає концепції Universal Design for Learning Девіда Роуза [17] та дослідженням Девіда Гікса [12].

Нарешті, надзвичайно важливим є принцип симбіозу алгоритмічного та людського викладання. Технології штучного інтелекту повинні розглядатися як інструмент підтримки викладача, а не його заміна. Гармонійне поєднання можливостей штучного

інтелекту з досвідом та інтуїцією педагога є запорукою найефективнішого навчального процесу, що підкреслюють Чарльз Грехем [10] та Лінда Дарлінг-Хаммонд [5].

Застосування педагогічних принципів в процесі інтеграції штучного інтелекту в навчання можна узагальнити наступним чином (табл. 1).

Таблиця 1. Педагогічні принципи та штучний інтелект

№	Принцип	Суть	Ключові ідеї	Застосування в ІІІ-технологіях
1	Індивідуальна освітня траєкторія	Персоналізація навчання через аналіз даних учня для адаптації темпу, складності, форм подачі	Машинне навчання, когнітивні моделі, персоналізоване навчання	Алгоритми адаптивного навчання, когнітивне моделювання, системи рекомендацій
2	Динамічна диференціація (скаффолдинг)	Гнучке коригування навчання залежно від успіхів і труднощів учня	Зона найближчого розвитку, педагогічні підпірки, адаптивне тестування	Системи підказок, аналіз прогресу, адаптивні платформи
3	Формувальне інтелектуальне оцінювання	Оцінювання як безперервний процес з корекцією траєкторії навчання	Formative assessment, когнітивна діагностика, assessment for learning	Системи аналізу відповідей, предиктивна аналітика, когнітивні діагностичні інструменти
4	Розширений зворотний зв'язок	Швидкий аналіз помилок і надання пояснень у режимі реального часу	Теорія когнітивного навчання, миттєвий фідбек, мотивація до зусиль	Системи автоматичного фідбеку, аналітика патернів помилок
5	Інтерактивна когнітивна взаємодія (мультимодальне представлення)	Гейміфікація, інтерактивні візуалізації для залучення учнів	Мультимодальне сприйняття, гейміфікація, когнітивна теорія мультимедійного навчання	VR/AR, ігрові середовища, інтерактивні симуляції, мультимедійні платформи

Джерело: створено на основі [3;4;6;7;9;11;13;14;15;16;17;19;21;24;29]

Висновки та перспективи подальших досліджень. Інтеграція штучного інтелекту в адаптивне навчання математики відкриває нові горизонти для персоналізації та оптимізації освітнього процесу. Однак, успішність цього процесу безпосередньо залежить від усвідомленого та творчого застосування класичних педагогічних

принципів. Переосмислення цих принципів у контексті можливостей штучного інтелекту дозволяє не лише підвищити ефективність навчання, але й зберегти гуманістичну спрямованість освіти, забезпечуючи всебічний розвиток особистості учня. Подальші дослідження мають бути спрямовані на розробку методологічних засад інтеграції штучного інтелекту, що базуються на глибокому розумінні педагогічних принципів та враховують етичні аспекти використання інтелектуальних навчальних систем.

Список використаних джерел

1. Baddeley A. D. Working memory. *Science*. 1992. Vol. 255, № 5044. P. 556–559. DOI: 10.1126/science.1736359.
2. Bandura A. Self-efficacy: The exercise of control. New York : W. H. Freeman, 1997.
3. Black P., Wiliam D. Inside the Black Box: Raising Standards Through Classroom Assessment. *Phi Delta Kappan*. 1998. Vol. 80, № 2. P. 139–148.
4. Bloom B. S. Learning for Mastery. *Evaluation Comment*. 1968. Vol. 1, № 2. P. 1-12.
5. Darling-Hammond L. Powerful teacher education: lessons from exemplary programs. San Francisco : Jossey-Bass, 2006. 360 p.
6. Deterding S., Dixon D., Khaled R., Nacke L. From Game Design Elements to Gamefulness: Defining "Gamification". *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments (MindTrek '11)*. New York : ACM, 2011. P. 9–15. DOI: 10.1145/2181037.2181040.
7. Dweck C. S. *Mindset: The new psychology of success*. New York : Random House, 2006. 320 p.
8. Flavell J. H. Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive–developmental inquiry. *American Psychologist*. 1979. Vol. 34, № 10. P. 906–911. DOI: 10.1037/0003-066X.34.10.906.
9. Gee J. P. What video games have to teach us about learning and literacy. New York : Palgrave Macmillan, 2003. 239 p.
10. Graham C. R. Blended learning systems: Definition, current trends, and future directions. *Handbook of blended learning: Global perspectives, local designs* / ed. by C. J. Bonk, C. R. Graham. San Francisco : Pfeiffer Publishing, 2006. P. 3–21.
11. Hattie J. *Visible Learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. London : Routledge, 2009. 392 p. DOI:10.1007/s11159-011-9198-8
12. Hicks, D. *Lessons for the Future: The missing dimension in education*. London: Routledge, 2006. 224 p. DOI:10.4324/9780203219331
13. Keller F. S. "Good-bye, teacher...". *Journal of Applied Behavior Analysis*. 1968. Vol. 1, № 1. P. 79–89. DOI: <https://doi.org/10.1901/jaba.1968.1-79>.
14. Mayer R. E. *Multimedia learning*. 2nd ed. Cambridge : Cambridge University Press, 2009. 304 p. DOI: 10.1017/CBO9780511811678.
15. Merrill M. D. Component Display Theory. *Instructional-design theories and models: An overview of their current status* / ed. by C. M. Reigeluth. Hillsdale, NJ : Lawrence Erlbaum Associates, 1983. P. 279–333. DOI: <https://doi.org/10.4324/9780203824283>
16. Popham W. J. *Transformative assessment*. Alexandria, VA : Association for Supervision and Curriculum Development (ASCD), 2008. 189 p.
17. Rose D. H., Meyer A. *Teaching every student in the digital age: Universal Design for Learning*. Alexandria, VA : ASCD, 2002. 291 p. DOI:10.1007/s11423-007-9056-3
18. Schön D. A. *The reflective practitioner: How professionals think in action*. New York: Basic Books, 1983. 384 p.

19. Stiggins R. J. Assessment Crisis: The Absence Of Assessment FOR Learning. Phi Delta Kappan. 2002. Vol. 83, № 10. P. 758–765. DOI: 10.1177/003172170208301010.
20. Sweller J. Cognitive Load During Problem Solving: Effects on Learning. Cognitive Science. 1988. Vol. 12, № 2. P. 257–285. DOI: 10.1207/s15516709cog1202_4.
21. Wood D., Bruner J. S., Ross G. The role of tutoring in problem solving. Journal of Child Psychology and Psychiatry. 1976. Vol. 17, № 2. P. 89–100. DOI: 10.1111/j.1469-7610.1976.tb00381.x.
22. Zimmerman B. J. Attaining Self-Regulation: A Social Cognitive Perspective. Handbook of Self-Regulation / ed. by M. Boekaerts, P. R. Pintrich, M. Zeidner. San Diego, CA: Academic Press, 2000. P. 13–39. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-012109890-2/50031-7>.
23. Басюк Л. В., Лисенко Т. А., Носач І. В. Аналіз ефективності методів штучного інтелекту для обробки та інтерпретації даних в освітніх дослідженнях // Педагогічна академія : наукові записки. 2024. № 1. С. 1–21. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.13327035>.
24. Виготський Л. С. Мышление и речь. 5-е изд., испр. Москва : Лабиринт, 1999. 352 с.
25. Ковальський В. О. Педагогічні аспекти використання цифрових технологій в вищій освіті // Академічні візії. 2024. № 30. С. 1–8. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.13294205>
26. Ляшенко О. І. Адаптивне навчання // Енциклопедія освіти / Нац. акад. пед. наук України ; гол. ред. В. Г. Кремень ; [заст. гол. ред.: В. І. Луговий, О. М. Топузов ; відп. наук. секр. С. О. Сисоєва ; редкол.: О. І. Ляшенко та ін.]. 2-ге вид., допов. та перероб. Київ : Юрінком Інтер, 2021. С. 16.
27. Мамон О. В., Ткаченко І. В., Василенко О. В. Адаптивні алгоритми штучного інтелекту в чатботах для персоналізованого навчального досвіду здобувачів вищої освіти // Педагогічна Академія: наукові записки. 2025. № 17. С. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.15138845>.
28. Мацко Л. А., Прищак М. Д., Годлевська В. Г. Основи психології та педагогіки: навч. посіб. Вінниця : ВНТУ, 2009. 163 с.
29. Мойсеюк Н. Є. Педагогіка : навчальний посібник. 5-те вид., доп. і перероб. Київ: [б. в.], 2007. 656 с.
30. Моторіна В., Різак Г., Небеленчук І. Педагогічні стратегії впровадження штучного інтелекту в освітній процес закладів вищої освіти України // Вісник науки та освіти. 2024. Вип. 27, № 9. С. 937–951. DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-6165-2024-9\(27\)-937-951](https://doi.org/10.52058/2786-6165-2024-9(27)-937-951)
31. Стойка М., Петечук Ю. Використання штучного інтелекту при викладанні математики // Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: «Педагогіка. Соціальна робота». 2024. Вип. 2 (55). С. 104–110. DOI: <https://doi.org/10.24144/2524-0609.2024.55.104-110>.
32. Шелевер О. В., Капітан Л. І., Коновалов О. Ю. Адаптивне навчання здобувачів за допомогою сучасних цифрових платформ // Інноваційна педагогіка. 2024. № 75. С. 269–272. DOI: <https://doi.org/10.32782/2663-6085/2024/75.52>

Анотація. Лазарєв О. Педагогічні принципи інтеграції штучного інтелекту в адаптивне навчання математики. *Стаття присвячена актуальності адаптивного підходу в освіті, зокрема в навчанні математики, в умовах сучасних освітніх реалій та цифрової трансформації. Розглянуто сутність адаптивного навчання як персоналізованої системи, що враховує індивідуальні особливості учнів. Особливу увагу приділено важливості інтеграції штучного інтелекту в адаптивне навчання математики для підвищення його ефективності та відповідності потребам учнів.*

Обґрунтовано, що успішна інтеграція штучного інтелекту вимагає неухильного дотримання класичних педагогічних принципів, таких як індивідуальна освітня траєкторія, динамічна диференціація, формувальне оцінювання, розширений зворотний зв'язок, інтерактивна когнітивна взаємодія, розвиток метакогніції, автономне навчання та інклюзивний дизайн. У статті проаналізовано, як кожен з цих принципів може бути реалізований та трансформований за допомогою технологій штучного інтелекту, підкреслено необхідність симбіозу алгоритмічного та людського викладання для забезпечення якісного та гуманістично орієнтованого освітнього процесу.

Ключові слова: педагогічні принципи, адаптивне навчання, штучний інтелект, математика, індивідуалізація навчання.

Abstract. Lazariev O. Pedagogical Principles of Integrating Artificial Intelligence into Adaptive Mathematics Learning. The article is dedicated to the relevance of the adaptive approach in education, particularly in mathematics teaching, within the context of modern educational realities and digital transformation. The essence of adaptive learning as a personalized system that considers the individual characteristics of students is examined. Special attention is paid to the importance of integrating artificial intelligence (AI) into adaptive mathematics learning to enhance its effectiveness and relevance to students' needs. It is argued that the successful integration of artificial intelligence requires strict adherence to classical pedagogical principles such as individualized learning pathways, dynamic differentiation, formative assessment, extended feedback, interactive cognitive engagement, metacognitive development, autonomous learning, and inclusive design. The article analyzes how each of these principles can be implemented and transformed through artificial intelligence technologies, emphasizing the necessity of a symbiosis between algorithmic and human teaching to ensure a quality and humanistically oriented educational process.

Keywords: pedagogical principles, adaptive learning, artificial intelligence, mathematics, individualization of learning.

Мельник Іван

Магістрант спеціальності «Середня освіта (Математика)»

ivan5395253@gmail.com

Науковий керівник – М.Г. Друшляк

АНАЛІЗ ХМАРНИХ СЕРВІСІВ В КОНТЕКСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ УЧНІВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

У сучасних умовах цифровізації суспільства суттєво змінюються вимоги до процесу навчання та контролю знань. Школа більше не може обмежуватися лише традиційними методами перевірки знань, такими як письмові роботи чи усні опитування. Покоління учнів старшої школи звикло до швидкої обробки інформації, інтерактивності й візуальної подачі матеріалу. Відповідно, процес контролю знань повинен бути адаптований до цих змін.

Хмарні сервіси надають широкі можливості для розробки інноваційних форм оцінювання. Вони дозволяють створювати адаптивні тести, інтерактивні завдання, миттєво збирати відповіді учнів і здійснювати аналітику результатів. Завдяки цьому вчитель отримує змогу швидко визначати прогалини в знаннях і планувати подальшу роботу. Особливо важливо використовувати такі технології саме на уроках математики, де якісний контроль засвоєння понять, алгоритмів і способів розв'язання задач має критичне значення для успішного навчання. Зокрема, використання хмарних сервісів також сприяє підготовці учнів до зовнішнього незалежного оцінювання, яке проходить у форматі тестування.

Таким чином, організація контролю знань засобами хмарних технологій є не лише сучасним трендом, а й необхідністю для забезпечення якісної математичної освіти старшокласників, їхньої цифрової грамотності та конкурентоспроможності в майбутньому.

Проблема використання хмарних сервісів для організації контролю знань учнів активно досліджується у вітчизняній та зарубіжній педагогічній науці. У роботах О. М. Спіріна [6] та С. О. Семерікова [4] наголошується, що хмарні технології є важливим компонентом сучасного освітнього середовища, сприяють персоналізації навчання і відкривають нові можливості для формувального оцінювання. Дослідники підкреслюють, що інтеграція хмарних сервісів у процес контролю знань дає змогу підвищити об'єктивність оцінювання, оперативність надання зворотного зв'язку та мотивацію учнів.

Особливу увагу питанню організації математичної освіти засобами цифрових технологій приділяють О. І. Ляшенко та Л. В. Крамаренко [2]. Вони відзначають, що контроль знань з математики за допомогою хмарних сервісів дозволяє вчителю не лише перевіряти теоретичні знання, а й формувати навички застосування математичних понять у практичних ситуаціях.

Значний внесок у дослідження використання сервісів Google Forms, Kahoot!, Quizizz для освітніх цілей зробили І. І. Ткаченко [7] та І. В. Сорока [5]. Згідно з їхніми висновками, правильне проєктування тестових завдань, продумана система стимулювання учнів, використання ігрових елементів сприяють розвитку критичного мислення та зменшенню рівня тривожності під час контрольних заходів.

Також варто відзначити праці В. М. Кухаренка [1], який наголошує на важливості цифрової грамотності як обов'язкової складової сучасної компетентнісної освіти. Автор зазначає, що впровадження хмарних технологій в освітній процес потребує систематичної підготовки педагогів та створення відповідної цифрової інфраструктури в закладах освіти.

У цілому аналіз наукових джерел дозволяє зробити висновок, що використання хмарних сервісів для контролю знань учнів старшої школи є ефективним інструментом модернізації освітнього процесу, який потребує врахування педагогічних, психологічних і технічних аспектів.

Отже, нагальними є завдання аналізу можливостей використання хмарних сервісів для організації контролю знань учнів старшої школи на уроках математики з метою визначення оптимальних інструментів для ефективної перевірки навчальних досягнень учнів та виявлення особливостей їх практичного використання.

Нами було обрано наступні сервіси для аналізу: Google Forms, Microsoft Forms, Kahoot!, Quizizz та Classtime. Кожен із них має свої переваги та обмеження, які слід враховувати при організації контролю знань.

Google Forms виявився надзвичайно зручним для створення як простих тестів, так і комплексних завдань із математичними обчисленнями. За допомогою цього сервісу вчителі мають можливість створювати контрольні роботи з автоматичним нарахуванням балів за правильні відповіді, що значно зменшить навантаження на вчителя під час перевірки. Сервіс дозволяє створити наступні типи завдань.

Тестові завдання з вибором правильної відповіді, наприклад: Яке рівняння має розв'язок $x = 3$?

Завдання з короткою відповіддю, наприклад: Обчисліть значення похідної $f'(2)$, якщо $f(x) = 2x^2 - 5x + 3$.

Завдання з обґрунтуванням вибору, що вимагали від учнів не тільки вказати правильний варіант, але й пояснити свій вибір.

Позитивною особливістю використання *Google Forms* також є надання учням можливості бачити свої результати відразу після виконання роботи, що сприяє розвитку навичок самооцінки.

Microsoft Forms має схожі функції, проте відзначається більш інтегрованою аналітикою результатів у *Microsoft Teams*, що є зручним для тих шкіл, які активно використовують середовище Office 365.

Kahoot! та *Quizizz* можуть застосовуватися для організації тематичних опитувань та ігрових форм контролю знань. Використання цих сервісів засвідчує, що ігрова форма суттєво підвищує залученість учнів до навчального процесу. Дані сервіси дозволяють організувати математичні заходи, на кшталт, тематичних «математичних батлів», миттєвих тестів на швидкість для тренування обчислювальних навичок. Хоча використання *Kahoot!* і *Quizizz* принесло позитивні результати в плані підвищення мотивації учнів, було виявлено й певні обмеження. Зокрема, дані сервіси краще підходять для перевірки теоретичних знань та простих обчислень, але менш ефективні для завдань, що вимагають детального розв'язання.

Classtime було обрано як платформу для організації комплексного тематичного контролю. Серед його переваг відзначимо: можливість створювати завдання різного рівня складності в межах одного тесту; гнучке налаштування таймінгу для окремих завдань; аналітика у реальному часі – вчитель бачить відсоток правильних відповідей кожного учня; можливість давати індивідуальні підказки чи коментарі під час тестування.

Досвід показав, що ефективність використання хмарних сервісів значною мірою залежить від попередньої підготовки учнів. Необхідно передбачити інструктаж щодо користування обраними сервісами, навчити учнів працювати в умовах обмеженого часу, пояснити правила участі в онлайн-тестах. Якщо в тестах присутні завдання з відкритими відповідями, потрібно чітко пояснювати формат введення відповіді. Також важливо подбати про технічне забезпечення: наявність пристроїв з доступом до інтернету та належну якість з'єднання.

Крім технічних аспектів, важливо враховувати наступні педагогічні умови.

1. Чітка постановка цілей і завдань оцінювання, учні повинні розуміти, що саме оцінюється і за якими критеріями.

2. Раціональне планування уроку, обов'язкове поєднання інтерактивних завдань із елементами пояснення та обговорення результатів.

3. Використання змішаного контролю, чергування традиційних форм оцінювання з цифровими для уникнення втоми від одноманітності.

Додатково нами було проведено опитування учнів щодо їхнього ставлення до використання хмарних сервісів для контролю знань. Більшість опитаних (близько 82%) зазначили, що їм подобається працювати у такому форматі, оскільки це зручно, цікаво і дозволяє отримувати миттєвий зворотний зв'язок. Разом із тим, деякі учні висловлювали побоювання щодо технічних збоїв або переживали через обмежений час на виконання завдань.

Таким чином, можна стверджувати, що інтеграція хмарних сервісів у процес контролю знань учнів з математики є доцільною та ефективною за умови належної організації освітнього процесу. Використання цифрових технологій дозволяє не лише підвищити якість оцінювання, а й формувати у старшокласників важливі компетентності – від критичного мислення до цифрової грамотності.

Використання хмарних сервісів у процесі організації контролю знань учнів старшої школи на уроках математики демонструє значний потенціал для підвищення якості освітнього процесу. Завдяки інтерактивності, доступності й швидкості обробки результатів, хмарні технології дозволяють організувати об'єктивний, прозорий та мотивуючий контроль навчальних досягнень. Разом із тим ефективність їх застосування залежить від педагогічної майстерності вчителя, грамотного добору завдань, підготовленості учнів до роботи з цифровими інструментами.

Подальші дослідження у цій сфері можуть бути спрямовані на розробку авторських методик інтеграції хмарних сервісів у математичну освіту з урахуванням рівня підготовки учнів, а також на вивчення впливу цифрових технологій на розвиток математичної компетентності.

Список використаних джерел:

1. Кухаренко В.М. *Хмарні технології в освіті: підручник*. Київ: Університет «Україна», 2021. 280 с.
2. Ляшенко О.І., Крамаренко Л.В. *Інформаційно-комунікаційні технології у викладанні математики: теорія і практика*. Київ: Педагогічна думка, 2022. 256 с.
3. Маркова О.М. Хмарні сервіси у шкільній математичній освіті: методичний аспект. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2021. №6 (86). С. 57–65.
4. Семеріков С.О. Хмарні сервіси у STEM-освіті: виклики і перспективи. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2024. №1 (91). С. 45–55.
5. Сорока І.В. Інтерактивні методи навчання математики засобами хмарних технологій. *Педагогічний альманах*. 2023. №52. С. 143–148.
6. Спірін О.М. *Теоретико-методичні основи використання хмарних технологій в освіті: монографія*. Київ: НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2020. 312 с.
7. Ткаченко І.І. Використання сервісу Google Forms для формуального оцінювання в математичній освіті. *Новітня освіта*. 2022. №2. С. 21–25.

Анотація. Мельник І. Аналіз хмарних сервісів в контексті організації контролю знань учнів на уроках математики. У статті розглянуто особливості застосування хмарних сервісів для контролю знань учнів на уроках математики. Проаналізовано

переваги цифрових інструментів оцінювання та їх вплив на мотивацію й успішність учнів. Визначено педагогічні умови ефективного впровадження таких сервісів у навчальний процес.

Ключові слова: хмарні сервіси, контроль знань, математика, старша школа, цифрові технології.

Abstract. Melnyk I. Analysis of Cloud Services in the Context of Organizing Knowledge Assessment in Mathematics Lessons. The article examines the specifics of using cloud services to assess students' knowledge in mathematics lessons. It analyzes the advantages of digital assessment tools and their impact on students' motivation and performance. Pedagogical conditions for the effective integration of such services into the learning process are defined.

Keywords: cloud services, knowledge assessment, mathematics, high school, digital technologies.

Михальов Владислав

Магістрант, спеціальності «Середня освіта (Математика)»

vladislav.mikhalyov@gmail.com

Науковий Керівник – М. Г. Друшляк

МАТЕМАТИЧНІ ЗАСОБИ РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ СТАРШОЇ ШКОЛИ

Нова українська школа – це ключова реформа Міністерства освіти і науки. Головна мета – створити школу, в якій буде приємно навчатись і яка даватиме учням не тільки знання, як це відбувалося раніше, а й уміння застосовувати їх у повсякденному житті [4]. Проте не так легко зрозуміти і усвідомити школяру, куди саме отриманні знання застосовувати і неодноразово лунає запитання: «Скільки разів в житті мені це знадобиться після школи?» Потреба змушує людину до дії. Саме відсутність усвідомлення потреби знань пояснює низький рівень зацікавленості в навчанні. І саме підприємництво є тією потребою майже для кожного учня, яка змусить набувати знання на уроці математики, та вміти за їх рахунок відповідати на актуальні задачі.

Стаття 42 Господарського кодексу України дає таке визначення підприємництву – це самостійна, ініціативна, систематична, на власний ризик господарська діяльність, що здійснюється суб'єктами господарювання (підприємцями) з метою досягнення економічних і соціальних результатів та одержання прибутку [1].

Ознаки підприємництва вбачаються наступними.

1. *Самостійний характер діяльності.* Ніхто не стоїть над підприємцем та не командує ним. Діяльність здійснюється у власних інтересах, організовується на власний розсуд. Майнова самостійність – наявність майна, необхідного та достатнього для здійснення діяльності. Організаційна самостійність – можливість прийняття самостійних рішень.

2. *Підприємницький ризик.* Здійснення підприємницької діяльності не гарантує регулярного одержання прибутку. Підприємець ризикує своїм майном у разі невдачі.

3. *Самостійна майнова відповідальність.* Підприємець відповідає за зобов'язаннями майном, що належить йому на правах власності.

4. *Мета діяльності – систематичне отримання прибутку.* Приріст майна за рахунок підприємницьких операцій, «завоювання» споживача, створення кола власних споживачів. Підприємницька діяльність спочатку має бути спрямована на отримання прибутку, а не на вирішення будь-яких інших завдань, інакше діяльність не буде підприємницькою.

Щоб розкрити сутність поняття підприємницька компетентність учнів, звернемо нашу увагу спочатку на сутність родового поняття «компетентність». І тут важливо розрізнати сутності співзвучних понять «компетенція» та «компетентність». Компетенція відноситься до поведінкових характеристик особистості, мотивації та особистісних якостей, у той час як компетентність (competence) – здатність до здійснення реальної, життєвої дії, що призводить до певного результату. Згідно з визначенням, прийнятим Європейською комісією, компетентністю є «доведена здатність використовувати знання, навички та особисті здібності у роботі, навчанні та у професійному та особистому розвитку».

Як зазначено у Законі України «Про освіту», «компетентність – динамічна комбінація знань, умінь, навичок, способів мислення, поглядів, цінностей, інших особистих якостей, що визначає здатність особи успішно соціалізуватися, провадити професійну та/або подальшу навчальну діяльність», тобто, бути компетентним – означає вміти реалізовувати знання, застосовувати досвід, волю і емоційний стан для вирішення

проблем у конкретних обставинах. На думку багатьох українських вчених, компетентність не зводиться до знань і вмінь в кількісному відношенні. Але без знань і особистого досвіду діяльності набуття ключових компетентностей неможливе. Більш того, набуття компетентностей залежить від активності, свідомого відношення до різних видів діяльності (праці, навчання тощо). Компетентність учня – володіння відповідною компетенцією, сукупність особистісних якостей, зумовлених досвідом його діяльності у певній соціально та особистісно-значущій сфері [2].

Підприємницька компетентність – комплекс особистісних або ділових якостей, навичок, модель поведінки, сформованість яких допомагає успішно вирішувати певні бізнес-завдання і домагатися високих результатів в матеріальному плані реалізації своїх ідей.

Напередодні 2017/2018 навчального року тодішня міністерка освіти і науки України Лілія Гриневич послалася на міжнародні дослідження, які стверджують, що лише 15% кар'єрного успіху забезпечується рівнем професійних навичок, тоді як решта 85% – це так звані м'які навички (англійською – soft skills) [3, с. 26]. При цьому варто зазначити, що це усереднене співвідношення для різних професій. Прикладами м'яких навичок можуть бути: креативність, ініціативність, вміння працювати у команді, вміння формувати та висловлювати свою позицію усно та письмово, навчання протягом життя, критичне мислення, здатність вирішувати та брати відповідальність за свої дії, управляти людьми, дискутувати та обстоювати свою позицію, мирно вирішувати конфлікти тощо.

За дослідженнями Центру «Розвиток корпоративної соціальної відповідальності», що співпрацює з Міністерством освіти і науки України у питаннях професійної орієнтації школярів, найбільший попит серед українських роботодавців мають такі навички: вміння працювати у команді, комунікабельність, аналітичне мислення, здатність швидко навчатися, гнучкість, відповідальність, ініціативність, грамотне письмове та усне мовлення, емоційний інтелект. Водночас у перспективі 2030 року, на думку тих же респондентів, найбільший попит матимуть ті самі вміння працювати у команді, аналітичне мислення, здатність швидко навчатися, критичне мислення, вміння управляти проектами та змінами [5]. І саме із сутністю зазначених затребуваних у майбутньому навичок перегукується сутність підприємницької компетентності.

У складі компонент підприємницької компетентності присутні соціальні, проте постійно актуальними залишаються аналітичне та критичне мислення, і саме вони якнайкраще формуються та розвиваються на уроках математики.

В таблиці 1 подано математичні засоби, які застосовуються на кожному етапі розв'язування задач. Саме вони використовуються на шляху засвоєння таких основ підприємницької компетентності як витрати, собівартість продукції, адміністративні витрати, заробітна плата, відсоткова ставка, попит і пропозиція, дохід, валовий та чистий прибуток.

Таблиця 1

Математичні засоби розв'язування задач

№	Аналіз умови задачі	Формалізація умови задачі	Математичні засоби розв'язування	Аналіз результатів
1	Визначення даних і шуканих величин	Позначення змінних	Арифметичні розрахунки	Перевірка правильності розрахунків
2	Побудова логічних зв'язків між умовами	Складання рівняння або нерівності	Алгебраїчні способи розв'язування рівнянь та їх	Статистичний аналіз

			систем, робота з формулами, оптимізація	
3	Виявлення суперечностей або зайвих даних	Урахування обмеження	Побудова функцій (лінійних, квадратичних, експоненціальних), аналіз функції, визначення екстремумів	Порівняння з еталонними значеннями, визначення відхилення та його причин
4	Систематизація даних таблицями чи схемами	Побудова графіку або складання таблиці	Статистичні методи застосування середніх значень, моди, медіани	Аналіз тенденцій, побудова графіків, прогнозування
5	Візуальний аналіз графіків і діаграм		Метод математичного моделювання	Фінансовий аналіз, оцінка рентабельності, окупності, маржі
6	Статистичне обчислення середніх, відсотків			Формулювання висновків

Розглянемо комплексну задачу по діяльності невеликого бізнесу та розв'яжемо її математичними засобами, що сприятиме підвищенню рівня розвитку підприємницької компетентності.

Комплексна задача. Власна справа – продаж яблук.

Фізична особа підприємець (ФОП) Софія вирішила продавати яблука на місцевому ринку м. Суми. Для здійснення діяльності їй необхідно зробити наступні витрати.

Закупівля яблук по ціні 1 кг – 14 грн. Транспортні витрати за доставку партії вагою 250 кг – 1000 грн. Пакування на 250 кг (пакети, коробки тощо) – 100 грн. Оренда торгового місця – 4 000 грн на місяць. Заробітна плата найманого продавця після оподаткування – 7 700 грн на місяць. Рекламні витрати (послуги онлайн-реклама) – 2000 грн. Послуги бухгалтера – 500 грн.

Після аналізу минулорічних продажів підприємця отримала наступні дані.

Ціна за кг яблук	40	35	30	25	20
Попит кг на місяць	500	1000	1500	2000	2500

Для звершення діяльності Софія взяла позику на початок бізнесу: 75 000 грн під 8% річних.

Завдання для учня.

1. Знайти загальні витрати.
2. Визначити валовий та чистий прибуток.
3. Побудувати графік доходу і витрат залежно від кількості проданих кг.
4. Сформулювати висновок: при якій кількості продажів бізнес є рентабельним?

Розв'язання

Для обчислення собівартості яблук потрібно знати постійні і змінні витрати. Постійні витрати не залежать від кількості товару. Дані вказані в умові, частину з них вказуємо, знаючи відсоток єдиного соціального внеску (22%), військового збору (5%)

податку на доходи фізичних осіб (18%) та показник мінімальної заробітної плати (8000 грн), тому арифметично обчислюємо формулу:

$$\text{оренда місця} + \text{реклама} + \text{послуги бухгалтера} + \text{відсоток кредиту} + \text{заробітна плата} + \text{ЄСВ підприємця} = \text{змінні витрати}$$

$$4000 + 2000 + 500 + (7700 : 77\%) * 122\% + 75000 * 8\% + 8000 * 22\% = 26460 \text{ (грн)}$$

Обчислення змінних витрат залежить від кількості, тому тут вже необхідно застосування алгебраїчних рівнянь з невідомими змінними. Невідомою буде кількість кілограм яблук, позначимо її за X :

$$\text{ціна закупівлі} * X + ((\text{транспортні витрати} * X + \text{пакувальні витрати} * X) : 250) = \text{змінні витрати}$$

Для обрання найкращого значення кількості продажу яблук залежно від значення ціни продажу, потрібно обрахувати доходи і витрати для кожного з випадків минулорічного аналізу ринку з перспективою мінімальних змін ситуації на ринку. Для обчислення доходу необхідно вводити другу змінну – ціна продажу кг яблук та позначати її Y . В той же час до умови треба додати, що податок на прибуток ФОП становить 5% від доходу. Використаємо наступні формули:

$$\text{загальні витрати} = \text{постійні витрати} + \text{змінні витрати}$$

$$\text{дохід} = Y * X$$

$$\text{валовий прибуток} = \text{дохід} - \text{загальні витрати}$$

$$\text{чистий прибуток} = \text{валовий прибуток} - (\text{дохід} * 5\%)$$

Виконавши всі необхідні обчислення, отримуємо наступні показники, занесені в Таблицю 2. Зобразимо графічно залежності кількості яблук і від інших показників (рис. 1, рис. 2, рис. 3). На постійні витрати не впливає кількість. Функція має загальний вигляд $y=l$. На змінні витрати і кількість в прямо пропорційній залежності. Функція має загальний вигляд $y=kx+l$.

Таблицю 2

Розрахунок чистого прибутку

Ціна за кг яблук	45	40	35	30	25
Кількість продажу кг на місяць	1000	1500	2000	2500	3000
Постійні витрати грн	26460	26460	26460	26460	26460
Змінні витрати грн	18400	27600	36800	46000	55200
Загальні витрати грн	44860	54060	63260	72460	81660
Дохід грн	45000	60000	70000	75000	75000
Валовий прибуток грн	140	5940	6740	2540	-6660
Чистий прибуток грн	-2110	2940	3240	-1210	-10410



Рис. 1. Постійні витрати від кількості яблук



Рис. 2. Змінні витрати від кількості яблук



Рис. 3. Рентабельність від кількості яблук

Між чистим прибутком і кількістю яблук залежність показати надто складно, оскільки впливає багато змінних, багато обмежень і також нелінійна залежність попиту від ціни. Проте цей графік наглядно демонструє точки, коли прибуток більше за нуль, що спрощує сприйняття і аналіз. Як ми бачимо, що лише в двох випадках можливо отримати чистий прибуток і не зазнати збитків при продажі 1500 кг яблук по ціні 40 грн за кілограм та 2 тон яблук по ціні 35 грн. Найвигіднішим буде продаж 2 тон яблук.

Розв'язування подібних комплексних завдань допоможе учню сформувати підприємницьку компетентність за допомогою математичних засобів, оскільки дає змогу побачити реальну цінність математики в управлінні бізнесом. Працюючи з конкретними числами та умовами, учні навчаються аналізувати структуру витрат, обчислювати собівартість, дохід, прибуток, податки та заробітну плату. Це дозволяє зрозуміти, з яких складових формується фінансовий результат підприємства, і як математика допомагає приймати зважені рішення. Розв'язування підприємницьких комплексних завдань

розвиває аналітичне мислення, навчає будувати прогнози, порівнювати варіанти розвитку подій, виявляти помилки в бізнес-моделі та пропонувати шляхи її оптимізації. Наприклад, побачивши, що витрати перевищують дохід, учень може зробити висновок про необхідність змінити ціну продажу або зменшити витрати.

Задачі подібного типу інтегрують знання з математики, економіки та фінансової грамотності, формуючи в учнів практичні навички підприємництва. Вони допомагають зрозуміти, що математика – це не лише абстрактна дисципліна, а й корисний інструмент у реальному житті, зокрема в бізнесі.

Список використаних джерел

1. Верховна Рада України. Господарський кодекс України». Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/436-15#Text>. Дата звернення 05.05.2025.
2. Верховна Рада України. Закон України «Про освіту». Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text>. Дата звернення 29.05.2025.
3. Дятленко С., Конопкін В., Корнецький А., Кучерук О., Савицький І. Соціальне шкільне підприємництво: твій перший стартап: посібник для учнів 8 (9, 10, 11) класів, батьків та освітян. К.: ТОВ «ВІ ЕН ЕЙ ПРЕС», 2020. 184 с.
4. Міністерство освіти і науки України. Нова Українська школа. Режим доступу: <https://mon.gov.ua/ua/tag/nova-ukrainska-shkola>. Дата звернення 05.05.2025.
5. Що таке Soft Skills і для чого їх треба розвивати. Саморозвиток. Режим доступу: <https://www.work.ua/articles/self-development/2049>. Дата звернення 05.05.2025.

Анотація. Михальов В. В. Математичні засоби розвитку підприємницької компетентності учнів старшої школи. У статті розглядаються можливості формування підприємницької компетентності учнів старшої школи засобами шкільного курсу математики. Представлено математичні засоби, що сприяють оволодінню основами бізнесу: обчислення витрат, доходів, прибутку. Запропоновано приклад комплексної задачі з економічним змістом, що моделює діяльність малого бізнесу. Показано, як застосування математичних знань у практичних розрахунках сприяє розвитку підприємницького мислення учнів.

Ключові слова: підприємницька компетентність, математичні засоби, підприємницькі задачі, учні старшої школи.

Abstract. Mykhalyov V. V. Mathematical Tools for Developing Entrepreneurial Competence in High School Students. The article explores the potential of the school mathematics curriculum in fostering entrepreneurial competence among high school students. It presents mathematical tools that support mastering the fundamentals of business: calculating costs, revenues, and profits. An example of a complex word problem with economic content is proposed, modeling small business operations. The paper demonstrates how the application of mathematical knowledge in practical calculations promotes the development of students' entrepreneurial thinking.

Keywords: entrepreneurial competence, mathematical tools, entrepreneurial problems, high school students.

Москович Віталій

Магістрант спеціальності "Середня освіта (Математика)"

VITALITY@ukr.net

Науковий керівник - О. О. Одінцова

ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ В ЗАКЛАДАХ ПРОФЕСІЙНО-ТЕХНІЧНОЇ ОСВІТИ

Професійно-технічна освіта (ПТО) є невід'ємною частиною української системи освіти, в основі якої оволодіння професійними знаннями, уміннями і навичками [2]. ПТО дає можливість кожному отримати професію, яка відповідає його інтересам, здібностям. Крім того, вона забезпечує підготовку до професії, перекваліфікацію та підвищення кваліфікації вже працюючих фахівців [1]. Серед переваг такого навчання є гнучкість та оперативна реакція на потреби ринку праці [2]. Підвисити якість освіти, розвинути її інноваційно, адаптувати до потреб економіки, створити умови для здобуття освіти, задовольнити потреби сучасного виробництва у кваліфікованих і конкурентоздатних працівниках, включити в європейський і світовий освітній простір, захистити соціально кожного у навчально-виховному процесі - все це цілі професійно-технічної освіти [3, с. 10].

Однією з ключових дисциплін у ПТО є математика, яка сприяє розвитку професійних компетентностей, формує критичне мислення та вміння логічно аналізувати ситуації. Інженерія, технології, економіка, управління та багато інших галузей пронизує математична освіта, тим самим забезпечуючи розуміння складних процесів, прийняття обґрунтованих рішень і конкурентноздатності. Організація навчання математики в закладах ПТО має не порушувати систематичності вивчення предмета, логіки подання матеріалу, міжпредметних зв'язків, що є фундаментальними принципами плідного та ефективного навчання та якісного засвоєння знань.

Професійно-технічну освіту в Україні можна здобути як після закінчення 9-го класу (в цьому випадку учень отримує одночасно профільну середню освіту та документ про повну загальну середню освіту), так і після 11-го [1]. Тому постає питання порівняльного аналізу системи вивчення математики у закладах ПТО та школах (таблиця 1).

Таблиця 1

Порівняння системи вивчення математики в школі та закладах ПТО

	Школа	Заклади ПТО
Термін вивчення повного курсу математики середньої школи	2 роки	2-3 роки (залежить від професії)
Рівні	Стандарт або профільний	Здебільшого стандарт
Навчальні програми	Сформовані МОН України та однакові для всіх	База сформована на програмах МОН, але наявні елементи практики та адаптовані до спеціальності
Тематика	Арифметика, алгебра та початки аналізу, геометрія	Те що і в школі, але з додаванням професійної спрямованості
Навчальна мета	Здобуття загальної освіти, формування базових математичних знань	Застосування прикладної спрямованості математики для професійних потреб

Кількість годин на тиждень	2-5 годин (залежить від класу та профілю)	1-3 години (залежить від професії та курсу)
Форма оцінювання	Контрольні роботи, самостійні, ЗНО/НМТ	Заліки, модулі, практичні роботи
Застосування знань	Вступ до ЗВО, участь у олімпіадах та конкурсах	Розв'язання виробничих і технологічних задач
Підхід до навчання	Теоретичний з елементами прикладів та практичної спрямованості	Більш практичний з орієнтацією на професію
Індивідуалізація навчання	Зазвичай один підхід, незалежно від майбутніх планів учнів	Можливий більш гнучкий підхід: навчання може бути адаптованим під потреби конкретної групи (наприклад, майбутніх кухарів, механіків тощо)
Навчальні засоби	Підручники, методички, онлайн-платформи, додаткові матеріали та розробки	Навчальні посібники з прикладами з професійної діяльності, зошити з професійними кейсами
Мотивація	Отримати високі оцінки, бажання вступити до ЗВО, використання отриманих знань на практиці	Формування мотивації через розуміння, що набуті знання потрібні на практиці для подальшої роботи за майбутньою професією

Не оминає систему викладання математики в закладах ПТО і ряд труднощів:

1. Недостатня кількість навчальних годин.
2. Готовність до самостійно навчання на низькому рівні, через що часто важко організувати самостійну та дистанційну роботу.
3. Недостатнє або взагалі відсутнє технічне забезпечення, що не дозволяє зробити уроки більш цікавими, наочними та інтерактивними.
4. Упередження деяких учнів, що математика - складний предмет і це не для них, небажання розбиратися в матеріалом, низька мотивація.
5. Брак адаптованих навчальних матеріалів (саме тому викладачі часто самостійно розробляють збірники задач, посібники, необхідні для навчання).
6. Низький рівень базової підготовки учнів, прогалини у знаннях, через що багато часу необхідно приділяти на повторення.

Дані труднощі дають змогу зрозуміти, що професійна освіта вимагає змін, бо наявні проблеми – це не безвихідь, а поле для педагогічної творчості. Для подолання труднощів можна, наприклад, застосовувати діагностувальні завдання на початку курсу, використовувати диференціаційовані завдання та різнорівневі домашні роботи, створювати власні дидактичні матеріали.

Наведемо приклади завдань, які можна використовувати на уроках математики у закладах ПТО.

Задача 1. Для приготування фаршу для котлет кухар використовує яловичину, свинину, цибулю та хліб, дотримуючись співвідношення 5:3:1:1 (за масою).

1. Чого в фарші більше - яловичини чи свинини, і у скільки разів?
2. Скільки яловичини в грамах потрібно взяти, щоб приготувати 1 кг 800 г фаршу?

Задача 2. Під час ремонту майстерні світильник було встановлено у центрі стелі. Підлога має квадратну форму з площею 25 м^2 . Відстань від світильника до кожного кута підлоги становить 4,5 м. Якої висоти стіни майстерні, якщо світильник розташований вертикально над центром підлоги?

Задача 3. У майстерні працюють 7 зварювальників. Потрібно обрати трьох із них для виконання трьох різних зварювальних робіт: каркас, поручень, металеву раму. Кожному з них буде доручено по одному конкретному завданню. Скількома способами можна обрати і розподілити ці завдання між зварювальниками?

Задача 4. Малює пофарбувати на стіні фігуру, що має форму, яка зображена на рисунку 1. Скільки фарби необхідно витрати робітнику для виконання цього завдання, якщо на 1 м^2 витрачається 200 г фарби.

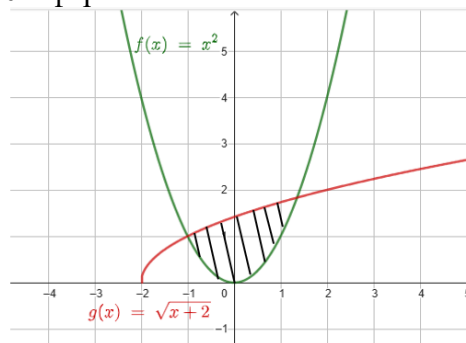


Рис. 1. Форма фігури

Задача 5. Для приготування Полтавського борщу необхідно заздалегідь зварити квасоллю. відварену квасоллю відціджують і додають у киплячий бульйон разом із дрібно нарізаною картоплею. через 10 хвилин додають підсмажену суміш цибулі, моркви та буряка з томатною пастою. У самому кінці додають нашатковану капусту, сіль, перець, лавровий лист, оцет і дрібку цукру. варять ще 5-7 хвилин. Перед подачею в тарілку кладуть ложку сметани та посипають зеленню.

Рецептура страви

Інгредієнт	Брутто/Нетто (г)		
Квасоля	$(40a+10)/(40a)$		
Картопля	$(30a+20)/(30a)$		
Морква	$(10a+5)/(10a)$		
Буряк	$(50a+5)/(50a)$		
Цибуля ріпчаста	$(8a+4)/(8a)$		
Капуста білокачанна	$(60a+10)/(60a)$		
Томатна паста	$15a$		
Цукор	$5a-5$		
Оцет 3%	$3a-1$		
Сіль	$2a$		
Лавровий лист	a		
Бульйон	$180a$		

Обчисліть кількість інгредієнтів у грамах та заповніть порожні клітинки в рецептурі, якщо відомо, що a – кількість розв'язків рівняння $\sin 3x = \cos x$ на проміжку $[0; 2\pi]$. Для знаходження числа a розв'яжіть дане рівняння.

Також можна використовувати діагностичні роботи на постійній основі при вивченні кожної теми. Це дасть змогу з'ясувати прогалини у знаннях і рівень засвоєння та володіння пройденого матеріалу, дозволить отримати об'єктивну інформацію щодо стану справ та планувати подальшу діяльність. Ще одним шляхом подолання проблем є впровадження міжпредметних зв'язків. Постійна демонстрація того, як математика

використовується в різних дисциплінах і у реальній професійній діяльності може сприяти підвищенню мотивації здобувачів освіти.

Слід враховувати останні події в Україні: COVID-19, повномасштабне вторгнення, які викликали освітні втрати та змусили внести зміни у процес навчання. Адже тривалий стрес учасників навчального процесу, спричинений цими подіями, негативно впливає на моральний та емоційний стан, здатність до повноцінної системи навчання. Важливо враховувати результати діагностувальних робіт для корекції календарно-тематичних планів, бо не є винятком те, що війна та економічні зміни в країні призведуть до зміни попиту на деякі професії. Наприклад:

1. Збільшити блок повторення за минулі навчальні роки.
2. Провести компенсаторні заняття.
3. Не забувати про психологічну підтримку усіх учасників навчального процесу.
4. Використовувати математичні моделі і комп'ютерні симуляції для дослідження реальних процесів, явищ у професійній сфері.
5. Забезпечити доступ професійно-технічним навчальним закладам до якісних освітніх ресурсів.
6. Проводити тренінги з викладачами щодо подолання освітніх втрат тощо.

Тому слід оперативно виявляти та реагувати на освітні втрати, адже це важливий процес для розвитку як економіки, так і України. Спільні зусилля та активна співпраця держави, закладів професійно-технічної освіти, підприємств, викладачів і учнів, бо це забезпечить успішне майбутнє України та якісну підготовку майбутніх кваліфікованих робітничих кадрів.

Успішне і плідне опанування навчального матеріалу залежить і від діяльності вчителя, і від здібностей і вмінь учнів, які викликані особливостями такими, як сприйняття, пам'ять, розумова діяльність, фізичний розвиток. Важливо приділяти увагу тому, що необхідно, щоб учні усвідомлювали значення і теоретичного напрямку засвоєння матеріалу, так і вміння вдало і успішно застосовувати отриману навчальну інформацію у професійній діяльності. Високий рівень засвоєння знань з математики впливає на підвищення якості професійної підготовки, зменшує ризик помилок на виробництві, сприяє точності у роботі.

Отже, вивчення математики в закладах ПТО має свою специфічну напрямленість, яка виражається професійною спрямованістю та практичним змістом і наповненням. Математика в системі професійно-технічної освіти виступає не тільки набором абстрактних формул, правил, означень, а й корисним і потужним засобом для процесу розуміння та розв'язання практичних завдань у подальшій професійній діяльності. Плідне та успішне викладання математики, яке формує фундамент у вигляді бази навичок і знань, насамперед потребує гнучкості, терпіння творчого підходу. На нашу думку передача знань, показ прикладного спрямування і цінності математики, врахування психологічних особливостей є головним завданням викладачів. Таким чином, систематичне оновлення підходів до методів викладання математики в закладах ПТО - це необхідна і достатня умова для забезпечення якості професійної освіти, стратегічна інвестиція в майбутнє освіти, яка може бути у ритмі сучасності та відповідати потребам ринку праці. Адже математика - це не перешкода, а союзник на шляху до здобуття фахової майстерності.

Список використаних джерел

1. ЗУ Про професійну (професійно-технічну) освіту. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/103/98-%D0%B2%D1%80#Text>
2. Професійна освіта. URL: <https://mon.gov.ua/tag/profesiyna-osvita?&type=posts&tag=profesiyna-osvita>

3. Сілаєва І. Є., Шевчук С. С., Заславська С. О. Методика професійного навчання: методичний посібник. Донецьк: ІПО ІПП УМО, 2013. 292 с.

Анотація. Москович В. Особливості організації навчання математики в закладах ПТО. У статті проаналізовано особливості навчання математики в закладах професійно-технічної освіти в Україні. Розглянуто відмінності між системою вивчення математики в закладах ПТО і школах, визначено основні труднощі, що виникають у процесі викладання математики. Окрему увагу приділено можливим шляхам подолання цих труднощів. Наголошено на важливості практичного спрямування, гнучкості та індивідуалізації навчального процесу.

Ключові слова: професійно-технічна освіта, навчання математики, практична спрямованість.

Abstracts. Moskovych V. Peculiarities of organization of mathematics teaching in VET institutions. The article analyzes the peculiarities of teaching mathematics in vocational education institutions in Ukraine. The differences between the system of teaching mathematics in vocational schools and schools are considered, the main difficulties that arise in the process of teaching mathematics are identified. Special attention is paid to possible ways to overcome these difficulties. The importance of practical orientation, flexibility and individualization of the educational process is emphasized.

Keywords: vocational education, teaching mathematics, practical orientation.

Полуянов Андрій

Магістрант, спеціальності «Середня освіта (Фізика й астрономія)»

andrii.poluianov@gmail.com

Науковий керівник – М.В. Каленик

ДИСТАНЦІЙНА ФОРМА НАВЧАННЯ, ПРОБЛЕМИ ТА ВИКЛИКИ. КОМП'ЮТЕРНІ СИМУЛЯТОРИ ЯК ВИХІД З ЦЬОГО ПОЛОЖЕННЯ

У 2019 році Україна, наслідуючи світові тенденції, зіткнулася зі стрімким поширенням коронавірусної хвороби, що змусило освітні заклади по всій країні запровадити дистанційні форми навчання. На початковому етапі значна частина цих закладів виявилася недостатньо підготовленою до ефективного впровадження дистанційної освіти. Однак з часом освітні інституції продемонстрували значну адаптивність, розробляючи та надаючи якісні дистанційні освітні послуги з дотриманням суворих протиепідемічних заходів. Подальші, більш кардинальні зміни в освітній сфері відбулися з початком повномасштабної війни на території України 24 лютого 2022 року. Ця нова реальність вимагала негайної переорієнтації на забезпечення безпечного освітнього середовища. Незважаючи на небезпечні та складні умови воєнного часу, освітні заклади переважно зберегли свою діяльність у дистанційному форматі, де студенти продовжують навчання, а викладачі працюють дистанційно зі своїх домівок або тимчасових місць перебування [1].

Імператив підтримки безперервної та якісної освіти в періоди глибоких криз вимагає швидкої переорієнтації підходів до управління освітнім процесом на всіх рівнях управління, від національних органів влади до окремих освітніх закладів. Міжнародна спільнота та провідні світові організації висловили значне захоплення «українським освітнім феноменом», визнаючи здатність нації не лише продовжувати освітній процес в умовах повномасштабної війни, але й підготуватися та розпочати новий навчальний рік [2]. Ця стійкість підкреслює критичну необхідність розуміння механізмів та адаптацій, які уможливили цю безперервність.

Дистанційна освіта розуміється як індивідуалізований процес набуття знань, умінь, навичок і когнітивних стратегій, що відбувається переважно через опосередковану взаємодію між географічно віддаленими учасниками в межах спеціалізованого середовища, підґрунтям якого є сучасні психолого-педагогічні та інформаційно-комунікаційні технології [3]. Основною метою дистанційної освіти є надання освітніх послуг із застосуванням сучасних інформаційно-комунікаційних технологій на різних освітніх або кваліфікаційних рівнях відповідно до державних освітніх стандартів. Це також охоплює програми, спрямовані на підготовку громадян до вступу до закладів вищої освіти, навчання іноземних громадян та професійний розвиток працівників [3].

Завдання дистанційної освіти включають гарантування громадянам можливості реалізації їхнього конституційного права на освіту та професійну кваліфікацію, підвищення кваліфікації незалежно від статі, раси, національності, соціального та економічного статусу, роду занять, світогляду, політичної приналежності, релігійних переконань, стану здоров'я чи місця проживання, відповідно до їхніх здібностей [3].

Дистанційна освіта охоплює всі фундаментальні компоненти традиційного освітнього процесу: цілі, зміст, методи, організаційні форми та засоби навчання. Однак ключова відмінність полягає в основному способі передачі інформації. У той час як традиційна освіта спирається на систематичне особисте навчання, дистанційна освіта акцентує на інтерактивному самонавчанні, що полегшується спеціально розробленими комп'ютерними програмами, відеоматеріалами, електронними підручниками та іншими дистанційними технологіями. Такий підхід вимагає інтеграції інформаційних та

педагогічних технологій для забезпечення інтерактивної взаємодії між викладачами та студентами та для максимізації продуктивності навчального процесу. Вибір форм і методів у дистанційній освіті враховує готовність студента до самостійної роботи, його вікові, фізіологічні характеристики та мотиваційні фактори.

Дистанційне навчання базується на таких принципах [4]:

- Забезпечення освітніх можливостей для ширшого кола осіб, незалежно від географічного розташування чи особистих обставин.
- Адаптація навчального процесу до різноманітних потреб та темпів навчання окремих учнів.
- Забезпечення сприятливого та гнучкого навчального середовища.
- Адаптація педагогічних підходів до різних стилів навчання та потреб.
- Сприяння розвитку навичок роботи з сучасними інформаційно-комунікаційними технологіями.
- Озброєння учнів необхідними цифровими компетенціями.
- Сприяння взаємодії та співпраці між учнями та викладачами в цифровому просторі.

Найважливішою перевагою дистанційної освіти в сучасних українських реаліях є її здатність залучати більшу кількість здобувачів освіти до навчального процесу в умовах війни. Моніторинг, проведений освітніми закладами, дозволив визначити кількість студентів, які виїхали за кордон, були внутрішньо переміщеними особами, а також тих, хто перебуває на територіях активних бойових дій по різні сторони фронту. Дистанційне навчання надає цим особам важливу можливість продовжувати свою освіту.

Крім того, витрати, пов'язані з наданням освіти у дистанційному форматі, є нижчими, ніж витрати на традиційне очне навчання, що є особливо важливим у період економічної кризи. Також спостерігається перехід від паперових носіїв інформації до електронних. Досвід, отриманий в організації освітнього процесу в кризових умовах, буде неоціненним для подальшого впровадження дистанційної форми навчання в тих освітніх галузях, де це є доцільним [5].

Посилення функцій контролю та забезпечення прозорості освітніх процесів сприяє зменшенню корупції та неповажного ставлення до навчання студентів, а також дозволяє зацікавленим сторонам контролювати навчальний процес. Якість освітнього контенту та методології викладання підвищується завдяки загальному доступу до навчальних матеріалів (конспектів лекцій, методичних вказівок, навчальних програм тощо) та записів занять. Кожна лекція або практичне заняття може слугувати демонстраційним прикладом для вдосконалення методології викладання.

Посилення взаємозв'язків між навчальним процесом та вимогами ринку праці відбувається завдяки залученню практикуючих фахівців, з урахуванням організаційно-правових аспектів їхньої участі. Це є унікальною перевагою дистанційної форми навчання, оскільки експерти можуть долучатися до навчального процесу, не залишаючи свого робочого місця. Саме брак часу часто є основною причиною відмови фахівців від участі в традиційному освітньому процесі. Крім того, вони можуть супроводжувати надану інформацію демонстрацією виробничих процесів у режимі реального часу [6].

Ще однією важливою перевагою дистанційної форми навчання є можливість самостійного регулювання режиму навчального навантаження. Здобувачі освіти в процесі навчання самі обирають зручний час для занять, консультацій, виконання завдань тощо [5].

Незважаючи на свої переваги, дистанційна освіта має низку суттєвих проблем та викликів, які особливо гостро постали в умовах криз[7]:

1. Здатність учнів до самоосвіти. Дистанційне навчання вимагає високого рівня самостійності та самодисципліни, що може бути проблемою для учнів з недостатньо розвиненими навичками самоорганізації.
2. Умотивованість учнів. Підтримка мотивації на відстані є складним завданням, оскільки відсутній постійний безпосередній контакт з викладачем та однолітками.
3. Комунікація в процесі дистанційного навчання. Обмеження вербальної та практична відсутність невербальної комунікації можуть ускладнювати встановлення ефективного навчального діалогу.
4. Ризики фальсифікації результатів навчання. Відсутність безпосереднього контролю створює можливості для недобросовісної поведінки.
5. Рівень цифрової грамотності. Недостатній рівень володіння цифровими технологіями як з боку учнів, так і викладачів, може стати значною перешкодою.
6. Відсутність уніфікованої платформи. Використання різних онлайн-сервісів може розпорошувати увагу учнів та ускладнювати навчальний процес.
7. Обмеженість практичного досвіду та наочності. Особливо це стосується природничих та технічних дисциплін, де традиційні лабораторні роботи відіграють важливу роль.

Впровадження віртуальних лабораторних робіт, особливо з таких предметів, як фізика, є важливим шляхом активізації пізнавальної діяльності учнів та сприяння індивідуалізованому та гнучкому навчанню. Переваги використання моделей та симуляцій у природничих науках полягають не лише у їхній високій наочності. Ці інтерактивні моделі дозволяють учням активно «діяти», впливати на хід віртуального експерименту, змінювати умови та спостерігати за наслідками. Це стимулює інтерес та заохочує до експериментування, проведення реальних досліджень та самостійних наукових пошуків.

Симуляція є сучасною технологією, що дозволяє створювати віртуальні моделі різноманітних процесів та систем. Технології симуляції точно відтворюють характеристики об'єкта та його взаємодію з навколишнім середовищем.[8]

Ефективність проведення традиційних лабораторних робіт з фізики в школі значною мірою залежить від повноти комплектації фізичного кабінету навчальним обладнанням та ефективності його використання вчителем.

Натомість переваги інтерактивного моделювання включають[8]:

- Можливість для педагога задавати різні умови для експериментів та просити учня провести кілька дослідів послідовно, сприяючи розумінню причин різних результатів.
- Віртуальне обладнання дозволяє учням працювати самостійно у будь-який зручний для них час.
- Експерименти проводяться віртуально, що зменшує ризики, пов'язані з проведенням фізичних дослідів.
- Можливість проведення експериментів, які неможливо здійснити у звичайних умовах або які вимагають значних витрат часу та ресурсів.
- Моделювання ситуацій, які неможливо відтворити у фізичних експериментах.
- Візуалізація спрощених моделей природних явищ, які складно відтворити в реальних експериментах. При цьому можна поетапно включати додаткові фактори, що поступово ускладнюють модель та наближають її до реального фізичного явища.
- Отримання наочних динамічних ілюстрацій фізичних експериментів та явищ, відтворюючи їхні дрібні деталі, які часто непомітні при спостереженні реальних явищ.

. Важливо визнати і обмеження віртуальних лабораторій:

- Реальний експеримент не може бути повністю замінений комп'ютерною симуляцією.
- Учні можуть не набути практичних навичок роботи з фізичним обладнанням.
- Відсутність предметної наочності може обмежувати певні аспекти навчання.

Трансформація дистанційної освіти в Україні в умовах криз виявила як її значний потенціал, так і низку проблем та викликів, що потребують ефективних рішень. Одним із перспективних напрямків подолання таких проблем, як зниження мотивації, обмеженість наочності та практичного досвіду, особливо у природничих науках, є активне впровадження комп'ютерних симуляторів, зокрема віртуальних лабораторій. Ці технології здатні зробити навчальний процес більш інтерактивним, наочним, індивідуалізованим та безпечним, а також сприяти підвищенню мотивації та глибшому розумінню навчального матеріалу.

Незважаючи на певні обмеження, збалансоване використання комп'ютерних симуляторів у поєднанні з іншими методами дистанційного навчання може суттєво підвищити якість та ефективність освітнього процесу, особливо в умовах, коли традиційні форми навчання є ускладненими або неможливими. Подальші дослідження та розробки в цій галузі є важливими для оптимізації дистанційної освіти та забезпечення рівного доступу до якісної освіти для всіх здобувачів, незалежно від обставин.

Список використаних джерел

1. Лебідь О., Саламацька О. Дистанційне навчання в Україні: проблеми та переваги в умовах війни. Наукові інновації та передові технології. 2023. № 13(27).
2. Лондар Л. Щодо забезпечення дистанційного навчання в Україні в умовах війни. Збірник тез доповідей IV Міжнародної науково-практичної конференції «ОСВІТА УКРАЇНИ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ: УПРАВЛІННЯ, ЦИФРОВІЗАЦІЯ, ЄВРОІНТЕГРАЦІЙНІ АСПЕКТИ». 2022. С. 36–40.
3. Положення про дистанційне навчання : Наказ Міністерства освіти і науки України від 25 квітня 2013 р. № 466. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0703-13#Text>.
4. Chusova O. M., Vakolia Z. M., Cheypesh I. V. Pedagogical fundamentals of distance learning. Pedagogical sciences reality and perspectives. 2021. Vol. 2, no. 80. P. 170–174.
5. Хома К. Переваги і недоліки дистанційної форми навчання в кризових умовах війни. Теоретична і дидактична філологія. 2023. № 36. С. 93–100.
6. Уфімцева О., Шапа Н. Переваги та недоліки дистанційного навчання в сучасних умовах. МАТЕРІАЛИ II Форуму академічної спільноти «ОСВІТА В УМОВАХ ВІЙНИ: РЕАЛІЇ, ВИКЛИКИ ТА ШЛЯХИ ПОДОЛАННЯ». 2022. С. 73–77.
7. Гнатюк, Ольга Владиславівна (2021) «Дистанційне навчання: проблеми, пошуки, виклики» Актуальні проблеми психологічної протидії негативним інформаційним впливам на особистість в умовах сучасних викликів. С. 16-23.
8. Ткаченко В., Жадан О. Використання інтерактивних симуляцій на уроках фізики у старшій школі. Збірник наукових праць фізико-математичного факультету ДДПУ. 2024. № 14. С. 148–153.

Анотація. Полуянов А.О. Дистанційна форма навчання, проблеми та виклики. Комп'ютерні симулятори як вихід з цього положення. У статті досліджено трансформацію дистанційної форми навчання в Україні, спричинену пандемією COVID-19 та повномасштабним військовим вторгненням. Проаналізовано ключові проблеми та виклики, що постали перед освітньою системою в умовах необхідності швидкого переходу до віддаленого навчання та забезпечення його безперервності й якості в кризових ситуаціях. Особливу увагу приділено можливостям

використання комп'ютерних симуляторів, зокрема віртуальних лабораторій у природничих науках, як потенційного рішення для подолання деяких з цих проблем, таких як зниження мотивації, обмеженість практичного досвіду та потреба в наочності. Зроблено висновок про важливість інтеграції комп'ютерних симуляторів у дистанційну освіту для підвищення її ефективності та доступності, особливо в кризових умовах.

Ключові слова: Дистанційна освіта, проблеми дистанційного навчання, виклики дистанційного навчання, комп'ютерні симулятори, віртуальні лабораторії, інновації в освіті.

Abstract. Poluianov A.O. Distance learning, problems and challenges. Computer simulations as a way out of this situation. *The article examines the transformation of distance learning in Ukraine caused by the COVID-19 pandemic and full-scale military invasion. The author analyzes the key problems and challenges facing the educational system in the context of the need for a rapid transition to distance learning and ensuring its continuity and quality in crisis situations. Particular attention is paid to the possibilities of using computer simulations, in particular virtual laboratories in the natural sciences, as a potential solution to overcome some of these problems, such as reduced motivation, limited practical experience and the need for visibility. It is concluded that it is important to integrate computer simulations into distance education to increase its effectiveness and accessibility, especially in crisis conditions.*

Keywords: Distance education, problems of distance learning, challenges of distance learning, computer simulations, virtual laboratories, innovations in education.

Посенко Таїсія

Магістрантка, спеціальності «Середня освіта (Інформатика)»

dashkovskaya23@gmail.com

Науковий керівник - М. М. Острога

ІНФОРМАТИКА ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ ЛОГІЧНОГО МИСЛЕННЯ В УЧНІВ 10–11 КЛАСІВ

Вступ

Сучасні умови модернізації освіти ставлять перед школою завдання формування особистості, яка здатна творчо мислити, оперативно орієнтуватися в інформаційному просторі, самостійно набувати знання та прогнозувати наслідки своїх дій. Особливої актуальності набуває розвиток логічного мислення учнів старшого шкільного віку, оскільки саме воно є фундаментом для формування універсальних навчальних дій, організації дослідницької роботи та ефективного опрацювання інформації. Інформатика як навчальний предмет володіє значним потенціалом для стимуляції інтелектуального розвитку учнів, адже вивчення алгоритмів, основ програмування та розв'язання логічних задач безпосередньо сприяє формуванню структурованого та послідовного мислення. Необхідність наукового обґрунтування та перевірки ефективних педагогічних методик розвитку логічного мислення учнів 10-11 класів на уроках інформатики визначає актуальність даного дослідження. Метою статті є розгляд теоретичних аспектів та практичних підходів до розвитку логічного мислення старшокласників засобами інформатики.

Теоретичні основи розвитку логічного мислення

Логічне мислення — це процес оперування поняттями, судженнями та умовиводами, який базується на встановленні закономірностей, аналізі та синтезі, порівнянні, узагальненні.[5,30]. Логічне мислення є складним психічним процесом, що характеризується використанням понять, логічних конструкцій та операцій, і функціонує на основі законів логіки. Його ключовими атрибутами є послідовність, обґрунтованість та несуперечливість. Структурно логічне мислення включає низку розумових операцій, таких як аналіз (розчленування цілого на частини), синтез (об'єднання частин у ціле), порівняння (встановлення схожості та відмінності), абстрагування (виділення суттєвих ознак і відволікання від несуттєвих), узагальнення (об'єднання предметів за спільними ознаками) та конкретизація (перехід від загального до часткового). Формами логічного мислення виступають поняття, судження та умовиводи (індуктивні, дедуктивні, за аналогією).

Сучасна психолого-педагогічна наука приділяє значну увагу проблематиці розвитку логічного мислення, особливо у підлітковому та юнацькому віці, коли закладаються основи абстрактно-логічного підходу до пізнання світу. Системний огляд та критична оцінка наявних наукових досліджень дозволяють виявити різні підходи до діагностики рівня розвитку логічного мислення, дослідити фактори, що позитивно чи негативно впливають на цей процес (такі як освітнє середовище, методи навчання, індивідуальні особливості), та проаналізувати ефективність існуючих методик його стимуляції. Важливим є виявлення дискусійних питань та визначення перспективних напрямів подальших досліджень у цій галузі, зокрема, щодо інтеграції розвитку логіки в зміст різних навчальних предметів

Розвиток логічного мислення у старшому шкільному віці (10-11 класи) має свою специфіку, зумовлену як загальними закономірностями когнітивного розвитку, так і психологічними характеристиками підлітків та юнаків. У цей період відбувається активне формування здатності до формально-логічних операцій, оперування

абстрактними поняттями, висунення гіпотез та їх перевірки. Важливо враховувати вікові особливості мисленнєвих процесів, зокрема зростання критичності, самостійності та рефлексивності мислення. Значну роль у цьому процесі відіграють мотивація до навчально-пізнавальної діяльності та індивідуальні відмінності учнів. Ефективний розвиток логічного мислення потребує створення відповідних педагогічних умов в освітньому процесі: стимулювання пізнавальної активності, використання завдань, що потребують логічних міркувань, організація діалогічної взаємодії, а також усвідомлення взаємозв'язку логічного мислення з іншими психічними процесами та розвитком особистості в цілому. Особливу увагу слід приділяти ролі вчителя як організатора та фасилітатора цього процесу.

У контексті інформатики логічне мислення набуває особливого значення. Вивчення основ алгоритмізації, програмування, роботи з базами даних та комп'ютерного моделювання вимагає від учнів аналітичних здібностей, вміння встановлювати причинно-наслідкові зв'язки, планувати послідовність дій, виявляти закономірності та будувати формальні моделі.[4] Таким чином, інформатика виступає не лише як джерело знань про інформаційні технології, але й як потужний інструмент для цілеспрямованого тренування логічного апарату мислення школярів.

Методи і технології розвитку логічного мислення в навчанні інформатики

Для ефективної організації роботи з розвитку логічного мислення на уроках інформатики важливим є аналіз нормативного та навчально-методичного забезпечення. З цією метою проводиться контент-аналіз офіційних навчальних програм з інформатики для 10-11 класів, затверджених Міністерством освіти і науки України, а також рекомендованих підручників. Основна мета такого аналізу – оцінити, наскільки чітко (експліцитно) або опосередковано (імпліцитно) в цих документах поставлено завдання розвитку логічного мислення учнів.

Технологія проблемного навчання є одним із дієвих засобів активізації мисленнєвої діяльності учнів та розвитку їх логічних умінь на уроках інформатики.[5,54] Суть методу полягає у створенні вчителем контрольованих інтелектуальних утруднень – проблемних ситуацій, які учні мають самостійно розв'язати. Типами таких ситуацій під час вивчення інформатики можуть бути задачі з недостатніми або надлишковими вхідними даними, завдання, що вимагають дослідницького підходу, аналіз та вирішення практичних кейсів, пошук помилок у запропонованому рішенні тощо. Процес розв'язання проблемної задачі проходить через кілька етапів: усвідомлення проблеми, висунення гіпотез, пошук шляхів розв'язання, перевірка правильності рішення. Роль учителя при цьому полягає не в наданні готових знань, а в організації та фасилітації самостійного логічного пошуку учнів, спрямуванні їхньої думки та допомозі в аналізі ситуації.

Центральне місце у розвитку логіки засобами інформатики посідає вивчення алгоритмізації та програмування. Процес складання алгоритмів (словесно, за допомогою блок-схем чи псевдокоду), вибір адекватних структур даних, написання та налагодження програм вимагають від учнів точності, послідовності міркувань, вміння декомпонувати складні завдання на простіші та передбачати результати виконання команд. Ці види діяльності безпосередньо тренують аналітичні та логічні навички.

Інтерактивні методи навчання також є ефективними для стимуляції логічного мислення. Організація парної та групової роботи над задачами, проведення навчальних дискусій та дебатів (наприклад, щодо вибору найоптимальнішого алгоритму розв'язання), застосування методу "мозкового штурму", використання навчальних ігор та симуляцій сприяють активній взаємодії учнів та розвитку їхніх комунікативних і логічних умінь.

Значний потенціал має проєктна діяльність. Робота над навчальним проєктом з інформатики вимагає від старшокласників самостійного планування, пошуку та аналізу

інформації, розробки моделі чи програмного продукту, оцінки результатів та рефлексії. Це сприяє інтегрованому розвитку не лише логічного, а й критичного, системного та творчого мислення, а також формує важливі для майбутньої професійної діяльності навички самостійності та відповідальності.

Висновок

Розвиток логічного мислення є одним із пріоритетних завдань сучасної шкільної освіти, особливо в старших класах. Навчальний предмет "Інформатика" надає унікальні можливості для цілеспрямованого формування логічних умінь учнів завдяки своїй специфіці, пов'язаній з алгоритмізацією, програмуванням та розв'язанням задач, що вимагають структурованого підходу.

Застосування комплексу педагогічних методик, що включають проблемне навчання, глибоке вивчення алгоритмізації та програмування, інтерактивні форми роботи та проєктні технології, дозволяє ефективно стимулювати розвиток аналітичних здібностей, вміння вибудовувати логічні ланцюжки, обґрунтовувати свої рішення та мислити послідовно.[1] Розробка та впровадження таких методик, що враховують вікові особливості старшокласників та специфіку інформатики, є науково новою та практично значущою задачею. Результати досліджень свідчать про значний потенціал цілеспрямованої роботи з розвитку логічного мислення на уроках інформатики для підвищення загального інтелектуального рівня учнів та підготовки їх до подальшого навчання і професійної діяльності.

Наукова новизна підходів, що ґрунтуються на цих засадах, полягає у розробці та обґрунтуванні комплексної методики розвитку логічного мислення старшокласників саме засобами інформатики, яка враховує як вікові психологічні особливості учнів 10-11 класів, так і специфіку самого навчального предмета. Потенціал таких методик підтверджується можливістю досягнення статистично значущого підвищення рівня логічного мислення учнів, що може бути доведено в ході педагогічних експериментів.

Практична значимість дослідження та застосування описаних підходів полягає в тому, що розроблені на їх основі методичні рекомендації можуть бути безпосередньо використані вчителями інформатики для вдосконалення навчального процесу та підвищення його ефективності в аспекті розвитку мислення.

Таким чином, цілеспрямоване використання потенціалу уроків інформатики через застосування адекватних методів та технологій навчання є важливим чинником інтелектуального розвитку учнів, формування у них здатності до логічних міркувань, критичного аналізу та самостійного розв'язання задач, що є необхідними компетенціями для успішної самореалізації в сучасному інформаційному суспільстві.

Список використаних джерел

1. Вакалюк Т.А., монографія Підготовка майбутніх учителів інформатики до розвитку логічного мислення старшокласників: теоретико-методологічний аспект.
2. Гриньова М. В. Основи педагогічної майстерності. — Х.: Ранок, 2020.
3. Завадський Ю. І., Морзе Н. В. Методика навчання інформатики. — К.: Видавничий дім «Освіта», 2019.
4. Любченко Інна Іванівна. дисертація. Умань, 2014, 318с.
URL: <http://dspace.pdpu.edu.ua/handle/123456789/1192>
5. Milian, R.S. (2019). Comparative analysis of definitions “critical thinking” and “logical thinking”. Modern Information Technologies and Innovative Teaching Methods in Professional Training: Methodology, Theory, Experience, Problems, 54, 121-125.
6. Програма з інформатики для закладу загальної середньої освіти. (2017). Отримано з <http://mon.gov.ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-5-9-klas>.

7. Ostapiovskaya, I., & Laskevych, O. (2018). Formation of logical thinking of younger schoolchildren by means of extracurricular work in informatics. Pedagogical Magazine of Volyn, 1(8), 88-93

Анотація. Стаття присвячена актуальному питанню розвитку логічного мислення учнів 10–11 класів у процесі вивчення інформатики. В умовах модернізації освіти наголошується на важливості формування особистості, здатної до самостійного критичного мислення. У роботі розглянуто теоретичні засади логічного мислення: його сутність, структуру (аналіз, синтез, порівняння, абстрагування, узагальнення, конкретизація) та форми (поняття, судження, умовиводи). Проаналізовано психолого-педагогічні особливості та основні теорії розвитку мислення у старшому шкільному віці. Досліджено потенціал інформатики як інструменту розвитку логіки через вивчення алгоритмізації, програмування та інших тем. Охарактеризовано ефективні методики та технології: аналіз навчальних програм, проблемне навчання, використання алгоритмізації та програмування, інтерактивні методи та проєктні технології, що сприяють формуванню логічних умінь та навичок самостійності

Ключові слова : Логічне мислення, інформатика, старші класи, методи навчання, розвиток мислення.

Abstract . The article is dedicated to the relevant problem of developing logical thinking in students of grades 10-11 during the process of studying computer science. In the context of education modernization, the importance of forming an individual capable of independent critical thinking is emphasized. The work examines the theoretical foundations of logical thinking: its essence, structure (analysis, synthesis, comparison, abstraction, generalization, concretization), and forms (concepts, judgments, inferences). Psycho-pedagogical features and main theories of thinking development in senior school age are analyzed. The potential of computer science as a tool for logic development through the study of algorithmization, programming, and other topics is investigated. Effective methods and technologies are characterized: analysis of curricula, problem-based learning, use of algorithmization and programming, interactive methods, and project technologies that promote the formation of logical skills and independence.

Keywords : Logical thinking, computer science, high school grades, teaching methods, thinking development.

Смирнова Діана

Магістрантка, спеціальності «Економіка»

vasyathewinner@gmail.com

Науковий керівник - О.В.Прокопенко

ЦИФРОВИЙ МАРКЕТИНГ В ЕКОНОМІЦІ УКРАЇНИ: ТЕНДЕНЦІЇ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

1. ВСТУП

Сучасна економіка все більше орієнтується на використання цифрових технологій, і маркетинг не є винятком. Цифровий маркетинг, як ключовий інструмент комунікації з цільовою аудиторією, стає важливою складовою розвитку підприємств. В умовах диджиталізації бізнес-процесів підприємства шукають нові підходи до просування товарів і послуг. Особливої актуальності це набуває для економіки України, яка наразі перебуває у фазі структурної трансформації.

Мета цієї статті — дослідити актуальні питання впровадження цифрового маркетингу в Україні, визначити його вплив на економіку, проаналізувати сучасні тенденції та запропонувати рекомендації щодо подальшого розвитку цього напрямку.

2. ПОНЯТТЯ ТА ОСНОВНІ ОСОБЛИВОСТІ ЦИФРОВОГО МАРКЕТИНГУ

Цифровий маркетинг — це система заходів, спрямованих на просування товарів і послуг із використанням цифрових каналів комунікації [1, с. 12]. Основними такими каналами є вебсайти, соціальні мережі, електронна пошта, мобільні додатки та інші інтернет-ресурси.

Головні характеристики цифрового маркетингу індивідуалізація комунікації з клієнтами висока швидкість взаємодії можливість точного аналізу ефективності кампаній інтеграція з CRM-системами та платформами аналітики автоматизація процесів просування.

Відповідно до звіту компанії Statista, у 2023 році витрати на цифрову рекламу в Україні зросли на 18 % порівняно з попереднім роком [4]. Така динаміка свідчить про високу адаптивність українського ринку до сучасних технологічних трендів.

3. СТАН І ДИНАМІКА РОЗВИТКУ В УКРАЇНІ

Останнє десятиліття ознаменувалося стрімким розвитком цифрових технологій у маркетингу. В Україні цей процес відбувається в контексті посилення конкуренції, глобалізації ринку та активного впровадження електронної комерції.

Національні компанії все частіше використовують комплексні digital-стратегії, що охоплюють SEO-оптимізацію, контекстну рекламу, таргетинг у соціальних мережах, email-маркетинг тощо. За даними Мінцифри, кількість українських підприємств, які мають власні цифрові платформи або користуються послугами digital-агентств, зросла у 2023 році на 27 % [5].

Під час пандемії COVID-19 значно активізувалося використання онлайн-інструментів, що призвело до збільшення інвестицій у цифрову трансформацію бізнесу. Багато компаній переорієнтувалися на онлайн-продажі, що створило потребу в професійних digital-маркетологах, SMM-спеціалістах, аналітиках та розробниках контенту.

4. ВПЛИВ НА ЕКОНОМІКУ ТА БІЗНЕС-СЕРЕДОВИЩЕ

Цифровий маркетинг не лише змінює способи просування товарів, а й істотно впливає на економічну діяльність. Він сприяє зростанню продуктивності, скороченню витрат на комунікацію з клієнтами, розширенню ринків збуту та підвищенню рівня конкуренції [2, с. 48].

Ефективне застосування digital-інструментів сприяє залученню нових споживачів підвищенню лояльності клієнтів оптимізації логістичних і маркетингових процесів покращенню репутації бренду.

Особливо помітний ефект у сфері малого та середнього підприємництва. Саме ці компанії отримали можливість виходити на глобальні ринки завдяки інструментам цифрового маркетингу. Платформи типу Shopify, Rozetka Marketplace, Prom.ua забезпечують доступ до тисяч клієнтів у різних регіонах країни й за її межами.

5. ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ ЦИФРОВОГО МАРКЕТИНГУ В УКРАЇНІ

Попри стрімкий розвиток сфера цифрового маркетингу в Україні стикається з низкою проблем нерівномірний доступ до інтернету в регіонах недостатній рівень цифрової освіти серед підприємців відсутність чіткої регуляторної політики щодо реклами в інтернеті ризики інформаційної безпеки та конфіденційності даних низька купівельна спроможність населення.

Також варто зазначити, що багато компаній не мають змоги фінансувати масштабні digital-кампанії, а відтак змушені обмежуватися базовими інструментами, які не забезпечують довгострокового результату.

6. ПЕРСПЕКТИВИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

Майбутнє цифрового маркетингу в Україні тісно пов'язане з подальшою цифровізацією економіки загалом.

Основними векторами розвитку можуть стати розвиток державних програм підтримки малого бізнесу в цифровому середовищі розширення освітніх можливостей у сфері digital-маркетингу інтеграція українських компаній у міжнародні ринки впровадження штучного інтелекту та big data для прогнозування поведінки споживачів.

Особливу увагу слід приділяти партнерству між освітніми закладами та бізнесом для підготовки кваліфікованих кадрів. На рівні державної політики важливо забезпечити сприятливі умови для інноваційної діяльності підприємств, що діють у сфері цифрової економіки.

7. ВИСНОВОК

Цифровий маркетинг — це не лише сучасний інструмент просування товарів і послуг, а й потужний каталізатор економічного зростання. Для України він є шансом не лише модернізувати економіку, а й інтегруватися у глобальні процеси розвитку. В умовах нестабільної ситуації в країні цифрові інструменти дають змогу бізнесу адаптуватися, виживати та розвиватися. Подальше удосконалення цифрових стратегій та інвестиції у знання та інфраструктуру сприятимуть формуванню конкурентоспроможної економіки майбутнього.

Список використаних джерел

1. Kotler P., Armstrong G. Principles of Marketing. — Pearson, 2020.
2. Стратегія розвитку цифрової економіки та суспільства України. — Кабінет Міністрів України, 2018.
3. Digital Marketing in Ukraine: Trends and Forecasts // Ukraine Digital News, 2023.
4. Statista.com — Digital Advertising Report Ukraine 2023.
5. Офіційний портал Міністерства цифрової трансформації України — <https://thedigital.gov.ua>
6. Чорнобай Ю. С. Цифрова економіка: стан та перспективи розвитку в Україні // Економіка та держава. — 2022. — № 1. — С. 18–24.
7. Діджиталізація як рушійна сила інноваційного розвитку України // Аналітична записка НАН України, 2023.

Анотація. *Цифровий маркетинг в економіці України: тенденції та перспективи.* У статті розглянуто сучасні тенденції розвитку цифрового маркетингу в Україні, його вплив на економіку та бізнес-середовище. Визначено основні переваги, інструменти та проблеми, з якими стикаються українські компанії. Проаналізовано перспективи подальшого впровадження цифрових технологій у маркетингові стратегії.

Ключові слова: цифровий маркетинг, економіка України, бізнес, електронна комерція, цифрові технології.

Abstract. *Digital marketing in Ukraine's economy: trends and prospects.* The article examines current trends in the development of digital marketing in Ukraine, its impact on the economy and the business environment. The main advantages, tools and problems faced by Ukrainian companies are identified. Prospects for further implementation of digital technologies in marketing strategies are analyzed.

Keywords: digital marketing, Ukrainian economy, business, e-commerce, digital technologies.

Степаненко Володимир

Магістрант, спеціальності «Середня освіта (Інформатика)»

Науковий керівник – М.М. Острога

ФОРМУВАННЯ М'ЯКИХ НАВИЧОК В УЧНІВ НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ ЯК УМОВА ПІДГОТОВКИ ДО ЖИТТЯ В ЦИФРОВОМУ СУСПІЛЬСТВІ

Постановка проблеми. У сучасному світі, що стрімко трансформується під впливом цифрових технологій, на перший план виходить не лише володіння технічними знаннями, а й здатність до ефективної комунікації, співпраці, критичного мислення, креативності та гнучкого реагування на виклики. Ці якості об'єднуються у понятті м'яких навичок (англ. soft skills), які дедалі частіше визнаються фундаментальними для успішної соціалізації, професійного зростання та адаптації особистості у змінному середовищі.

Особливого значення формування м'яких навичок набуває в закладах загальної середньої освіти, де закладаються основи не лише предметних знань, а й світоглядних орієнтирів і моделей поведінки. Інформатика, як навчальний предмет, що поєднує технічні, логічні й творчі компоненти, створює сприятливе середовище для розвитку м'яких навичок. Робота з цифровими інструментами, командне програмування, розробка проєктів, моделювання ситуацій, пошук і аналіз інформації — усе це потребує не лише інтелектуальних зусиль, а й вміння взаємодіяти, приймати рішення, нести відповідальність і креативно мислити.

Разом із тим, у шкільній практиці ще не завжди повною мірою усвідомлюється потенціал інформатики для формування м'яких навичок. Часто акценти зміщуються на технічну складову (наприклад, синтаксис мов програмування), тоді як особистісний розвиток учня залишається поза увагою. У зв'язку з цим виникає потреба в осмисленні ролі інформатики як засобу формування універсальних навичок та пошуку ефективних педагогічних підходів до їх реалізації в навчальному процесі.

Метою статті є розглянути сутність та класифікація м'яких навичок, їх значення для сучасного учня, особливості формування таких навичок у межах шкільного курсу інформатики, а також пропонуються практичні шляхи інтеграції розвитку м'яких навичок у навчальний процес.

Аналіз актуальних досліджень. Дослідження питань, присвячених розвитку м'яких навичок у здобувачів освіти займалися різні науковці, зокрема, Л. Мандро займалася дослідженням місця м'яким навичкам у професійному зростанні соціальних працівників [12], М. Морозова обґрунтовує актуальність опанування студентами м'яких навичок як важливого чинника їхньої майбутньої професійної успішності [4], Н.В. Петренко та П.Є. Мазур у своїй праці [14] намагаються визначити чи м'які навички є модний тренд або вимогою часу. Г. Ю. Пирожок висуває припущення про визначення і обґрунтування комплексу м'яких навичок, які є необхідними і достатніми для здобувачів передвищої освіти в умовах воєнного стану [15]. Також дослідженням даної тематики займалися такі науковці як О. Гомонюк, Б. Зиеба-Колодий, М. Левко [2], Ж. Діденко [9], О. В. Жовнич [10], Л. Охріменко [13], О.В. Повстин, М.М. Козяр [16], А.С. Резниченко [17] та інші.

Науковці та міжнародні організації, зокрема ЮНЕСКО, OECD та Європейська комісія, наголошують на важливості розвитку м'яких навичок як ключових компетентностей ХХІ століття. Дослідження [1; 3; 5; 6; 8] вказують на те, що м'які навички мають не менший вплив на успішність людини у житті, ніж технічні чи предметні знання.

Результати дослідження. В загальному вигляді, м'які навички (soft skills) – це набір особистісних якостей, комунікаційних вмінь та поведінкових характеристик, які допомагають ефективно взаємодіяти з іншими людьми, адаптуватися до змін і працювати в команді. На відміну від технічних (або «жорстких») навичок, які можна виміряти та підтвердити дипломами чи сертифікатами, м'які навички часто базуються на досвіді та особистих рисах. В сучасній науково-педагогічній літературі та міжнародних документах можна зустріти різні визначення цього поняття (рис. 1).

Визначення за OECD (Організація економічного співробітництва та розвитку)	• М'які навички — це особисті якості, атитюди та міжособистісні компетентності, які дозволяють людям ефективно взаємодіяти, працювати в команді, вирішувати конфлікти, управляти емоціями і досягати поставлених цілей.
Визначення за ВООЗ (Всесвітня організація охорони здоров'я)	• Soft skills — це життєві навички (life skills), які дають змогу людям поводитися адаптивно та позитивно, справлятися з вимогами та викликами повсякденного життя.
Визначення в контексті освіти (UNESCO, 2015)	• М'які навички — це набір трансверсальних компетентностей, що включає комунікацію, командну роботу, лідерство, креативність, критичне мислення та навички вирішення проблем.
Визначення за дослідниками соціального та емоційного навчання (CASEL)	• Soft skills — це соціально-емоційні компетентності, що допомагають учням краще розуміти себе, будувати здорові відносини та приймати відповідальні рішення.
Визначення в контексті ринку праці (Heckman & Kautz, 2012)	• М'які навички — це нематеріальні компетентності, які охоплюють самоконтроль, добросовісність, мотивацію, здатність працювати в колективі та пристосовуватися до змін.

Рис. 1. Тлумачення терміну «м'які навички»

Незважаючи на деякі відмінності у формулюваннях, усі визначення об'єднують кілька ключових характеристик [11]:

- *Непредметність* – м'які навички не пов'язані з конкретною галуззю знань, а є універсальними;
- *Міжособистісний і внутрішньоособистісний характер* – вони стосуються як умінь взаємодіяти з іншими, так і здатності до саморегуляції;
- *Поведінковий аспект* – навички проявляються у діях і стилі спілкування людини;
- *Значення для життєвої і професійної успішності* – вони важливі не лише у навчанні, а й у роботі, побуті, громадській діяльності;
- *Можливість розвитку і вдосконалення* – м'які навички не є вродженими і можуть формуватися через навчання та практику.

Поняття "м'які навички" охоплює широкий спектр умінь, зокрема: комунікативні навички; критичне та креативне мислення; емоційний інтелект; умінь працювати в команді; гнучкість та адаптивність; лідерство та відповідальність; тайм-менеджмент [7]. Розглянемо дані м'які навички у контексті ключового значення для особистісного розвитку учнів і як вони можуть активно формуватися на уроках інформатики (табл.1).

Таблиця 1.

М'які навички, які мають ключове значення для особистісного розвитку учнів і можуть активно формуватися на уроках інформатики

<i>М'які навички</i>	<i>Зміст</i>	<i>Прояв на уроках інформатики</i>
Комунікативні навички	Здатність чітко, зрозуміло і доречно висловлювати свої думки усно та письмово, вміти слухати співрозмовника, вести діалог, переконувати, задавати питання, формулювати аргументи.	Учні обговорюють технічні рішення, презентують свої проєкти, спілкуються в командах, взаємодіють через цифрові інструменти (чати, форуми, дошки типу Miro тощо).
Критичне та креативне мислення	Критичне мислення — здатність аналізувати інформацію, ставити під сумнів, оцінювати джерела, виявляти помилки у міркуваннях, робити обґрунтовані висновки. Креативне мислення — здатність генерувати нові ідеї, знаходити нестандартні підходи, поєднувати несумісне.	Реалізація алгоритмів, написання коду, пошук помилок, створення ІТ-продуктів (ігор, сайтів, чат-ботів) потребують і аналітики, і творчості.
Емоційний інтелект	Здатність розпізнавати, розуміти та регулювати власні емоції й емоції інших людей, зберігати самовладання, емпатію, конструктивно вирішувати конфлікти.	Під час командної роботи або під тиском дедлайнів виникають стресові ситуації. Учень з розвиненим емоційним інтелектом не лише зберігає спокій, а й підтримує інших.
Уміння працювати в команді	Здатність ефективно взаємодіяти з іншими, розподіляти обов'язки, домовлятися, підтримувати спільну мету, вирішувати конфлікти всередині групи.	Розробка проєктів у групах, парне програмування, участь у спільних заходах (хакатони, конкурси) вимагають узгодженої роботи та взаємоповаги.
Гнучкість та адаптивність	Здатність швидко адаптуватися до нових умов, змінювати підходи, бути відкритим до нового досвіду та змін.	Технології постійно змінюються — нові мови програмування, середовища, методи. Учень має бути готовим навчатися новому та змінювати свою стратегію.

Лідерство та відповідальність	Лідерство — здатність надихати, організовувати, брати ініціативу та вести команду до результату. Відповідальність — здатність усвідомлювати і виконувати свої обов'язки, відповідати за результат, не перекладати провину на інших.	У командних проєктах завжди є потреба у координаторі. Учень-лідер вміє підтримати команду, а відповідальний — доведе свою частину роботи до кінця.
Тайм-менеджмент	Уміння планувати свій час, ставити пріоритети, розподіляти навантаження, дотримуватись термінів, уникати прокрастинації.	У програмуванні важливо ефективно розподіляти час між розробкою, тестуванням, презентацією. Особливо важливо це в межах обмежених дедлайнів або конкурсів.

У контексті інформатики вказані м'які навички можуть формуватись через: групову роботу над проєктами; участь у хакатонах, марафонах і конкурсах; розв'язування практичних проблем; створення цифрових продуктів (сайтів, ігор, чат-ботів тощо) [18].

У результаті аналізу практик викладання інформатики можна визначити кілька ключових шляхів формування м'яких навичок:

1. **Проектне навчання.** Учні працюють у командах над розробкою ІТ-продукту, розподіляючи ролі, встановлюючи терміни, презентуючи результати. Це сприяє розвитку лідерства, відповідальності, навичок співпраці.

2. **Використання ігрових та тренінгових елементів.** Наприклад, навчальні квести, симуляції, кейс-методи допомагають активізувати емоційний інтелект, стресостійкість та адаптивність.

3. **Рефлексія та самооцінювання.** Після виконання завдань учні аналізують не лише технічний результат, а й власний внесок у команду, стиль спілкування, успішність прийняття рішень.

4. **Застосування цифрових інструментів для спільної роботи** (Google Workspace, Trello, Miro тощо), що допомагає відчувати важливість кооперації та цифрової етики.

5. **Інтеграція міжпредметних завдань**, де інформатика виступає інструментом розв'язання проблем з інших галузей (екологія, економіка, соціологія), розвиває системне мислення.

Висновки. Формування м'яких навичок в учнів на уроках інформатики є важливим аспектом підготовки здобувачів освіти до життя в умовах цифрового суспільства. Ці навички посилюють особисту конкурентоспроможність, сприяють успішній комунікації, ефективному вирішенню проблем і здатності до навчання впродовж життя.

Уроки інформатики створюють природне середовище для розвитку таких навичок, завдяки своїй технологічній природі та орієнтації на практичну діяльність. Ефективне впровадження методик проєктного навчання, кооперації, критичного мислення та рефлексії може суттєво підвищити якість навчального процесу та сприяти гармонійному розвитку особистості учня.

Список використаних джерел

1. Heckman, J. J., & Kautz, T. (2012). Hard evidence on soft skills. *Labour Economics*, 19(4), 451–464. <https://doi.org/10.1016/j.labeco.2012.05.014>
2. Homoniuk, O., Zięba-Kołodziej, B., & Levko, M. (2024). Developing soft skills of future psychologists in the educational process. *Psychology Travelogs*, (2), 217–225. <https://doi.org/10.31891/PT-2024-2-21>
3. Hussein, M. G. (2024). Exploring the Significance of Soft Skills in Enhancing Employability of Taif University Postgraduates: An Analysis of Relevant Variables. *SAGE Open*, 14(3). <https://doi.org/10.1177/21582440241271941>
4. Morozova, M. (2021). Development of soft skills in future specialists of economic specialties. *Humanities science current issues*, 2(42), 185–189. <https://doi.org/10.24919/2308-4863/42-2-31>
5. Poláková, M., Suleimanová, J. H., Madzík, P., Copuš, L., Molnárová, I., & Polednová, J. (2023). Soft skills and their importance in the labour market under the conditions of Industry 5.0. *Heliyon*, 9(8), e18670. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e18670>
6. Romanenko, Y. N., Stepanova, M., & Maksimenko, N. (2024). Soft skills: Students and employers crave. *Humanities and Social Sciences Communications*, 11(1), 1–8. <https://doi.org/10.1057/s41599-024-03250-8>
7. Yurchenko, A., Drushlyak, M., Khvorostina, Y., Ostroha, M., Ponomarenko, V., & Semenikhina, O. (2024). The Impact of Team Competitions on the Development of Soft Skills in Youth. 2024 47th MIPRO ICT and Electronics Convention (MIPRO), 323–328. <https://doi.org/10.1109/MIPRO60963.2024.10569574>
8. Zahn, E. M., Schöbel, S., Saqr, M., & Söllner, M. (2024). Mapping soft skills and further research directions for higher education: a bibliometric approach with structural topic modelling. *Studies in Higher Education*, 1–21. <https://doi.org/10.1080/03075079.2024.2361831>
9. Діденко, Ж. (2021). Формування м'яких навичок ("soft skills") на заняттях англійської мови у майбутніх менеджерів в умовах дистанційного навчання. *Педагогіка. Актуальні питання гуманітарних наук*, 35(2), 266–271. <https://doi.org/10.24919/2308-4863/35-2-41>
10. Жовнич, О. (2023). Система актуальних професійних і життєвих навичок вчителя початкових класів. *Modern Information Technologies and Innovation Methodologies of Education in Professional Training Methodology Theory Experience Problems*, 70, 106–114. <https://doi.org/10.31652/2412-1142-2023-70-106-114>
11. Левіт, Д., & Євтухова, Т. (2024). Розвиток soft skills у контексті сталого розвитку освіти. *Освіта. Інноватика. Практика*, 12(1), 57–62. <https://doi.org/10.31110/2616-650X-vol12i1-008>
12. Мандро, Л. (2022). «Soft skills» та «meta skills» як основа фахового зростання соціальних працівників. *Science and Education*, 3, 31–35. <http://doi.org/10.24195/2414-4665-2022-3-6>
13. Охріменко, Л. (2023). Розвиток "soft skills" як складова фахової підготовки майбутніх вчителів початкових класів. *Молодь і ринок*, 3(211), 162–165. <https://doi.org/10.24919/2308-4634.2023.277522>
14. Петренко, Н., & Мазур, П. (2023). Soft Skills: модний тренд чи вимога часу. *Українські медичні вісті*, (1-2 (94-95)), 50–53. <https://doi.org/10.32782/umv-2023.1.9>
15. Пирожок, Г. Ю. (2022). Значущість Soft Skills для формування особистості здобувача передвищої освіти в умовах військового стану. *Збірник наукових праць «Педагогічні науки»*, 100, Article 100. <https://doi.org/10.32999/ksu2413-1865/2022-100-4>

16. Повстин, О., & Козяр, М. (2019). Значення «soft skills» у формуванні управлінської компетентності фахівців у галузі безпеки людини. *Вісник Львівського державного університету безпеки життєдіяльності*, 20, 122-127. <https://doi.org/https://doi.org/10.32447/20784643.20.2019.19>
17. Резниченко, А. (2021). Розвиток «м'яких» навичок учнів у навчанні елементів теорії ймовірностей і математичної статистики. *Наукові записки молодих учених*, 8. Отримано з <https://phm.cuspu.edu.ua/ojs/index.php/SNYS/article/view/1885>
18. Хворостіна, Ю., Юрченко, А., Друшляк, М., & Семеніхіна, О. (2023). Інтелектуальні змагання Quize «FEMMI» як засіб розвитку soft skills учнів. *Наукова діяльність як шлях формування професійних компетентностей майбутнього фахівця (НПК-2023)* : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (7-8 грудня 2023 р., м. Суми), 68-70.

Анотація. Степаненко В. Формування м'яких навичок в учнів на уроках інформатики як умова підготовки до життя в цифровому суспільстві. У статті розкривається актуальність формування м'яких навичок (soft skills) в учнів у процесі навчання інформатики. Представлено різноманітні підходи до визначення поняття «м'які навички» та окреслено їхню роль у розвитку особистості в умовах сучасного інформаційного суспільства. Особлива увага приділяється можливостям реалізації потенціалу шкільного курсу інформатики для розвитку комунікації, критичного та креативного мислення, емоційного інтелекту, командної роботи, гнучкості, лідерства, відповідальності та тайм-менеджменту.

Ключові слова: м'які навички, інформатика, критичне мислення, комунікація, командна робота, емоційний інтелект, освіта майбутнього.

Abstract. Stepanenko V. Development of Soft Skills in Students During Informatics Lessons as a Condition for Preparation for Life in the Digital Society. The article highlights the relevance of developing students' soft skills in the process of learning informatics. It presents various approaches to defining the concept of "soft skills" and outlines their role in personality development in the context of the modern information society. Particular attention is given to the potential of the school informatics curriculum to foster communication, critical and creative thinking, emotional intelligence, teamwork, flexibility, leadership, responsibility, and time management.

Keywords: soft skills, informatics, critical thinking, communication, teamwork, emotional intelligence, education of the future.

Ся Фанчжоу

Магістрант, спеціальності «Середня освіта (Математика)»

Науковий керівник - Я. О. Чкана

РОЗВИТОК ІНФОРМАЦІЙНО-ЦИФРОВОЇ ТА КОМУНІКАТИВНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ СТАРШОКЛАСНИКІВ ЧЕРЕЗ ПРИКЛАДНІ ЗАДАЧІ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Вступ. Сучасний етап розвитку освіти характеризується інтенсивним впровадженням компетентнісного підходу, що зумовлює переосмислення завдань математичної освіти. Відповідно до Державного стандарту базової середньої освіти та концепції Нової української школи, ключові компетентності набувають першочергового значення як інтегровані результати освітнього процесу. Серед них особливе місце посідають інформаційно-цифрова та комунікативна компетентності, що виступають своєрідними метакомпетентностями, які забезпечують успішну адаптацію випускників у сучасному інформаційному суспільстві та їхню готовність до навчання впродовж життя.

Актуальність дослідження зумовлена суспільною потребою у формуванні цифрових та комунікативних компетентностей учнів та значним потенціалом прикладних задач для їх формування.

Проблема формування ключових компетентностей висвітлена у працях українських науковців (Н. Бібік, С. Раков, О. Савченко, О. Пометун) та зарубіжних дослідників (D. Rychen, L. Salganik, A. Schleicher). Питання прикладної спрямованості математичної освіти розглядаються у дослідженнях М. Бурди, В. Швеця, Л. Нічуговської. Використання цифрових технологій у математичній освіті досліджували Ю. Рамський, М. Жалдак, Н. Морзе. Проте питання інтеграції цифрових інструментів та комунікативних практик у процес розв'язування прикладних задач з математики потребує більш детального вивчення.

Мета статті полягає у теоретичному обґрунтуванні та розробці методичних підходів до розвитку інформаційно-цифрової та комунікативної компетентностей старшокласників через розв'язування прикладних задач з математики.

Основна частина. Аналіз сучасних освітніх документів дозволяє визначити інформаційно-цифрову компетентність як здатність ефективно використовувати цифрові технології для пошуку, обробки, аналізу, інтерпретації та критичного оцінювання інформації, створення цифрового контенту, комунікації та вирішення проблем у різних життєвих ситуаціях. Комунікативна компетентність передбачає здатність ефективно взаємодіяти з іншими особами в усній та письмовій формі, використовуючи різні комунікативні стратегії відповідно до контексту ситуації. [12]

Згідно з дослідженнями М. Niss та Т. Højgaard [5] математична діяльність є потужним середовищем для розвитку цих компетентностей, оскільки процес розв'язування математичних задач природно інтегрує аналіз даних, моделювання, комунікацію та обґрунтування, що становлять сутність цифрової грамотності та ефективної комунікації.

У старшій школі математична підготовка учнів має особливе значення для формування як предметних, так і ключових компетентностей. За дослідженнями [7] та [1] навчання математики через розв'язування проблем реального світу сприяє не лише глибшому розумінню математичних концепцій, але й розвитку критичного мислення, комунікативних навичок та цифрової грамотності.

Сучасні технології надають широкі можливості для трансформації традиційних підходів до розв'язування прикладних задач з математики. Цифрові інструменти можна класифікувати за їх функціональним призначенням у навчальному процесі (рис.1).

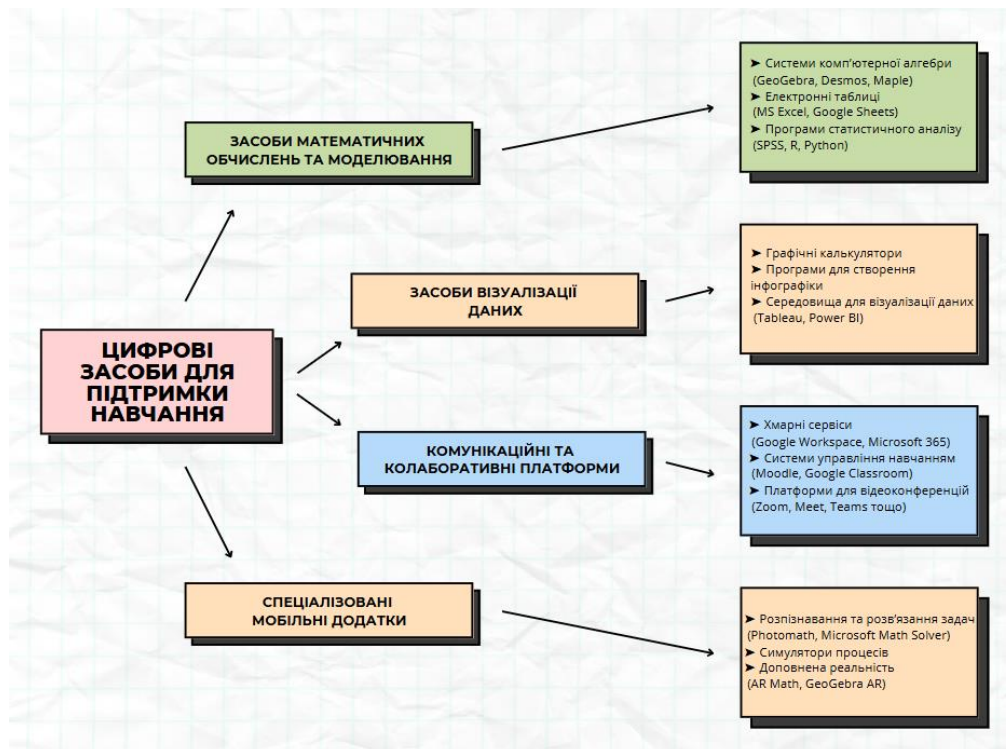


Рис.1. Класифікація цифрових інструментів за їх функціональним призначенням у навчальному процесі

Інтеграція цифрових інструментів у процес розв'язування прикладних задач вимагає дотримання обґрунтованих методичних підходів, що забезпечують не лише ефективність навчального процесу, а й сприяють розвитку ключових компетентностей здобувачів освіти. У цьому контексті особливого значення набуває дотримання низки принципів, які визначають педагогічну доцільність та методичну обґрунтованість використання цифрових технологій. Відповідно до *принципу доцільності* цифрові засоби мають застосовуватися лише тоді, коли вони органічно відповідають змісту навчального матеріалу, цілям уроку та сприяють досягненню передбачених результатів навчання. Використання технологій не повинно бути самоціллю, а має виступати інструментом для реалізації конкретного педагогічного завдання.

Не менш важливим є *принцип когнітивної активності*, згідно з яким цифрові інструменти повинні не підміняти інтелектуальну діяльність учнів, а навпаки — активізувати її. Це означає, що використання програмного забезпечення, онлайн-ресурсів чи мобільних додатків має стимулювати аналітичне мислення, самостійне формулювання гіпотез, критичну оцінку результатів, а також пошук раціональних стратегій розв'язання задач. Такий підхід дозволяє уникнути поверхового засвоєння матеріалу та сприяє формуванню глибшого розуміння процесів, які моделюються за допомогою цифрових засобів.

Принцип поступовості передбачає логічну організацію процесу навчання з опорою на доступні учням цифрові інструменти на початкових етапах з подальшим ускладненням як самих задач, так і засобів їх розв'язування. Він дозволяє забезпечити поступове формування цифрової грамотності, уникнути перевантаження та сформувати в учнів впевненість у власних силах. Паралельно з цим реалізується *принцип комплексності*, що орієнтує на поєднання різних типів цифрових засобів — від візуалізації даних і комп'ютерного моделювання до комунікаційних платформ і систем колективної роботи. Це сприяє створенню багатовимірного освітнього середовища, в якому розв'язування прикладних задач стає не лише засобом пізнання, а й способом

розвитку міжпредметних і ключових компетентностей, включно з інформаційною, математичною, технологічною та комунікативною.

Наведемо приклад прикладної задачі, що передбачає використання цифрових інструментів.

Задача 1. Місцева екологічна організація проводить дослідження забруднення повітря в різних районах міста. Старшокласникам пропонується проаналізувати дані щоденних вимірювань концентрації шкідливих речовин ($PM_{2.5}$, CO_2 , NO_2) за останній місяць, визначити закономірності, побудувати модель залежності рівня забруднення від інтенсивності дорожнього руху та запропонувати рекомендації щодо поліпшення екологічної ситуації.

Для розв'язування цієї задачі учні можуть використовувати електронні таблиці для обробки первинних даних, системи динамічної математики для побудови регресійних моделей, засоби візуалізації для створення карт забруднення, спільні документи для колаборативної роботи над проєктом. У процесі розв'язування такої задачі учні розвивають не лише математичні навички (статистичний аналіз, моделювання, прогнозування), але й цифрові компетентності (робота з даними, використання спеціалізованого програмного забезпечення, створення цифрового контенту).

Візуалізація даних є важливою складовою інформаційно-цифрової компетентності, оскільки дозволяє перетворювати абстрактну інформацію у наочні образи, що сприяє кращому розумінню та аналізу даних. За дослідженнями [3] та [11], ефективна візуалізація даних не лише полегшує сприйняття інформації, але й розвиває критичне мислення та аналітичні здібності. О. Семеніхіна розглядає візуалізацію як процес не лише відтворення, а й конструювання навчального матеріалу, що сприяє його глибшому розумінню [13].

У сучасному освітньому просторі, особливо в контексті розв'язування прикладних математичних задач, візуалізація відіграє важливу роль як інструмент когнітивної підтримки, що сприяє глибшому осмисленню навчального матеріалу та розвитку критичного мислення. Завдяки своїй багатофункціональності візуалізація дозволяє не лише ілюструвати зміст задачі, а й виконувати аналітичну, комунікативну та прогностичну функції. *Ілюстративна функція* забезпечує наочне подання умови задачі, допомагаючи учням краще уявити реальну або змодельовану ситуацію. *Аналітична функція* проявляється у здатності візуалізації виявляти приховані закономірності, залежності чи тренди в даних, які важко розпізнати при традиційному табличному поданні. *Комунікативна функція* полягає у можливості передавати результати аналізу іншим — через інфографіку, графіки чи візуальні панелі, що стає особливо актуальним у колаборативному навчанні. Нарешті, *прогностична функція* дає змогу унаочнити результати математичного моделювання, зокрема, зміни у часі, сценарні прогнози, ймовірнісні оцінки тощо.

Візуалізація даних у процесі розв'язування прикладних задач може набувати різних форм, серед яких найбільш поширеними є діаграми та графіки (лінійні, стовпчасті, кругові, точкові, бульбашкові), статистичні візуалізації (гістограми, «ящики з вусами», теплові карти), геопросторові візуалізації (наприклад, карти з накладеними статистичними шарами), мережеві графи, що відображають зв'язки між об'єктами, а також часові ряди, які демонструють динаміку змін величин у часі. Використання кожного з цих типів потребує від учнів не лише технічних навичок, а й розуміння семантики даних та вміння обрати адекватну форму представлення інформації.

У процесі навчання візуалізації важливо звертати увагу на кілька ключових аспектів. Передусім, ідеться про обґрунтований вибір типу візуалізації відповідно до характеру та структури даних. Надзвичайно важливо дотримуватись правил ефективного візуального кодування — зокрема, уникати надмірної складності, кольорового

перенавантаження чи спотворення масштабу, що може завадити сприйняттю. Не менш актуальним є врахування етичних аспектів подання даних, які включають достовірність, прозорість та відсутність маніпуляцій при формуванні графіків. Нарешті, навчання має передбачати розвиток умінь інтерпретувати побачене — тобто формулювати висновки на основі візуалізованої інформації, що є необхідною передумовою для прийняття обґрунтованих рішень у різноманітних сферах прикладного застосування математики.

Наведемо приклад прикладної задачі, орієнтованої на розвиток навичок візуалізації.

Задача 2. На основі даних про результати ЗНО з математики у вашому регіоні за останні 5 років проаналізуйте динаміку успішності учнів. Дослідіть, чи існує кореляція між результатами ЗНО та типом населеного пункту, в якому розташований заклад освіти. Представте результати аналізу у вигляді візуалізацій, що найбільш ефективно демонструють виявлені закономірності.

Для розв'язування цієї задачі учням необхідно обрати відповідні типи візуалізації для представлення динаміки та кореляцій, створити візуалізації з дотриманням принципів ефективного дизайну, інтерпретувати отримані візуалізації та сформулювати висновки, представити результати у форматі, зрозумілому для цільової аудиторії. У процесі виконання таких завдань учні розвивають навички критичного мислення, аналізу даних, вибору адекватних методів візуалізації та інтерпретації результатів, що є ключовими складовими інформаційно-цифрової компетентності.

Ефективною стратегією для розвитку комунікативної компетентності учнів при розв'язуванні прикладних задач у процесі навчання математики є колаборативне навчання. За дослідженнями [4] спільна робота над розв'язуванням задач сприяє розвитку навичок міжособистісної взаємодії, аргументації, критичного мислення та прийняття рішень.

У межах такого підходу важливим є створення умов для змістовної співпраці учнів, що можливо за умови доцільного вибору форм організації спільної діяльності. Однією з таких форм є проєктні групи, у яких учасники працюють над комплексною задачею протягом тривалого часу, інтегруючи різні аспекти знань і навичок та забезпечуючи глибше занурення в тему. Цей формат сприяє розвитку дослідницької культури, вмінь планувати, аналізувати проміжні результати та самостійно приймати рішення.

Іншим ефективним підходом є робота в експертних групах, коли учні розподіляються за окремими напрямками або етапами розв'язування задачі. Такий поділ дозволяє кожному учаснику сконцентруватися на певному аспекті завдання, розвивати глибину розуміння окремої частини проблеми та, зрештою, інтегрувати ці результати у спільне розв'язання. Для генерування нових, нестандартних ідей у ситуаціях, де задачі не мають очевидного шляху до розв'язання, доцільно застосовувати метод мозкових штурмів, що стимулює творче мислення, дозволяє вільно висловлювати пропозиції та шукати альтернативні підходи. Перехресні дискусії, своєю чергою, дають змогу учням зіставити різні способи розв'язання однієї задачі, порівняти їх ефективність і сформулювати аргументовану позицію щодо вибору найбільш раціонального шляху.

Організація ефективної колаборативної роботи вимагає дотримання низки дидактичних умов. Серед них — чіткий розподіл ролей і відповідальності, що дозволяє уникнути дублювання функцій і забезпечує цілеспрямованість діяльності кожного учасника. Важливим є структурування самого процесу взаємодії, зокрема визначення етапів, форм звітності, часових меж і форматів презентації результатів. Для забезпечення продуктивної співпраці необхідно також дбати про рівну участь усіх учасників, створення атмосфери довіри та заохочення до конструктивного обміну думками, який передбачає активне слухання, аргументовану критику й підтримку ідей. Завершальним етапом має стати організація взаємооцінювання і рефлексії, що дозволяє не лише

осмислити результати колективної діяльності, а й проаналізувати процес взаємодії, визначити сильні сторони та напрямки для подальшого вдосконалення командної роботи.

Наведемо приклад прикладної задачі для колаборативного розв'язування.

Задача 3. Шкільна їдальня планує оптимізувати меню для забезпечення збалансованого харчування учнів при мінімальних витратах. Розробіть математичну модель, що враховує вартість продуктів, їх поживну цінність, різноманітність страв та уподобання учнів. Запропонуйте оптимальне меню на тиждень та обґрунтуйте свій вибір.

На підготовчому етапі відбувається формування малих груп із 4–5 учнів, з урахуванням принципу взаємодоповнення навичок і попереднього досвіду. Кожному учаснику пропонується виконати певну роль: аналітика даних, математика-модельєра, економіста, дієтолога чи презентатора. Такий розподіл дозволяє не лише забезпечити ефективну командну взаємодію, а й створює умови для занурення в міжпредметний контекст задачі. На цьому ж етапі визначаються індивідуальні та групові завдання, окреслюються часові рамки, уточнюється кінцева мета роботи.

Під час етапу збору та аналізу інформації учні самостійно або за допомогою вчителя здійснюють пошук актуальних цін на продукти, аналізують їх поживну цінність, з'ясовують основні харчові уподобання школярів, зокрема за допомогою анкетування. Це сприяє не лише розвитку навичок роботи з реальними даними, а й формуванню розуміння практичної цінності майбутньої моделі.

На етапі математичного моделювання група формулює основні обмеження задачі (вартість, калорійність, збалансованість раціону тощо) та визначає цільову функцію, що потребує оптимізації — наприклад, мінімізація вартості при збереженні поживної цінності. Створення математичної моделі супроводжується обговоренням можливих підходів до її реалізації, після чого учні спільно розробляють алгоритм розв'язання задачі.

Розв'язування моделі відбувається із використанням доступних цифрових інструментів, наприклад, електронних таблиць або програм для лінійного програмування. Отримане розв'язання інтерпретується учнями відповідно до реального контексту задачі, а також обговорюються варіанти практичного впровадження рекомендацій. Цей етап важливий для розвитку навичок аналізу результатів і формулювання висновків.

Завершальним є етап презентації та рефлексії. Кожна група готує виступ із демонстрацією результатів своєї роботи, поясненням обраного підходу та захистом рішень. Під час спільного обговорення порівнюються різні способи розв'язання, аналізуються сильні сторони кожної моделі. Після цього учні беруть участь у рефлексії щодо ефективності колаборативної взаємодії, оцінюють власний внесок і визначають напрями для подальшого розвитку командних навичок.

У процесі колаборативного розв'язування таких задач учні розвивають навички комунікації, аргументації, критичного мислення, вміння слухати та враховувати думки інших, що є ключовими складовими комунікативної компетентності.

Здатність ефективно комунікувати результати математичного дослідження є важливою складовою як математичної, так і комунікативної компетентностей. За дослідженнями [2] та [10] комунікація математичних ідей сприяє глибшому розумінню математичних концепцій та розвитку метакогнітивних навичок.

Наведемо приклад прикладної задачі, орієнтованої на розвиток комунікативних навичок:

Задача 4. У вашому місті планується будівництво нового мікрорайону. Муніципалітет розглядає кілька варіантів планування транспортної мережі. Використовуючи теорію графів, проаналізуйте ефективність різних варіантів за такими

критеріями: доступність ключових об'єктів, середній час у дорозі, стійкість до перевантажень, екологічний вплив. Підготуйте презентацію ваших висновків для міської ради, що складається з представників різних професій.

Для ефективної комунікації результатів розв'язування цієї задачі учням необхідно структурувати інформацію відповідно до потреб аудиторії, вибрати оптимальне поєднання текстової інформації, візуалізацій та числових даних, адаптувати рівень математичної складності до аудиторії, підготувати переконливі аргументи для обґрунтування рекомендацій, передбачити можливі запитання та підготувати відповіді на них.

У процесі виконання таких завдань учні розвивають навички структурованого викладу інформації, аргументації, адаптації комунікації до цільової аудиторії, що є ключовими складовими комунікативної компетентності.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Прикладні задачі з математики мають значний потенціал для розвитку інформаційно-цифрової та комунікативної компетентностей старшокласників. Ефективне використання цього потенціалу можливе за умови системного підходу до організації навчального процесу, що передбачає інтеграцію цифрових інструментів, розвиток навичок візуалізації та інтерпретації даних, організацію колаборативної роботи та комунікації результатів дослідження. Системне використання прикладних задач з математики для розвитку інформаційно-цифрової та комунікативної компетентностей старшокласників є перспективним напрямом модернізації математичної освіти відповідно до вимог сучасного суспільства та потреб учнів. Цей підхід дозволяє трансформувати традиційне навчання математики у процес формування життєво важливих навичок та компетентностей, необхідних для успішної самореалізації випускників у XXI столітті.

Перспективи подальших досліджень у цьому напрямі можуть бути пов'язані з розробкою системи прикладних задач, диференційованих за рівнем складності та спрямованістю на розвиток конкретних аспектів інформаційно-цифрової та комунікативної компетентностей.

Список використаних джерел

1. Boaler J. Mathematical Mindsets: Unleashing Students' Potential through Creative Math, Inspiring Messages and Innovative Teaching. San Francisco: Jossey-Bass, 2016. 320 p.
2. Cobb P., Yackel E. Constructivist, emergent, and sociocultural perspectives in the context of developmental research. *Educational Psychologist*. 2016. Vol. 31(3–4). P. 175–190.
3. Few S. Show Me the Numbers: Designing Tables and Graphs to Enlighten. Burlingame, CA: Analytics Press, 2018. 351 p.
4. Johnson D. W., Johnson R. T. Cooperation and competition: Theory and research. Edina, MN: Interaction Book Company, 1989.
5. Niss M., Højgaard T. Mathematical competencies revisited. *Educational Studies in Mathematics*. 2019. Vol. 102(1). P. 9–28. DOI [10.1007/s10649-019-09903-9](https://doi.org/10.1007/s10649-019-09903-9)
6. OECD. PISA 2025 Mathematics Framework (Draft). Paris: OECD Publishing, 2023. URL: <https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA-2025-Mathematics-Framework.pdf>
7. Papert S. Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas. New York: Basic Books, 2020. 230 p.
8. Rychen D. S., Salganik L. H. Key Competencies for a Successful Life and a Well-Functioning Society. Cambridge, MA: Hogrefe & Huber, 2018. 206 p.
9. Schleicher A. World Class: How to Build a 21st-Century School System. Paris: OECD Publishing, 2022. 305 p.

10. Sfard A. On the dual nature of mathematical conceptions: Reflections on processes and objects as different sides of the same coin. Educational Studies in Mathematics. 2017. Vol. 22(1). P. 1–36.
11. Tufte E. R. The Visual Display of Quantitative Information. Cheshire, CT: Graphics Press, 2018. 197 p.
12. Концепція Нової української школи. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkolacompressed.pdf>
13. Семеніхіна О. Візуалізація як тренд інноваційного розвитку освіти в Україні [текст]. Інформаційні техно-логії 2017: збірник тез ІУ Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих науковців, 18 травня 2017 р. м. Київ /Київський університет ім. Б. Грінченка, 2017. С. 227–229.

Анотація. **Ся Фанчжоу. Розвиток інформаційно-цифрової та комунікативної компетентностей старшокласників через прикладні задачі на уроках математики.** У статті розглянуто теоретичні та методичні аспекти розвитку інформаційно-цифрової та комунікативної компетентностей старшокласників при розв'язуванні прикладних задач на уроках математики. Проаналізовано потенціал прикладних задач для формування ключових компетентностей з урахуванням викликів цифрового суспільства. Запропоновано методичні підходи до використання цифрових інструментів, візуалізації даних, організації групової роботи та презентації результатів дослідження при розв'язуванні прикладних задач. Представлено приклади задач та методичні рекомендації щодо їх використання в освітньому процесі.

Ключові слова: інформаційно-цифрова компетентність, комунікативна компетентність, прикладні задачі, математична освіта, старша школа, візуалізація даних, колаборативне навчання, цифрові інструменти.

Abstract. **Xia Fanzhou. Development of Information-Digital and Communicative Competencies of High School Students through Applied Problems in Mathematics Lessons.** The article addresses the theoretical and methodological aspects of developing information-digital and communicative competencies in high school students through the solution of applied problems in mathematics lessons. It analyzes the potential of applied problems for the formation of key competencies in the context of the challenges posed by the digital society. Methodological approaches to the use of digital tools, data visualization, organization of group work, and presentation of research results in the process of solving applied problems are proposed. Examples of applied problems and methodological recommendations for their use in the educational process are presented.

Keywords: information-digital competence, communicative competence, applied problems, mathematics education, high school, data visualization, collaborative learning, digital tools.

Тітова Олена

Магістрантка, спеціальності «Середня освіта (Математика)»

elenatitova149@gmail.com

Науковий керівник – І.В. Шищенко

ПРИНЦИПИ РЕАЛІЗАЦІЇ STEM-ОСВІТИ В НУШ

Актуальність проблеми дослідження. Стрімкий розвиток ІТ-сектору, робототехніки та нанотехнологій вимагає досвідчених спеціалістів, тож з'являється нагальна потреба у якісному навчанні сьогодишніх здобувачів освіти технічним дисциплінам – математиці, фізиці, інженерії та програмуванню. Швидка еволюція технологій приводить до того що найближчим часом найбільш популярними та перспективними фахівцями на планеті будуть: професіонали в галузі високих технологій, дизайнери одягу, надрукованого на 3-D принтері, оператори безпілотних літальних апаратів (дронів), архітектор доповненої реальності, проєктувальник розумного міста, архітектор смарт мереж, розробник баз даних, менеджери в сфері Інтернет-комерції, SMM (Social Media Marketing) – фахівці, фахівці з маркетингу в соціальних медіа, ризик-менеджери, хіміки-інженери, «software» розробники, нафтові інженери, аналітики комп'ютерних систем, інженери ядерної медицини, проєктанти підводних споруд, аерокосмічні інженери, тощо. Освіта має бути випереджувальною та відповідати тенденціям розвитку суспільства в майбутньому. У цьому контексті особливу роль відіграє концепція STEM-освіти.

Робота в галузі математики, науки, техніки та інженерії відіграє важливу роль у стабільності та розвитку економіки кожної країни. STEM підвищить наукову грамотність, сприяє вихованню людей, здатних критично мислити, і майбутніх новаторів. Основні ключові компетентності, що визначають концепцію «Нової української школи», такі як спілкування державною та іноземними мовами, математична грамотність, знання в природничих науках і технологіях, інформаційно-цифрова грамотність, здатність до навчання протягом життя, соціальні та громадянські компетентності, підприємливість, культурна, екологічна грамотність та здоровий спосіб життя, органічно вписуються в систему STEM-освіти [3]. Математика є основою для багатьох STEM-дисциплін, тому її поглиблене вивчення у старшій школі є надзвичайно важливим [6]. Отже, STEM – це популярний напрям в освіті, що передбачає посилення природничо-наукової складової та застосування інноваційних технологій у навчальних програмах.

Аналіз досліджень і публікацій. Актуальними питаннями розвитку STEM-освіти цікавилися науковці Н.Гончарова, Ю.Завалевський, О.Лозова, О.Стрижак, І.Чернецький та ін. Генезис поняття та ідей STEM-освіти в Україні та закордоном детально охарактеризували дослідники В.Мізюк, Г.Новак та інші. Впровадження STEM-освіти в умовах інтеграції формальної і неформальної освіти обдарованих учнів вивчали вчені Н.Поліхун, К.Постова, І.Сліпухіна, Г.Онопченко, О.Онопченко та ін. Проблеми підготовки вчителя у системі STEM-освіти опрацьовували педагоги С.Кириленко, О.Кіян та інші. Окремі питання впровадження STEM-освіти в освітній процес Нової української школи стали предметом напрацювань таких дослідників, як Н.Іваник, Л.Колток, М.Тишковець та інші [2].

Водночас опрацьованим матеріал вказує на те, що тема STEM-освіти зберігає актуальність і важливо продовжувати дослідження у цьому напрямі.

Мета дослідження: проаналізувати принципи реалізації STEM-освіти в НУШ.

Виклад основних результатів дослідження. STEM-освіта є невід'ємною частиною Концепції Нової української школи, адже вона орієнтована не лише на

здобуття знань, умінь та навичок, а й на отримання ключових компетентностей. Багато сучасних вчених сходяться на думці, що інтеграція й дослідницько-проектна діяльність є визначальними засадами STEM-освіти, що гармонійно перегукуються з орієнтирами НУШ. Встановлено, що впровадження STEM-активностей у навчальний процес Нової української школи сприятиме розвитку учнів у багатьох вимірах: зростанню зацікавленості до STEM-дисциплін, дієвому залученню до досліджень, обізнаності в сфері ІКТ, здатності їх застосовувати, розвитку критичного та інноваційного мислення, формуванню комунікативних умінь, стимулюванню творчості та інших важливих навичок.

І. Василяшко визначив ключові вимоги до змісту навчання учнів, які ефективно реалізуються в педагогічних підходах і методах STEM-освіти :

- використання міждисциплінарного підходу, який відповідає всебічній допитливості учнів, їх творчим здібностям та світоглядним запитам, що дозволяє інтегрувати STEM-предмети з соціально-гуманітарними і мистецькими дисциплінами;
- інтеграція тем і проблем у навчанні, що передбачає встановлення внутрішніх зв'язків між змістом одного або кількох предметів;
- високий рівень проблемності навчального матеріалу, який базується на відкритих задачах;
- формування змістових модулів з глобальним характером тем і проблем, які слугують основою для різноманітного навчального матеріалу та мають незалежність від віку і часу;
- гнучкість, що забезпечує можливість адаптації та трансформації змісту [1].

Нова українська школа (НУШ) має велику ціль – виростити покоління новаторів, що зможуть розв'язувати важкі задачі та будувати майбутнє. У цьому значенні STEM-освіта є надзвичайно важливою, бо поєднує науку, технології, інженерію та математику, розвиваючи у дітей критичне мислення, креативність та практичні вміння.

Основні принципи STEM-освіти в НУШ

1. *Інтеграція*: STEM-освіта не зосереджується лише на певних предметах, а об'єднує їх в цілісну систему; здобувачі освіти досліджують наукові ідеї, застосовуючи їх для вирішення інженерних проблем, використовуючи математичні методи та технології; це дає можливість побачити взаємозв'язок між різними науками та їхнє практичне використання.

2. *Практична спрямованість*: навчання здійснюється через практичну, експериментальну та проектну діяльність, дослідження; здобувачі освіти не лише засвоюють теорію, а й вчаться використовувати знання на практиці, створюючи власні проекти та розв'язуючи реальні завдання; це сприяє розвитку дослідницьких навичок, творчості та інженерного мислення.

3. *Проектна діяльність*: проектна робота — ключовий компонент STEM-освіти; здобувачі освіти працюють над проектами, що мають практичну вагу та потребують використання знань з різних STEM-дисциплін. Це розвиває навички планування, організації, взаємодії та презентації результатів своєї роботи.

4. *Використання технологій*: технології – невід'ємна складова STEM-освіти; здобувачі освіти застосовують комп'ютери, програмне забезпечення, робототехніку та інші технологічні засоби для навчання та творчості; це сприяє розвитку цифрової грамотності та готує дітей до життя в цифрову еру.

5. *Розвиток критичного мислення*: STEM-освіта зосереджена на розвитку критичного мислення, здатності аналізувати інформацію, робити висновки та приймати обґрунтовані рішення; здобувачі освіти навчаються ставити питання, шукати відповіді, оцінювати інформацію та розв'язувати проблеми.

6. *Творчість та інновації*: STEM-освіта сприяє розвитку креативності та новаторського мислення; здобувачі освіти вчаться продукувати нові задуми, досліджувати та створювати власні проєкти; це допомагає виховати генерацію новаторів, здатних творити майбутнє.

7. *Співпраця та комунікація*: STEM-освіта передбачає роботу в команді та взаємодію; здобувачі освіти вчаться добре спілкуватися, ділитися думками та працювати разом для досягнення спільної мети.

8. *Орієнтація на майбутнє*: STEM-освіта готує дітей до майбутніх фахів, що потребуватимуть знань у сфері науки, технологій, інженерії та математики; Здобувачі освіти отримують вміння, котрі будуть потрібні на майбутньому ринку праці; STEM-освіта в НУШ - це не просто сукупність предметів, а комплексний підхід до навчання, який розвиває в дітей критичне мислення, креативність, практичні навички та готовність до життя в епоху технологій.

Залучення учнів до STEM-освіти може суттєво впливати на розвиток таких навичок, як співробітництво (для досягнення інноваційних результатів та розв'язання складних завдань, де в команді повинні працювати особи з різним науковим та технічним бекграундом), комунікативність (STEM-навчання створює можливості для спілкування «один на один» і «один-до-багатьох»), творчість (креативні навички можуть покращити науковий і технологічний проєкт, виводячи на поверхню його приховані можливості), а також критичне мислення (здатність осмислити, вдумливо і обґрунтовано проаналізувати та застосувати знання) та ефективне використання інформаційно-комунікаційних технологій [5]. Важливо, щоб методологія STEM-навчання сприяла переходу від традиційного передавання знань від вчителя до учня до самостійного конструювання учнем власної системи знань у процесі навчання, базуючись на дослідницьких підходах. Педагог має виконувати роль «менеджера», створюючи умови для успіху та підтримуючи учнів у пошуку нових знань. На етапі навчання в основній школі впровадження STEM-підходів має закріпити стійкий інтерес учнів до природничо-математичних наук; у старшій профільній школі – сприяти вибору STEM-професії або STEM-профілю вищої освіти; в професійних коледжах – підтвердити вибір обраної професії.

Реалізація природничо-математичної освіти (STEM-освіти) здійснюється згідно з такими принципами, як особистісний підхід, що враховує вікові та індивідуальні особливості учнів, їх інтереси та здібності, а також спеціальні освітні потреби; наступність – забезпечення формування необхідних компетентностей на всіх рівнях освіти; використання технологій розвивального та проблемного навчання; активізація мотивації учнів до науково-дослідницької та проєктної діяльності, а також винахідництва; патріотизм та громадянська спрямованість; спонукання до формування та розвитку «гнучких навичок» (роботи в групі, умінь презентації, комунікації). Один з найважливіших принципів, що забезпечують розвиваюче навчання, – це профільна та рівнева диференціація, а також індивідуалізація навчання [1].

Впровадження STEM-освіти в НУШ – це важливий крок для створення інноваційного та конкурентоспроможного покоління. Але є декілька додаткових аспектів, які варто враховувати при впровадженні STEM-освіти в НУШ:

1) розвиток гнучких навичок: STEM-освіта не обмежується тільки технічними вміннями. Вона також націлена на розвиток так званих "soft skills", тобто м'яких навичок, які є важливими для успішної кар'єри та життя (спілкування, співпраця, лідерство, творчість, емоційний інтелект, вміння вирішувати проблеми). Розвиток цих навичок відбувається через проєктну роботу, роботу в команді та презентацію результатів;

2) залучення дівчат до STEM: важливо заохочувати дівчат вивчати STEM-дисципліни, адже їх часто недостатньо у цих сферах. Для цього можливо створювати приклади для наслідування успішних жінок у STEM, організовувати спеціальні програми та події для дівчат, розробляти навчальні матеріали, що враховують інтереси дівчат;

3) співпраця з батьками та громадою: батьки і громада здатні відігравати важливу роль у впровадженні STEM-освіти. Вони можуть: допомагати в організації проєктної роботи, проводити майстер-класи та викладати лекції, надавати доступ до ресурсів та обладнання, залучати до співпраці науковців, інженерів і представників бізнесу;

4) оцінка результатів: оцінювання в STEM-освіті повинне бути сфокусованим не тільки на перевірці знань, а й на оцінці практичних умінь, креативності та здатності працювати разом. Для цього можна застосовувати: портфоліо, презентації проєктів, спостереження за діяльністю учнів, самооцінку та взаємну оцінку;

5) неформальна STEM-освіта: STEM-освіта не обмежується лише шкільними заняттями. Важливо також розвивати неформальну STEM-освіту, організовуючи: гуртки, клуби, літні школи, наукові фестивалі й конкурси.

Впровадження STEM-освіти в НУШ – це важкий, проте важливий процес, який потребує зусиль від вчителів, учнів, батьків та громади. «Встановивши зв'язки з місцевим бізнесом, організаціями й фахівцями, школи можуть створити систему підтримки, яка реалізовуватиме STEM-підходи та надаватиме практичний контекст для навчання в класі» [4].

Висновки. STEM-освіта в НУШ – це не просто перелік предметів, а цілісна система, націлена на розвиток у школярів ключових компетентностей для успішного життя в сучасності. Її засади – інтеграція, практична орієнтація, проєктна робота, використання технологій, розвиток критичного мислення, креативності, співпраці та орієнтація на майбутнє – забезпечують глибоке розуміння наукових понять та вміння використовувати їх на практиці. Впровадження STEM-освіти в НУШ та дотримання усіх принципів її реалізації – це інвестиція у майбутнє, що сприяє формуванню інноваційного та конкурентоздатного покоління.

STEM-освіта – освітній феномен, що підвищує якість розуміння здобувачами освіти дисциплін: науки, техніки, інженерії та математики. Основне завдання STEM-освіти – це розвиток та формування критичного мислення із застосуванням математичного інструментарію.

Потенціал вище згаданих принципів полягає у створенні підґрунтя для системного та комплексного розвитку STEM-освіти в цілому.

Список використаних джерел

1. Василяшко І.П., Білик Т.В. Упровадження STEM-навчання – відповідь на виклик часу. *Управління освітою*. 2017. № 2 (386). С. 24-28.
2. Дрокіна А. STEM-освіта як ефективний напрям реалізації ключових положень концепції НУШ. *Освіта. Інноватика. Практика: науковий журнал*. 2024 №3. С. 20 – 25.
3. Про затвердження плану заходів щодо реалізації Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) до 2027 року: Розпорядження Кабінету Міністрів України від 13.01.2021 р. № 131-р. Відомості Верховної Ради України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/131-2021-p#Text> (дата звернення: 31.03.2025).
4. Рогоза В.В. Принципи STEM-освіти. *Наукові інновації та передові технології*. 2023. №14 (28). С. 1043 -1045.

5. Хараджян Н.А. Розуміння STEM-освіти та STEM-професій суспільством. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна*. 2021. Випуск 27. С. 68-72.

6. STEM – світ інноваційних можливостей : науково-методичний посібник / уклад. Буряк О.О. та ін. Харків: Друкарня Мадрид, 2019. 64 с.

Анотація. Тітова О. Принципи реалізації STEM-освіти в НУШ. У статті розглядаються головні засади впровадження STEM-освіти в контексті Нової української школи. Значну увагу приділено інтеграції навчальних предметів, практичній орієнтації навчання та розвитку дослідницьких умінь учнів. Підкреслено важливість міждисциплінарних зв'язків та застосування сучасних технологій для глибшого розуміння природничо-математичних дисциплін. Розкрито роль проєктної діяльності та проблемного навчання як дієвих методів реалізації STEM-освіти. Запропоновані засади спрямовані на формування компетентностей, потрібних для успішної самореалізації здобувачів освіти у технологічно розвиненому світі.

Ключові слова: STEM-освіта, ключові компетентності, НУШ, м'які навички, проєкти, гнучкі навички, інтеграція, принципи.

Abstract. Titova O. Principles of implementing STEM education in the New Ukrainian School. The article examines the main principles of implementing STEM education in the context of the New Ukrainian School. Significant attention is paid to the integration of academic subjects, the practical orientation of learning, and the development of students' research skills. The importance of interdisciplinary connections and the use of modern technologies for a deeper understanding of natural science and mathematical disciplines is emphasized. The role of project-based activities and problem-based learning as effective methods of implementing STEM education is revealed. The proposed principles are aimed at forming competencies necessary for the successful self-realization of students in a technologically advanced world.

Keywords: STEM education, key competencies, New Ukrainian School, soft skills, projects, flexible skills, integration, principles.

Трипольський Михайло

Магістрант, спеціальності «Середня освіта (Інформатика)»

Науковий керівник – О.В. Семеніхіна

TEACHING INFORMATICS BASED ON A VISUAL APPROACH: ANALYSIS OF EXISTING PRACTICES

Problem statement. The modern educational paradigm increasingly focuses on the assimilation of knowledge through clarity and interactivity, especially in the study of computer science. The visual approach, which involves graphic elements, diagrams, animations, and other visual means, becomes a key tool in increasing learning effectiveness [5]. It allows you to transform abstract concepts into understandable images, simplifying their perception and assimilation. In computer science, where many topics are based on logical structures and algorithmic processes, visualization helps students become more aware of complex concepts, developing critical and algorithmic thinking. The study's relevance lies in the fact that, despite the wide discussion of the advantages of the visual approach, there is a need for a systematic analysis of the existing practices of its application in teaching computer science.

Analysis of current research. The visual approach in teaching computer science is based on the understanding that the primary purpose of visualization is to support logical operations [1]. The functions of visualization also include the development of imagination, concentration, associative thinking, and increased cognitive interest.

Many scientists, educators, and psychologists have investigated visualization in education. In particular, Richard E. Mayer developed the theory of cognitive load and the principles of multimedia learning. He proved that combining text and images improves the assimilation of the material. For example, the principle of image-text ratio states that clarity is more effective when accompanied by an oral or written explanation. Back in the last century, another researcher, Alan Paivio, developed the theory of double coding, according to which information is better remembered when presented in two forms - verbal (text, speech) and visual (images, diagrams). Edward Tufte investigated the effectiveness of data visualization and how visual elements affect cognitive load. He suggested avoiding excessive visual information that can overload the student. Mitchel Resnick developed the Scratch environment for visual programming and claimed that graphic tools help children better understand algorithmic thinking. In general, research by scientists confirms that visualization improves the assimilation of complex concepts (Mayer, Peyton), reduces cognitive load (Sweller), develops creative and algorithmic thinking (Reznik), and is effective for different age groups (Vygotsky).

Today, various visualization methods are used in education: from classic flowcharts to modern programming environments with graphical interfaces (for example, Scratch or Blockly). However, their effectiveness depends on many factors, such as the age of students, the level of training, the technical support of schools, and the qualifications of teachers. In today's world, where information technology is rapidly evolving, it is important to provide quality education in IT, and a visual approach can be one of the key tools in this process. Therefore, the analysis of existing practices, their optimization, and the search for new solutions are necessary to further improve the teaching methodology of computer science. The relevance of the visual approach in teaching computer science is additionally confirmed by the fact that the modern generation perceives information primarily "from the screen", which makes visualization significant in the educational process [13].

The article aims to analyze modern practices of teaching computer science based on a visual approach.

Results. One of the most promising areas for implementing the visual approach in teaching computer science is using augmented and virtual reality technologies. The term

"Augmented Reality" (AR) denotes one of the types of mixed reality, in which the reflection of real objects is supplemented with virtual elements [11]. At the same time, it should be borne in mind that a prerequisite for the existence of AR technology is that the "connection" of our and virtual environments co-occurs.

Augmented reality has significant potential in education, since school students often use various mobile devices, which makes it possible to expand educational technologies through the visualization and virtualization of information processes [11]. However, it is necessary to be aware of the potential risks because the frequent use of virtual reality technologies can lead to a significant absorption of consciousness, which is why a person cannot distinguish the virtual world from the real one. Therefore, using virtual reality technologies is desirable only to improve education quality and efficiency or fulfill educational goals.

The researchers emphasize that the use of augmented reality technology gives rise to unique opportunities in the educational process; its use contributes to practice-oriented learning, development, and obtaining of the most modern knowledge and practical preparation for professional activity [12]. It is imperative that the use of this technology with the addition and visualization of proper content and visual models encourages the development of spatial imagination and enhances the understanding of the integrity of the educational material, contributes to the creation of imaginary spaces for unsolved problems, the assimilation of content as a result of visual representation, reproduces real life situations, increases the motivation of future teachers, brings adaptation and perception of the material in the conditions of distance learning, creates conditions for formation of research skills [12].

When comparing virtual and augmented reality, it is worth noting that AR technology can be considered the most suitable for widespread use in the education system. This is due to its accessibility (it is enough to have only a smartphone) and a moderate impact on students' perception and mental reactions. At the same time, VR also plays a vital role in improving the distance learning process through the possibility of immersive immersion in virtual scenarios and experiments that allow students to learn complex concepts and interact with the material in a completely new way [4].

3D modeling is an essential component of visualization in computer science teaching. The research emphasizes that the study of three-dimensional modeling in the context of the school computer science course is important, since it is currently one of the most developed and promising areas of information technology development, which is widely used in many fields of human activity, science, production, medicine, etc. The study of 3D modeling at school positively impacts the activation of students' cognitive activity, increasing motivation for learning, developing spatial imagination and critical thinking, and, ultimately, forming a modern worldview in the information society [10].

The analysis of the curricula shows that most of the topics related to the theoretical foundations of creating three-dimensional models, adjusting their appearance and actions with them, creating three-dimensional animation, and the basics of 3D printing are present in each program. Most respondents-teachers must consider the study of three-dimensional modeling to be an integral part of school informatics education. They believe it should be studied precisely in the context of "Informatics" [10].

3D technology in learning can be implemented in various forms, including gamified learning. The researchers note that gamified environments can be developed using 3D technologies to improve students' understanding and interest in the learning material. Moreover, the introduction of 3D modeling technology provides a more interactive approach to learning, improving education quality [8].

In addition to augmented reality technologies and 3D modeling, various interactive tools are important in the visual approach to computer science teaching [14]. One of the effective directions in the organization of education in information technology and media education is

the productive use of cloud technologies for data visualization and design [6; 7]. For example, an entity-relationship diagram allows you to represent a database through visual graphic objects that define a specific subject area [15]. The convenience of using cloud services lies in the fact that they do not require installation, configuration, or software updates. Of the services considered (Creately, Diagrams.net, Lucidchart, ERDPlus, Dbdesigner.net, QuickDBD, GenMyModel, ToadDataModeler, SQL DBM, Erwin Data Modeler, dbdiagram.io, DrawSQL), there are free ones that have an intuitive interface and enough functionality for training [15].

Platforms that combine gamification and visual programming are critical in the context of a visual approach to computer science teaching. The Scratch platform allows learners to create interactive projects through visual programming [16], a prime example of an effective combination of gamification and visualization in coding learning.

Scribing is one of the important techniques of visual representation in teaching computer science [3; 9]. To successfully apply this method, the teacher must have specific skills. The main advantages of scribing are: brightness, conciseness, informativeness and creativity of information presentation; the visual image is built in parallel with the oral presentation of the material; the auditory and visual systems simultaneously perceive information, that is, the so-called parallel memorization occurs, which increases the percentage of assimilation of the material; structuring the material in this way allows the teacher to present volumetric information interactively [9].

In addition to scribing, a vital visualization tool is infographics, which allow you to present complex information understandably and attractively. Virtual labs are also a powerful visualization tool, allowing students to experiment with different concepts and processes in a safe environment. Current research also highlights the importance of using artificial intelligence to support visual approaches in learning. Visual learning content, such as images, presentations, and videos, can be more effective than traditional learning materials. It can help students better understand complex scientific concepts, interest them in learning, and increase their motivation to learn [17].

Discussion. The visual approach to computer science teaching has several advantages supported by research. Computer visualization tools are a powerful tool that can significantly improve learning practices by making complex concepts more accessible and engaging to learners [18]. This feature is essential for computer science, where many ideas are abstract and difficult to understand.

The use of visual technologies, in particular 3D modeling, has a significant impact on the educational process. Implementing 3D modeling technology provides a more immersive and interactive approach to learning, leading to a better understanding of the subject and ultimately improving the quality of education. The results showed that virtual labs [2] and gamified training courses can increase students' academic performance [8]. Scribing helps to improve the effectiveness of learning, the development of visual thinking, and increased cognitive interest and independence. This method allows you to master social experience, gain life skills, and project activities in the information society [9].

The use of cloud technologies in the educational process is strategically and economically beneficial, making it possible to quickly update information material, providing a flexible way to meet the educational needs of students [3].

Conclusions and prospects for further research. The modern information society is characterized by a rapid growth in the volume of educational content and an increase in the role of visualization in the educational process. The visual approach is particularly important for teaching computer science, where visualization acts as a means of presenting information and a powerful methodological tool for teaching. The visual approach in teaching computer science is an effective methodological tool that allows you to improve the quality of education, make complex concepts more understandable, and increase student motivation.

An analysis of the literature shows various technologies and tools for implementing a visual approach in computer science teaching, including augmented and virtual reality, 3D modeling, interactive visual tools, and social services. Each tool has advantages and limitations, and their effective use depends on the specific learning context.

Prospects for further research in the visual approach to computer science teaching include the development of new techniques and tools that will allow even more effective use of visualization to improve understanding of complex computer science concepts.

References

1. Mosina Yu. The role of visualization in education process. *Інноватика у вихованні*. Випуск 11. Том 2. 2020. С. 203-208. <https://doi.org/10.35619/iiv.v2i11.212>.
2. Mulesa P., Yurchenko A., Semenikhina O. Diagnostic apparatus of researching the results of preparing teachers to use virtual visibility tools in professional activities. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: «Педагогіка. Соціальна робота»*, 2023. Вип. 2(53). С. 94–99. <https://doi.org/10.24144/2524-0609.2023.53.94-99>.
3. Semenikhina O., Bezuglyi D. Necessity of Teachers' Formation of Teachers' Skills to Visualize Subject Knowledge as a Leading Strategy for the Development of Education in Ukraine. *Mountain School of the Ukrainian Carpathians*. 2017. No 16. P.45-49.
4. Semenikhina O., Drushlyak M., Yurchenko A., Udovychenko O., Budyanskiy D. The use of virtual physics laboratories in professional training: the analysis of the academic achievements dynamics. *ICT in Research, Education and Industrial Applications (ICTERI-2020)* : 16th International Conference. October, 06-10, 2020. Kharkiv. P. 423-429. <http://ceur-ws.org/Vol-2740/>
5. Semenikhina O., Kudrina O., Koriakin O., Ponomarenko L., Korinna H., Krasilov A. The Formation of Skills to Visualize by the Tools of Computer Visualization. *TEM Journal*. 2020. Volume 9(4). P. 1704-1710. <https://doi.org/10.18421/TEM94-51>.
6. Yurchenko A., Rozumenko A., Rozumenko A., Momot R., Semenikhina O. Cloud technologies in education: the bibliographic review. *Informatyka, Automatyka, Pomiaru W Gospodarce I Ochronie Środowiska*, 2023. Vol. 13(4). Pp. 79–84. <https://doi.org/10.35784/iapgos.4421>.
7. Yurchenko A., Shamonia V., Burtovy R., Bohoslavskyi S., Semenikhina O. Detection of Existing Practices and Forecasting of Future Research in the Field of Cloud Technologies in Education. *2024 47th MIPRO ICT and Electronics Convention (MIPRO)*, Opatija, Croatia, 2024. pp. 369-374. <https://doi.org/10.1109/MIPRO60963.2024.10569612>.
8. Булгакова О. С., Зосімов В. В. Гейміфіковане активне навчання та 3d-технології для підвищення академічних досягнень студентів. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 2023. Вип. 96(4). С. 46-57. <https://doi.org/10.33407/itlt.v96i4.5380>.
9. Давидюк Г. М., Кардашук Н. В., Бойчук М. Ф. Скрайбінг як інноваційний метод візуалізації та фасилітації процесу навчання фахових молодших бакалаврів. *Академічні студії. Серія «Педагогіка»*, 2024. №1. С. 10-15. <https://doi.org/10.52726/as.pedagogy/2024.1.2>.
10. Деркач А., Твердохліб І. Дослідження стану вивчення 3d-моделювання в закладах загальної середньої освіти України. *Проблеми сучасного підручника*, 2024. Вип. 33. С. 106–116. <https://doi.org/10.32405/2411-1309-2024-33-106-116>.
11. Єфімов Д. В. Використання доповненої реальності (AR) в освіті. *Педагогічні науки: теорія та практика*, 2021. № 2(1). С. 219-225. <https://doi.org/10.26661/2522-4360-2021-1-2-34>.
12. Карабін О. Й. Використання доповненої реальності у підготовці майбутніх учителів інформатики в умовах дистанційного навчання. *Педагогічні науки: теорія та практика*, 2021. № 2(3). С. 68-72. <https://doi.org/10.26661/2522-4360-2020-3-2-10>.

13. Каракоз О. Візуалізація інформації у сучасному освітньому просторі. *Grail of Science*, 2023. Vol. 24. Pp. 800–803. <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.17.02.2023.149>.
14. Мулеса П., Семеніхіна О. Педагогічні умови підготовки майбутніх учителів математики та інформатики до використання засобів віртуальної наочності у професійній діяльності. *Фізико-математична освіта*, 2023. Том 38. № 2. С. 37-42. <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2023-038-2-006>.
15. Омельчук А., Булатецька Л., Булатецький В. Огляд поширених хмарних інструментів побудови ER-діаграм для вивчення баз даних. *Фізика та освітні технології*, 2022. №1. С. 62–69. <https://doi.org/10.32782/pet-2022-1-8>.
16. Сікора О. В., Пазюк Р. І. Формування позитивної мотивації до навчання засобами ігрових прийомів. *Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки*, 2024. №3. С. 62-69. <https://doi.org/10.32782/tnv-tech.2024.3.7>.
17. Тітова Л. Добір сервісів на основі штучного інтелекту для створення візуального навчального контенту. *International Science Journal of Education & Linguistics*, 2024. Vol. 3(2). Pp. 114–125. <https://doi.org/10.46299/j.isjel.20240302.13>.
18. Юрченко А., Момот Р., Семеніхіна О. Про розвиток інформаційно-цифрової культури вчителів з використанням комп'ютерної візуалізації. *Освіта. Інноватика. Практика*, 2024. Том 12, № 6. С. 93-99. <https://doi.org/10.31110/2616-650X-vol12i6-014>.

Анотація. Трипольський М. Навчання інформатики на засадах візуального підходу: аналіз наявних практик. У роботі розглядаються різні аспекти застосування візуального підходу в навчанні інформатики: використання технологій доповненої та віртуальної реальності; 3D-моделювання; різноманітні інтерактивні інструменти; хмарні технології; гейміфікація та візуальне програмування; скрайбінг; інфографіка; використання штучного інтелекту.

Ключові слова: навчання інформатики, візуальний підхід, практики візуалізації, освіта.

Abstract. Trypolskyi M. Teaching Informatics based on a visual approach: analysis of existing practices. The paper considers various aspects of the visual approach in teaching computer science: the use of augmented and virtual reality technologies; 3D modeling; various interactive tools; cloud technologies; gamification and visual programming; scraping; infographics; use of artificial intelligence

Keywords: teaching computer science, visual approach, visualization practices, education.

Усик Алла

Магістрантка, спеціальності «Середня освіта (Математика)»

a.usyk@ukr.net

Науковий керівник – М. Г. Друшляк

PISA – 2022: ОСМИСЛЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ТЕСТУВАННЯ УКРАЇНСЬКИХ ШКОЛЯРІВ

Міжнародне дослідження якості освіти PISA (Programme for International Student Assessment – Програма міжнародного оцінювання учнів), яке почало свою діяльність 1997 р. під координацією Організації з економічного співробітництва та розвитку, є одним з найбільш авторитетних джерел інформації про якість середньої освіти у світі і допомагає урядам країн у реформуванні сфери освіти з метою поліпшення її діяльності і результативності. Інструментом для цього є тестування, результати якого визначають, наскільки учні володіють трьома ключовими компетентностями, котрі визначені як провідні, а саме – читацькій, математичній і природничо-науковій, при цьому основне завдання PISA – не перевірка засвоєння учнями змісту шкільної програми, а оцінювання того, наскільки вони здатні використовувати ці знання і навички у практичному житті [1]

Щодо математичної грамотності у тестуваннях PISA, то вона визначається не просто вмінням рахувати, а здатністю математично міркувати, інтерпретувати, формулювати та застосовувати математику для вирішення проблем у реальному світі, робити обґрунтовані умовиводи та ухвалювати рішення.

Три вміння, які оцінюються окремо від середнього бала знань з математики, а саме – формулювання, застосовування й інтерпретування знань і навичок засвідчують, якою мірою людина здатна поєднувати контекст проблеми з математикою і, таким чином, вирішувати певні практичні проблеми. Тож дуже важливо розуміти, чи спроможні учні ефективно брати участь у кожному із цих процесів. Так, процес *формулювання* показує, наскільки ефективно учні можуть розпізнавати можливості використання математики в проблемних ситуаціях і далі задіювати відповідну математичну структуру, щоб представити певну проблему в математичній формі. Процес *застосування* є маркером уміння використовувати відомі учням математичні поняття й факти для розв'язання проблеми, сформульованої математично. А процес *інтерпретації* дає розуміння того, як ефективно учні спроможні аналізувати математичні висновки, інтерпретувати їх у контексті реальних життєвих проблем [2, с. 11–12]. Тобто йдеться про здатність бачити математику у різних контекстах реального світу та використовувати власні математичні знання для успішного розв'язання проблем, приймати обґрунтовані рішення та судження, ставати конструктивними, активними та свідомими громадянами XXI століття [2].

Дослідження проводиться раз на три роки, починаючи з 2000-го, у них беруть участь 15-річні підлітки з базовою кількістю учасників вибірки близько 5 000 осіб.

У 2022 році у циклі досліджень PISA взяла участь 81 країна, були оцінені близько 690 тисяч школярів, які представляли 29 млн школярів цих країн, зокрема і України. Світовими лідерами з математики, яка цього року була провідною галуззю дослідження, стали шість країн (економік) Східної Азії, а саме – Сінгапур, Макао (Китай), Китайський Тайбей, Гонконг (Китай), Японія та Корея (табл. 1).

Україна з математики отримала 441 бал – на 134 бали менше, ніж у Сінгапуру і на 31 бал менше, ніж у середньому за країнами ОЕСР. Різниця між 90-м відсотком з математики (тобто оцінка, яку отримали лише 10% учнів) і 10-м відсотком (менше мають

тільки 10% учнів) становить 135 пунктів у всіх країнах. У середньому у країнах ОЕСР ця різниця становить 235 пунктів [2].

Таблиця 1

Порівняння результатів з математики між країнами та економіками [2, с. 71]

Середній бал	Країна / економіка	Країни та економіки, чий середній бал статистично значущо не відрізняється від середнього бала відповідної країни / економіки
575	Сингапур	
552	Макао (Китай)	Китайський Тайбей
547	Китайський Тайбей	Макао (Китай), Гонконг (Китай)*
540	Гонконг (Китай)*	Китайський Тайбей, Японія
536	Японія	Гонконг (Китай)*, Корея
527	Корея	Японія
510	Естонія	Швейцарія
508	Швейцарія	Естонія
497	Канада*	Нідерланди*
493	Нідерланди*	Канада*, Ірландія*, Бельгія, Данія*, Велика Британія*, Польща, Австрія, Австралія*, Чехія
492	Ірландія*	Нідерланди*, Бельгія, Данія*, Велика Британія*, Польща, Австрія, Австралія*, Чехія
489	Бельгія	Нідерланди*, Ірландія*, Данія*, Велика Британія*, Польща, Австрія, Австралія*, Чехія, Словенія, Фінляндія
489	Данія*	Нідерланди*, Ірландія*, Бельгія, Велика Британія*, Польща, Австрія, Австралія*, Чехія, Фінляндія

Кожне завдання комп'ютерного оцінювання з математики було класифіковано за однією із чотирьох підшкал математичних процесів: формулювання, застосування, інтерпретація та міркування (табл. 2).

Таблиця 2

Середній результат успішності в різних аспектах математичної грамотності [2, с. 101-102]

	Середня успішність з математики (загальна шкала)	Середня успішність за кожною підшкалою видів математичної діяльності			
		Формулювання	Застосування	Інтерпретація	Міркування
Сингапур	575	576	580	577	572
Макао (Китай)	552	556	552	550	553
Китайський Тайбей	547	550	550	548	547
Гонконг (Китай)*	540	542	547	540	538
Японія	536	536	536	544	534
Корея	527	526	523	531	528
Естонія	510	507	513	511	509
Швейцарія	508	507	508	506	513
Канада*	497	494	495	503	499
Нідерланди*	493	492	499	496	490
Ірландія*	492	487	494	495	490
Бельгія	489	486	488	494	490
Данія*	489	485	488	491	495
Велика Британія*	489	484	489	492	490
Польща	489	485	491	490	488

Так, у Південній Кореї середній бал з математики становить 527 балів. У підшкалах математичних процесів «Формулювання» та «Застосування» бал має схоже значення: 526 і 523 відповідно. А за підшкалами «Міркування» і «Інтерпретація» бал вищий – 531 і 528 балів. Учні з Японії, маючи однакові бали з «Формування» і «Застосування» – 536 бал, з «Інтерпретації» мають бал значно вищий, а саме – 544. Це означає, що порівняно з відмінністю в результатах учнів у різних підшкалах у середньому по країнах-учасниках PISA, учні в Японії краще володіють математичним процесом інтерпретації, тобто виявлення і застосування математичних теоретичних конструкцій на практиці, ніж учасники з більшості інших країн. Схожі співвідношення результатів спостерігається у багатьох країнах-лідерах рейтингу з математики. Крім цього, учні цих країн, а також таких, як Велика Британія, Данія, Канада, Швейцарія відносно сильніші в міркуванні, ніж у формулюванні.

В Україні (у дослідженні були представлені 18 з 27 її регіонів) загальний середній бал з математики становить 441 бал, з них 442 бали – у формулюванні; 441 бали – у застосуванні; 439 балів – в інтерпретації та 435 бал – у міркуванні, тобто середній бал з інтерпретації значно відстає від загальних маркерів дослідження. Схожі результати спостерігаються у таких країн, як Бруней-Даруссалам, Монголія, Молдова, Чилі, Палестині та Марокко.

Таке значне відставання у здатності міркування є негарним сигналом для нашої системи освіти, оскільки означає, що теоретичні знання, які діти отримують у закладах освіти, відірвані від реальності, а глобальніше – діти просто не розуміють значення й важливість вивчення предмету математика, способів застосування її на практиці. Іншими словами, діти слабо усвідомлюють сенс математичних результатів або висновків, обсяг і межі застосування математичних понять і математичних розв'язань, мають проблеми з критичним осмисленням й установленням меж моделей, які пропонуються на уроках математики, у їх практичному застосуванні при вирішенні повсякденних проблем.

Звернемо увагу ще на один параметр результатів дослідження, а саме – співвідношення відмінників (рівень 5-6) і тих, хто не встигає з предметів (нижче рівня 2).

Таблиця 3

PISA–2022. Оцінки знань з математики, читання і науки [4]

У країнах-лідерах з якості шкільної освіти частка відмінників значно більша за частку тих, хто не встигає. Так, у Сінгапурі на рівні 5-6 перебувають 44,5% всіх учнів, а нижче за 2 – тільки 4,2%, в Японії, відповідно, 28,7% і 5,3%. В Україні ситуація прямо протилежна: тільки 4,6% школярів потрапили у ТОП результатів, тоді як у зоні поганих знань – 25,3%. За цими показниками результати української системи освіти пропорційно схожі з результатами Румунії – 5,0% проти 33,2%, Казахстану – 5,0% проти 33,2%, Молдови – 1,7% проти 37,1%, Аргентини – 1,5% проти 42,7%.

Ці результати назвати задовільними не можна: коли в Україні тільки 5% школярів встигають за основними предметами, це засвідчує край низький рівень ефективності системи освіти і гостру потребу радикальних і дієвих реформ – реформ не на папері, а на практиці. І не лише реформ, а й кардинальних економічних, а головне – ментальних змін у ставленні держави, яка фактично має монополію у сфері освіти, до проблем у цій сфері, матеріально-технічного забезпечення закладів освіти, забезпечення їх якісним і сучасним дидактичним матеріалом, підготовки і перепідготовки викладацького складу, справедливого фінансового розподілу оплати праці працівникам освіти, і, якщо не головне, – впровадження культури поважного ставлення до освітян, яка є надзвичайно високою в економічно розвинутих країнах, насамперед, у країнах Східного Азійського регіону, школярі якого, власне, і демонструють найвищі показники теоретичних і

PISA-2022. Оцінки знань з математики, читання і науки						
	Країна	Середня оцінка PISA-2022			Частка ТОП-учнів і учнів, що не встигають%	
		математика	читання	наука	рівень 5-6	рівень < 2
	ОЕСР	472	476	485	13,7	16,4
1	Сінгапур	575	543	561	44,5	4,2
2	Японія	536	513	547	28,7	5,3
3	Південна Корея	527	515	528	29,7	7,3
-	Турція	453	456	476	7,3	18,5
-	Україна	441	428	450	4,6	25,3
-	Румунія	428	428	428	5,0	33,2
-	Казахстан	425	386	423	5,0	33,2
-	Молдова	414	411	417	1,7	37,1
-	Аргентина	378	336	355	1,5	42,7

практичних знань.

Список використаних джерел

1. PISA. Міністерство освіти і науки. URL: <https://mon.gov.ua/tag/pisa?&tag=pisa>
2. PISA: математична грамотність / уклад. Т. С. Вакуленко, В. П. Горох, С. В. Ломакович, В. М. Терещенко. Київ: УЦОЯО, 2018. 60 с.
3. PISA – 2022. Результати. (Том I). Стан навчання та рівності в освіті: Міжнародний звіт за результатами міжнародного дослідження якості освіти PISA–2022 (переклад українською мовою). Український центр оцінювання. <https://surl.li/ldfhem>.
4. Романчук Я. Результати PISA-2022: государство – тормоз разума и знаний. <https://surl.li/vxupvt>.

Анотація. *Усик А. PISA – 2022: осмислення результатів тестування українських школярів.* У статті представлено і проаналізовано результати тестування з математики українських школярів старших класів у Міжнародному дослідженні якості освіти PISA–2022 (Programme for International Student Assessment). Виявлено низький рівень відповідності осмислення теоретичного матеріалу і можливості їх практичного застосування у реальних життєвих ситуаціях. Також розглянуто загальний результат тестування українських учнів з трьох дисциплін (математика, читання і наука), зокрема пропорційність учнів-відмінників до тих, хто не встигає. Відзначено, що Україна має надзвичайно великий відсоток дітей, що взагалі не встигають за шкільною програмою, порівняно з дітьми з інших країн. Зроблено висновок, що сфера освіти України потребує кардинального реформування загалом, і перегляду культури ставлення до працівників сфери освіти, зокрема.

Ключові слова: PISA, дослідження якості освіти, види математичної діяльності, формулювання, застосування, інтерпретація, міркування.

Abstract. *Usyk A. PISA – 2022: understanding the results of testing Ukrainian schoolchildren.* The article presents and analyzes the results of testing mathematics of Ukrainian high school students in the International Survey of the Quality of Education PISA–2022 (Programme for International Student Assessment). A low level of correspondence between the understanding of theoretical material and the possibility of their practical application in real life situations was revealed. The overall results of testing Ukrainian students in three subjects (mathematics, reading, and science) were also examined, in particular the proportion of excellent students to those who did not keep up. It was found that Ukrainian schoolchildren have an extremely high rate of children who do not keep up with the school curriculum at all, compared to children from other countries. It was concluded that the education sector in Ukraine needs a radical reform and, above all, a revision of the culture of attitude towards educators in general.

Keywords: PISA, educational quality research, types of mathematical activities, formulation, application, interpretation, reasoning.

Чкана Дмитро

Магістрант, спеціальності «Середня освіта (Математика)»

dimon_chkana@ukr.net

Науковий керівник - І. В. Шищенко

ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА ФАКУЛЬТАТИВНИХ ЗАНЯТТЯХ З РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ ОПТИМІЗАЦІЇ ЕКОНОМІЧНОГО ЗМІСТУ

Вступ. У сучасному світі всі сфери людської діяльності нерозривно пов'язані з моделюванням процесів, серед яких оптимізаційні моделі посідають особливе місце. Оптимізаційні задачі, зокрема, економічного характеру, стали невід'ємною частиною повсякденного життя суспільства, наукових досліджень та освітнього процесу. Їх розв'язання дозволяє приймати обґрунтовані рішення, максимізувати прибуток, мінімізувати витрати, ефективно розподіляти ресурси тощо.

Моделювання є найефективнішим способом дослідження складних систем різного призначення – технічного, економічного, екологічного, соціального, інформаційного – як на етапі їх проектування, так і в процесі експлуатації. З кожним роком з'являються все більш досконалі методи та технології моделювання, які відкривають нові можливості для аналізу та оптимізації.

Створення моделі – це тривалий, багатоетапний і творчий процес, який вимагає від дослідника не лише глибоких теоретичних знань з різних математичних і технічних дисциплін, а й творчого підходу до вирішення завдань, вміння генерувати евристичні рішення, що відповідають глибинній суті досліджуваного об'єкта. Робота не з самим об'єктом, а з його моделлю дозволяє відносно швидко та безболісно досліджувати його основні властивості та поведінку в різноманітних ситуаціях.

Обчислювальні експерименти з моделями дають змогу ретельно та глибоко вивчити об'єкт, що неможливо в суто теоретичних дослідженнях [4]. В освітньому контексті такий підхід має неоціненне значення, адже дозволяє учням старшої школи не лише засвоїти теоретичний матеріал, але й побачити практичне застосування математичних знань, зрозуміти їх значущість та розвинути навички критичного мислення.

Впровадження цифрових технологій у вивчення оптимізаційних задач економічного змісту відкриває нові горизонти для освітнього процесу, робить його більш ефективним, цікавим та наближеним до реальних потреб сучасного суспільства.

Мета дослідження: визначити та обґрунтувати ефективні шляхи використання цифрових технологій у процесі вивчення задач оптимізації економічного змісту в рамках факультативного курсу з математики старшої школи.

Основна частина. Оптимізаційні задачі економічного змісту в шкільному курсі математики мають значний потенціал для формування практичних компетентностей учнів. Вони сприяють розвитку економічного мислення, розумінню принципів функціонування економічних систем, вмінню аналізувати та прогнозувати результати економічних процесів. У загальному вигляді задача оптимізації формулюється так: знайти такі значення змінних, при яких цільова функція набуває оптимального значення, тобто структура моделі повинна містити оптимізовану цільову функцію та набір обмежень, що визначають поведінку процесу або явища, що моделюється [1].

Проблеми оптимізації та методи розв'язання задач лінійного програмування досить детально розглянуті в роботах Ашманова С., Романюка Т., Терещенко А. та ін. Дослідники Дубіна А., Орлов С., Шубін І., Просветов Г. обґрунтували можливості використання табличного процесора MSExcel для економічних задач.

У сучасних навчальних програмах з математики старшої школи, особливо у профільних класах, задачі оптимізації представлені достатньо обмежено. Вони вивчаються переважно в контексті застосування похідної для знаходження найбільших та найменших значень функції. Однак, факультативні курси з математики надають можливість розширити цю тематику та включити більш різноманітні типи оптимізаційних задач.

На сучасному етапі розвитку оптимізаційного моделювання сформувався визначений набір стандартних економіко-математичних задач, які знаходять широке застосування в розв'язанні прикладних завдань [8]. Їх аналіз дозволив виділити основні типи оптимізаційних задач економічного змісту, які доцільно включати до факультативного курсу математики старшої школи:

- 1) *задачі на оптимізацію виробництва* (максимізація прибутку, мінімізація витрат);
- 2) *транспортні задачі* (оптимізація перевезень товарів);
- 3) *задачі про оптимальний розподіл ресурсів*;
- 4) *задачі про інвестиції та фінансове планування*;
- 5) *задачі лінійного програмування в економіці*;
- 6) *задачі про оптимальне управління запасами*.

Інформаційно-комунікаційні технології відіграють важливу роль у вивченні та розв'язанні оптимізаційних задач економічного змісту. Вони дозволяють візуалізувати математичні моделі економічних процесів, що робить їх більш зрозумілими для учнів; автоматизувати рутинні обчислення, зосереджуючи увагу учнів на розумінні суті задачі та інтерпретації результатів; моделювати складні економічні ситуації, які неможливо розглянути використовуючи лише традиційні методи; проводити обчислювальні експерименти для дослідження впливу різних факторів на оптимальне рішення; реалізовувати інтерактивні методи навчання, підвищуючи зацікавленість учнів; використовувати реальні економічні дані для створення актуальних та практично орієнтованих задач.

Серед програмних засобів, за допомогою яких можна розв'язувати досить широкі класи оптимізаційних задач і які є найбільш доступними, можна виділити спеціалізовані пакети оптимізації, комп'ютерні математичні системи і редактори електронних таблиць [6].

Табличні процесори є одним з найдоступніших інструментів для розв'язання оптимізаційних задач економічного змісту [3;7]. За їх допомогою можна досить просто і наочно створювати математичні моделі економічних процесів у вигляді таблиць. Табличний процесор Excel містить зручну надбудову «Пошук рішень», яка дозволяє розв'язувати задачі лінійного програмування за допомогою симплекс-методу, з можливістю покрокового перегляду симплекс-таблиць. Крім того, доступне розв'язання задач нелінійного програмування — як гладкого (методом узагальненого градієнта), так і негладкого (за допомогою еволюційного методу). Також програма дає змогу налаштувати точність розв'язання, кількість ітерацій, переглядати проміжні результати на кожному кроці. Кожен метод має свої параметри, які дозволяють адаптувати процес до конкретних умов задачі, з урахуванням особливостей моделі чи можливих похибок. Крім того, Excel надає можливість формувати аналітичні звіти в різних форматах і зберігати сценарії розв'язання, що сприяє глибшому аналізу результатів і формуванню навичок математичного моделювання в учнів. В цій програмі також можна будувати графіки функцій та візуалізувати область допустимих значень, проводити аналіз чутливості оптимального розв'язку до зміни параметрів задачі.

Для прикладу застосування інструменту "Пошук рішення" в MS Excel нами була розв'язана задача про складання оптимального раціону, результат розв'язання якої подано на рис. 1.

Задача. Для нормального функціонування організму людині потрібно щоденно споживати не менше 120 г білків, 90 г жирів і 310 г вуглеводів. У магазині є продукти трьох видів. Вміст поживних речовин у 100 г кожного продукту та ціни наведені в таблиці:

Продукт	Білки (г)	Жири (г)	Вуглеводи (г)	Ціна (грн)
Продукт 1	12	6	10	25
Продукт 2	10	12	40	40
Продукт 3	8	8	30	30

Скільки продуктів кожного виду треба купувати щодня, щоб забезпечити необхідну кількість поживних речовин з мінімальними витратами? (рис.1)

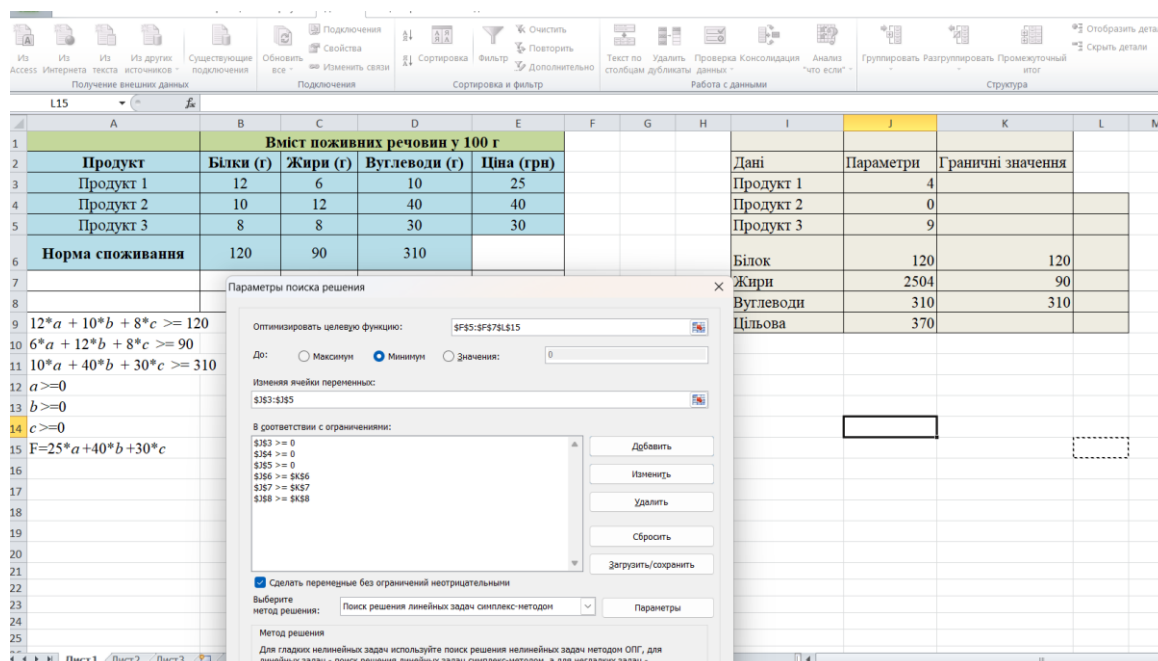


Рис.1. Використання інструмента «Пошук розв'язку» в MS Excel

Програми GeoGebra та Desmos є ефективними засобами для візуального розв'язання оптимізаційних задач. Вони дають змогу будувати графіки функцій, створювати інтерактивні моделі та досліджувати, як зміна параметрів впливає на результат. Ці інструменти особливо зручні для геометричного підходу, оскільки наочно відображають область допустимих значень і цільову функцію.

Задача. Меблева фабрика виготовляє столи й стільці. На виготовлення стола йде 5 м² деревини і 4 години роботи, а на виготовлення стільця — 2 м² деревини і 3 години роботи. Фабрика має 350 м² деревини і 300 годин робочого часу на тиждень. Прибуток від продажу одного стола становить 500 грн., а одного стільця — 300 грн. Скільки столів і стільців треба виготовляти щотижня, щоб прибуток був максимальним?

Якщо позначити через x — кількість столів, а через y — кількість стільців, то з умови задачі отримаємо систему обмежень

$$\begin{cases} 5x + 2y \leq 350, \\ 4x + 3y \geq 300, \\ x \geq 0, y \geq 0 \end{cases}$$

і цільову функцію $P = 500x + 300y$

$+300y \rightarrow \max$. Ввівши необхідні дані у Desmos, швидко одержимо многокутник допустимих розв'язків і його вершини, що значно спрощує подальше розв'язання оптимізаційної задачі.

Приклад графічного розв'язання даної задачі у середовищі Desmos наведено на рисунку 2.

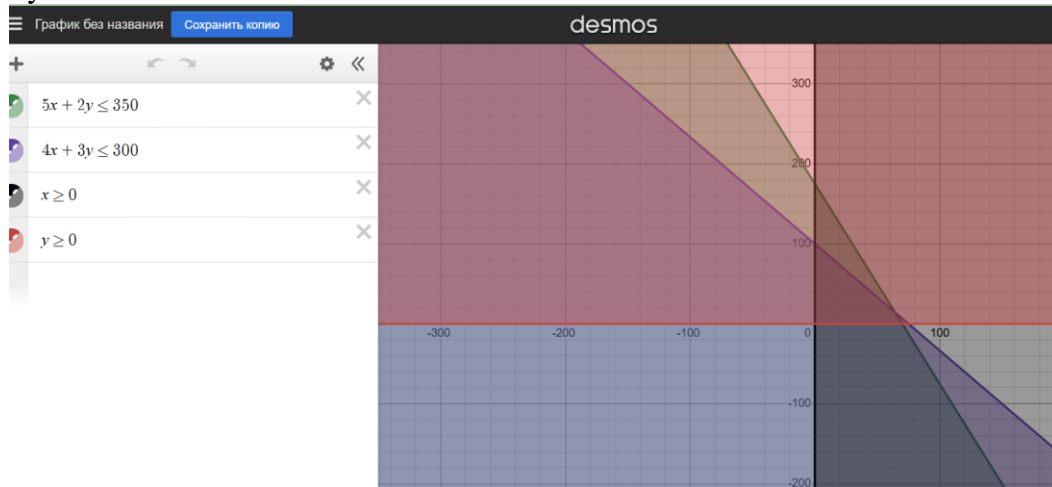


Рис. 2. Використання Desmos для побудови многокутника допустимих розв'язків оптимізаційної задачі

Для більш складних оптимізаційних задач можуть використовуватися спеціалізовані програмні пакети, типу Solver, AMPL, GAMS. Хоча вони мають вищий поріг входження, ознайомлення з їх базовими функціями може бути корисним для учнів, які планують продовжувати вивчення математики та економіки на вищому рівні [5].

Також існує ряд онлайн-платформ та сервісів, які пропонують готові моделі оптимізаційних задач економічного змісту та інструменти для їх розв'язання:

- Wolfram Alpha (дозволяє розв'язувати задачі оптимізації та візуалізувати результати);
- Khan Academy (містить відеоуроки та інтерактивні завдання з тематики оптимізації);
- Coursera та edX (пропонують курси з математичної економіки та оптимізації).

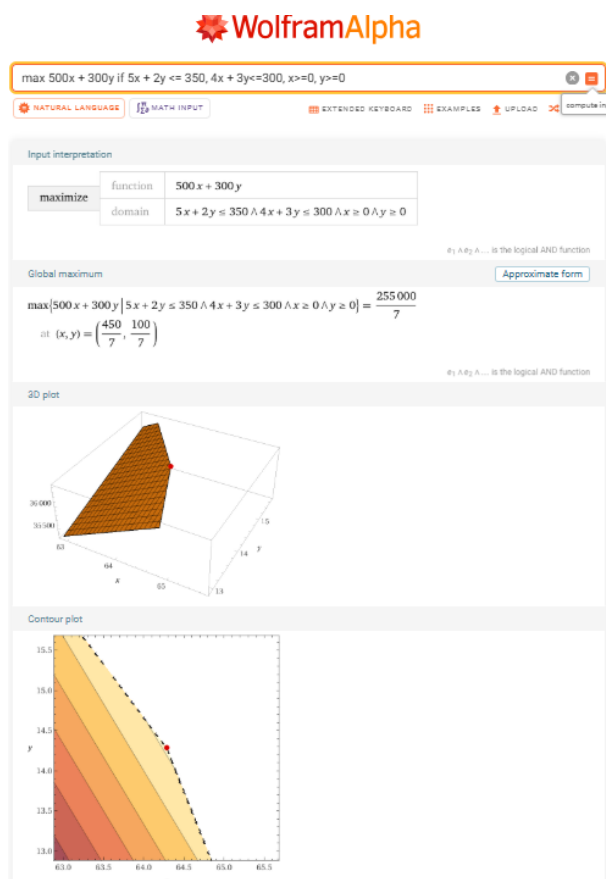


Рис.3. Приклад використання Wolfram Alpha для розв'язання оптимізаційної задачі

Сучасні мобільні додатки також можуть використовуватися як допоміжний інструмент для вивчення оптимізаційних задач, серед них слід відмітити Graphing Calculator (для візуалізації функцій та графічного розв'язання задач), Math Solver (для розв'язання різних типів математичних задач, включаючи оптимізаційні), Economic Calculator (для розв'язання базових економічних задач).

Розв'язування оптимізаційних задач економічного змісту за допомогою інструментів штучного інтелекту відкриває принципово нові підходи до роботи з математичними моделями. Сучасні ШІ-системи здатні автоматично ідентифікувати тип оптимізаційної задачі (лінійне, нелінійне, цілочисельне програмування) та підбирати найефективніші алгоритми для її розв'язання. Нейронні мережі можуть аналізувати структуру задачі, виявляти приховані залежності та обмеження, а також пропонувати евристичні методи для задач, які складно розв'язати класичними алгоритмами.

Важливою перевагою ШІ є можливість здійснювати багатоваріантне моделювання, одночасно досліджуючи сотні комбінацій параметрів і умов. Це дозволяє учням вивчати не лише стандартні, а й комплексні економічні сценарії. Генеративні моделі можуть трансформувати абстрактні математичні моделі в зрозумілі економічні інтерпретації, пояснюючи крок за кроком процес оптимізації та логіку прийняття рішень.

Особливо цінним є те, що ШІ може демонструвати не один, а кілька підходів до розв'язання оптимізаційної задачі, порівнюючи їх ефективність та обґрунтовуючи доцільність застосування кожного методу в залежності від конкретних умов та цілей. Завдяки цьому учні отримують комплексне розуміння математичних принципів оптимізації та їх практичного застосування в економічних реаліях.

Впровадження цифрових технологій в освітній процес при розв'язуванні оптимізаційних задач повинно відбуватися поступово та методично виважено [2]. На

початковому етапі доцільно використовувати табличні процесори, зокрема Excel, який завдяки зрозумілому інтерфейсу та функціоналу, доступному для старшокласників, дозволяє реалізувати базові методи розв'язання оптимізаційних задач — від побудови моделей до пошуку розв'язків засобами надбудови «Пошук рішень». Це створює передумови для подальшого ознайомлення учнів із більш складними програмними системами, такими як GeoGebra, Wolfram Mathematica чи Python з бібліотеками для математичного моделювання, і переходу від інтуїтивно зрозумілих підходів до строгої комп'ютерної математики. Важливо підкреслити, що ІКТ не мають замінювати класичні аналітичні методи, а, навпаки, доповнювати їх, надаючи можливість порівнювати способи та результати розв'язання задач. Такий підхід формує у школярів цілісне уявлення про структуру оптимізаційної моделі, її аналітичний аналіз і комп'ютерну реалізацію, а також дозволяє розвивати навички критичного мислення й аналізу.

Особливу увагу слід приділяти практичній спрямованості завдань, які мають базуватися на реальних економічних ситуаціях або бути адаптованими до сучасного контексту. Це не лише підвищує мотивацію учнів, а й допомагає побачити прикладну цінність математичних знань. Проектні завдання, побудовані на базі актуальних даних (наприклад, оптимальне використання ресурсів підприємства або планування витрат), сприяють формуванню стійкого інтересу до предмета.

Загалом, використання цифрових технологій у процесі навчання оптимізаційних задач відкриває широкі можливості для підвищення якості математичної освіти, формування практичних умінь і розвитку міждисциплінарного мислення, що є надзвичайно важливим у підготовці учнів до викликів сучасного світу.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Використання інформаційно-комунікаційних технологій у процесі вивчення задач оптимізації економічного змісту в рамках факультативного курсу з математики старшої школи є перспективним напрямом розвитку математичної освіти. Воно дозволяє підготувати учнів до використання математичних методів для аналізу та прийняття рішень у реальних економічних ситуаціях, розвинути навички критичного мислення та аналізу даних.

Сучасні ІКТ, такі як табличні процесори, системи комп'ютерної математики та спеціалізовані програмні пакети, надають широкі можливості для моделювання та розв'язання оптимізаційних задач економічного змісту. Практична спрямованість завдань, використання реальних економічних даних та міжпредметна інтеграція підвищують ефективність використання ІКТ у навчальному процесі.

Перспективними напрямками подальших досліджень є розробка методичних матеріалів та бази даних оптимізаційних задач економічного змісту, вивчення ефективності методів використання ІКТ, створення інтегрованих курсів математики й економіки та дослідження можливостей застосування штучного інтелекту й машинного навчання у шкільному курсі математики.

Список використаних джерел

1. Григорів В.С., Григорів М.В., Ярошенко О.І. Оптимізаційні методи та моделі: підручник. Чернівці: Чернівецький нац. ун-т. 2022. 440 с.
2. Добровольська Н. В. Методика використання інформаційних технологій при розв'язанні оптимізаційних задач. Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. Випуск 52. С. 290-296.
3. Медведєв М. Г. Два підходи до розв'язання економічних задач оптимізації з допомогою MICROSOFT EXCEL. Бізнес та інтелектуальний капітал. Інтелект XXI № 2, 2014. С.111-118.

4. Жалдак М.І., Триус Ю.В. Основи теорії і методів оптимізації: Навчальний посібник. Черкаси: Брама-Україна. 2005. 608 с.
5. Захарчук В.І. Методи оптимізації та комп'ютерні технології: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. Луцьк: РВВ Луцького НТУ. 2017. 144 с.
6. Іщук А.А. Використання комп'ютера в процесі навчання розв'язування деяких задач оптимізації. Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 2: Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання, 2016. Вип. 18 (25). С. 127-139.
7. Розв'язання оптимізаційних задач за допомогою Excel. https://pchilka-litsei.in.ua/excel-book/optimisation_exercise.html
8. Штельма О. М. Конспект лекцій з курсу «Оптимізаційні методи та моделі» (для студентів 2 курсу денної форми навчання освітнього рівня «бакалавр» спеціальності 122–Комп'ютерні науки). Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова. 2018. 38 с.

Анотація. Чкана Д. Використання цифрових технологій на факультативних заняттях з розв'язування задач оптимізації економічного змісту. У статті розглядається проблема використання цифрових технологій при вивченні задач оптимізації економічного змісту на факультативних заняттях з математики у старшій школі. У роботі визначено основні типи оптимізаційних задач економічного змісту, доцільні для включення до факультативного курсу, та проаналізовано можливості різних програмних засобів для їх розв'язання: табличних процесорів (MS Excel), програм динамічної математики (GeoGebra, Desmos), спеціалізованих пакетів, онлайн-платформ та мобільних додатків. Особлива увага приділяється перспективам використання інструментів штучного інтелекту при роботі з математичними моделями. Наголошено на поетапному впровадженню цифрових технологій в освітній процес, підкреслено важливість збереження балансу між класичними аналітичними методами та комп'ютерними засобами.

Ключові слова: задачі оптимізації економічного змісту, цифрові технології, факультативні заняття з математики, табличні процесори, програми динамічної математики, штучний інтелект.

Abstract. Chkana D. The use of digital technologies in elective classes for solving optimization problems with economic content. The article examines the issue of using digital technologies when studying optimization problems with economic content in elective mathematics classes in high school. The paper identifies the main types of economic optimization problems suitable for inclusion in an elective course and analyzes the capabilities of various software tools for solving them: spreadsheet processors (MS Excel), dynamic mathematics programs (GeoGebra, Desmos), specialized packages, online platforms, and mobile applications. Special attention is paid to the prospects of using artificial intelligence tools when working with mathematical models. The article emphasizes the gradual implementation of digital technologies in the educational process and highlights the importance of maintaining a balance between classical analytical methods and computer tools.

Keywords: economic optimization problems, digital technologies, elective mathematics classes, spreadsheet processors, dynamic mathematics programs, artificial intelligence.

Шевченко Юрій

Магістрант, спеціальності «Середня освіта (Математика)»

shevchenko.1987@ukr.net

Науковий керівник – М. Г. Друшляк

ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМАТИЗУЮЧИХ ТАБЛИЦЬ В НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ З МЕТОЮ АКТИВІЗАЦІЇ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ

Сучасні тенденції розвитку освіти передбачають не лише засвоєння знань, а й формування гнучких навичок мислення, здатності аналізувати, порівнювати, зіставляти, інтерпретувати, структурувати, інтегрувати, оцінювати поданий наочно навчальний матеріал. Традиційні підходи в навчанні математики, що ґрунтуються на лінійному викладі навчального матеріалу, не завжди враховують когнітивні особливості учнів, їхні індивідуальні стилі навчання, особливості сприймання інформації. Такі підходи не завжди враховують різні канали сприймання інформації, що може призводити до зниження мотивації, пізнавальної діяльності та ефективності навчального процесу. Важливу роль відіграє не тільки зміст навчального матеріалу, його практична значущість та зв'язок із життям, особистим досвідом і уподобаннями учнів, а й формат його подання. Науковці та педагоги погоджуються, що навчальний матеріал має бути цікавим, викликати позитивні емоції, задовольняти допитливість дітей і спонукати їх долати труднощі. В той же час недостатня структурованість навчального матеріалу може спричиняти труднощі у розумінні складних математичних понять через відсутність чіткої логічної структури подання матеріалу, знижувати рівень залученості учнів до навчального процесу та сприяти формальному засвоєнню знань без глибокого усвідомлення їхньої сутності. За умови правильного формату подання навчальний матеріал здатен активізувати увагу, підвищити емоційний тонус навчальної діяльності, стимулювати когнітивні процеси, сприяти емоційній пам'яті та знижувати напругу. Ефективне структурування навчального математичного матеріалу передбачає логічну його організацію, виділення ключових понять, зв'язків між ними, акценти на суттєвих ознаках та аналогіях, увагу до приймів узагальнення та систематизації навчального матеріалу.

Одним із ефективних форм структурування навчального матеріалу є систематизуючі таблиці. Таблиця – форма структурування навчального матеріалу, де візуальні елементи супроводжуються короткими пояснювальними текстами. Виділяють два типи таблиць – структуровані та неструктуровані.

У *неструктурованих таблицях* чітке позиціонування не застосовується. До неструктурованих таблиць можна віднести довідкові, навчальні, демонстраційні таблиці, що виготовляються на плакатах і входять до комплекту навчального обладнання кабінету математики. Часто такі таблиці розміщують на форзацах підручників з математики.

Серед *структурованих таблиць* виділяють три типи – класифікаційні, порівняльні та функціональні. У *класифікаційних таблицях* відображають результати поділу чи класифікації понять. Наприклад, таблиця 1 класифікує чотирикутники за рівністю сторін та видами кутів. Це класифікаційна таблиця, яку можна скласти, наприклад, після вивчення теми «Чотирикутники» у 8 класі. У процесі формування понять побудова і заповнення подібних таблиць сприяє більш ґрунтовному розумінню учнями родо-видових зв'язків у системі підрядних та субпідрядних понять, дозволяє усвідомити спільне і відмінне у змісті цих понять.

Різновидом класифікаційних таблиць можна вважати таблиці, що систематизують факти щодо деякої групи математичних об'єктів. Наприклад, систематизувати властивості ромба, які є його властивостями як паралелограма, та особливі властивості, притаманні тільки ромбу.

Таблиця 1

Класифікація чотирикутників за рівністю сторін та видами кутів

За кутами	За сторонами	
	Сусідні сторони рівні	Сусідні сторони нерівні
Кути прямі	квадрат	прямокутник
Кути непрямі	ромб	паралелограм

Головне призначення *порівняльних таблиць* в тому, щоб найбільш зручно представити хід та результати зіставлення окремих сторін або структурованих елементів тих об'єктів, що порівнюються. Особливо корисні такі таблиці для встановлення аналогій. Наприклад, у таблиці 2 порівняно властивості взаємного розміщення точок і прямих на площині та властивості взаємного розміщення прямих і площин у просторі. Зрозуміло, що за аналогією можна отримати і хибне твердження. Наприклад, якщо у третьому з наведених тверджень для простору замість вимоги «не перетинає площину» вказати вимогу «не лежать у площині», то одержимо хибне твердження. Справді, пряма, що не лежить у площині, може перетинати цю площину, а через таку пряму провести площину, паралельну даній площині, неможливо. Тому твердження, одержане за аналогією, потребує доведення.

Таблиця 2

Взаємне розміщення точок і прямих на площині.**Взаємне розміщення прямих і площин у просторі**

На площині	У просторі
Якщо дві прямі мають спільну точку, то вони перетинаються в цій точці.	Якщо дві площини мають спільну пряму, то вони перетинаються по цій прямій.
Через будь-яку точку на площині можна провести безліч прямих.	Через будь-яку пряму в просторі можна провести безліч площин.
Через точку, яка не лежить на прямій, можна провести пряму, паралельну даній прямій, і тільки одну.	Через пряму, яка не перетинає площину, можна провести площину, паралельну даній площині, і тільки одну.
Дві прямі, паралельні третій прямій, паралельні між собою.	Дві площини, паралельні третій площині, паралельні між собою.

Найбільш поширеними в шкільному курсі математики є *функціональні таблиці*. В них, як правило, відображають певну функціональну залежність та відповідні значення залежних і незалежних величин. Прикладом функціональних таблиць є таблиця значень тригонометричних функцій деяких кутів. Функціональні таблиці можуть використовуватися з різною метою в навчанні математики: вони можуть призначатися для запам'ятовування, а також мати непересічне значення для навчання учнів не стільки своїм змістом, скільки тією діяльністю, яку можна і потрібно здійснювати з даними цих таблиць [3]. Таблиці такого типу не доцільно пропонувати учням вже в готовому вигляді. Принаймні, певну їх частину потрібно заповнювати разом із учнями, розкриваючи принципи і хід заповнення, виводячи цей процес на усвідомлений рівень. Наприклад, можна запропонувати учням заповнити таблицю 3 щодо властивостей чотирикутників.

Таблиця 3

Властивості чотирикутників

Фігури				
Властивості				
Протилежні сторони попарно паралельні				
Протилежні сторони рівні, протилежні кути рівні				
Усі сторони рівні				
Усі кути прямі				
Діагоналі точкою перетину діляться навпіл				
Діагоналі рівні				
Діагоналі взаємно перпендикулярні				
Діагоналі ділять кути навпіл				

Структуровані таблиці можуть використовуватися не тільки як носії навчальної математичної інформації, але як засоби подання системи задач, у тому числі з геометрії. Часто оформлення умови задачі у вигляді таблиці дозволяє забезпечити успішне виконання цілого ряду однотипних задач. Цей прийом ефективний при розв'язуванні задач на обчислення. Наприклад, АВ – перпендикуляр, АС – похила, ВС – проекція похилої. Потрібно заповнити таблицю 4.

Таблиця 4

Структурована таблиця як засіб подання системи задач

AB	24 см	15 см	
BC	7 см		24а
AC		25 см	26а

Таблиці мають широкі можливості в плані формування в учнів умінь узагальнювати. Так, наприклад, при виділенні суттєвих ознак поняття після роботи з рисунками по розпізнанню даного поняття можна запропонувати учням заповнити таблицю 5. Наприклад, результатом такої діяльності буде таблиця 6.

Таблиця 5

Поняття	Ознаки	
	Суттєві	Несуттєві

Таблиця 6

Властивості фігур при паралельному перенесенні

Зберігаються	Не зберігаються
1) належність фігури до свого класу фігур (точку зображають точкою, пряму – прямою, трикутник – трикутником тощо); 2) належність точок прямій; 3) порядок розміщення точок на прямій; 4) паралельність прямих; 5) рівність (пропорційність) відрізків, що лежать на паралельних прямих або на одній прямій.	1) довжина відрізка; 2) міра кута (зокрема, прямий кут зображають довільним кутом); 3) перпендикулярність прямих (їх зображують прямими, що перетинаються під гострим кутом); 4) рівність (пропорційність) кутів (зокрема, бісектрису кута зображають променем, який не обов'язково ділить навпіл зображення кута); 5) рівність (пропорційність) відрізків, які лежать на прямих, що перетинаються.

У результаті порівняння суттєвих ознак понять учні приходять до висновку про те, чи є одне із понять більш загальним по відношенню до іншого чи вони безпосередньо не пов'язані. Доцільно використовувати таблиці в якості завдання на розпізнавання

понять за зображенням (таблиця 7). Такі систематизуючі таблиці доцільно оформляти на окремих аркушах, оскільки вони можуть заповнюватися і використовуватися протягом декількох уроків.

Таблиця 7

Рисунок	Підходить під поняття	Не підходить під поняття

Систематизуючі таблиці можна використовувати і в роботі над теоремами і геометричними задачами. Зміст порівняльних таблиць при цьому містить подібні аналогічні доведення різних теорем. Порівнюючи запропоновані доведення, учні приходять до загального висновку і за допомогою вчителя чи самостійно записують узагальнений план чи виділяють метод доведення розглянутих теорем. Такого типу таблицею є таблиця 8.

Таблиця 8

Формулювання теореми	Рисунок і короткий запис	Суть доведення

При розв'язуванні геометричних задач доцільно використовувати систематизуючі таблиці, які містять узагальнене формулювання суті різних методів геометрії. Для успішного використання таких таблиць з метою розв'язування геометричних задач необхідна спеціальна робота вчителя по формуванню у учнів умінь конкретизувати загальні положення для конкретних випадків.

У даному контексті звернемо увагу на підручники з математики авторського колективу М. І. Бурда, Н. А. Тарасенкова, І. М. Богатирьова, О. М. Коломієць, З. О. Сердюк, який досить активно та ефективно використовує потенціал систематизуючих таблиць у навчальному процесі [1; 4]. Також рекомендуємо використовувати в навчальному процесі навчальний посібник «Геометрія у таблицях», призначений для учнів 7-11 класів та на підручники з математики для старшої школи автора Є. П. Неліна [2].

Використання систематизуючих таблиць у навчанні математики є ефективним засобом активізації пізнавальної діяльності учнів. Вони сприяють кращому розумінню, засвоєнню та узагальненню математичних понять, підвищують мотивацію до навчання та дозволяють враховувати індивідуальні особливості сприйняття інформації. Різні типи систематизуючих таблиць – класифікаційні, порівняльні та функціональні – виконують специфічні дидактичні функції, допомагаючи учням структурувати знання, встановлювати зв'язки між математичними об'єктами та здійснювати їх порівняльний аналіз. Особливо важливим є залучення учнів до процесу створення таблиць, що сприяє розвитку їхніх аналітичних навичок і критичного мислення. Практичне використання систематизуючих таблиць у підручниках і навчальних посібниках підтверджує їхню значущість у процесі навчання математики. Методична інтеграція цього інструменту в освітній процес дозволяє забезпечити логічну організацію навчального матеріалу, зменшити когнітивне навантаження та зробити засвоєння знань більш усвідомленим і продуктивним.

Список використаних джерел

1. Бурда М., Тарасенкова Н. Геометрія: підручник для 8 класу закладів загальної середньої освіти. К.: УОВЦ «Оріон», 2021. 196 с.
2. Нелін Є. П. Геометрія у таблицях : навч. посіб. для учнів 7-11 кл. Харків : Гімназія, 2019. 80 с.

3. Тарасенкова Н. А. Використання знаково-символічних засобів у навчанні математики. Черкаси: Відлуння-Плюс, 2002. 400 с.

4. Тарасенкова Н. А., Богатирьова І. М., Коломієць О. М., Сердюк З. О. Алгебра: підручник для 8 класу загальноосвітніх навчальних закладів. К.: УОВЦ «Оріон», 2016. 336 с.

Анотація. Шевченко Ю. Використання систематизуючих таблиць в навчанні математики з метою активізації пізнавальної діяльності учнів. У статті розглянуто проблему використання систематизуючих таблиць як ефективного засобу активізації пізнавальної діяльності учнів у процесі навчання математики. Проаналізовано основні типи таблиць – класифікаційні, порівняльні та функціональні – та їхню роль у структуризації навчального матеріалу, розвитку аналітичного мислення, формуванні узагальнених знань і навичок порівняльного аналізу. Визначено методичні підходи до впровадження таблиць у навчальний процес, зокрема шляхом залучення учнів до їхнього створення та аналізу.

Ключові слова: систематизуючі таблиці, структурування навчальної інформації, пізнавальна активність, навчання математики.

Abstract. Shevchenko Yu. The Use of Systematizing Tables in Mathematics Education to Enhance Students' Cognitive Activity

The article examines the issue of using systematizing tables as an effective means of enhancing students' cognitive activity in the process of learning mathematics. The main types of tables—classification, comparative, and functional—are analyzed, as well as their role in structuring educational material, developing analytical thinking, forming generalized knowledge, and fostering comparative analysis skills. Methodological approaches to implementing tables in the educational process are identified, particularly by engaging students in their creation and analysis.

Keywords: systematizing tables, structuring educational information, cognitive activity, mathematics education.

Шульга Ангеліна

Магістрантка, спеціальності «Середня освіта (Інформатика)»

ange03072003@gmail.com

Науковий керівник – М. М. Острога

РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОФОРІЄНТАЦІЙНОЇ РОБОТИ В ІТ ЧЕРЕЗ ЦИФРОВІ ІНСТРУМЕНТИ

Постановка проблеми. У сучасних умовах цифрової трансформації важливою складовою професійного розвитку молоді є ефективна профорієнтаційна діяльність, особливо в динамічній галузі інформаційних технологій. Однією з основних переваг онлайн-профорієнтації є доступність та зручність для учнів, що проживають в різних регіонах країни. Професійне самовизначення є складним процесом, що формується під впливом багатьох чинників, включаючи інтереси, здібності, рівень обізнаності та соціальне середовище. В умовах інформаційного суспільства ІТ-сфера виступає однією з найперспективніших галузей для побудови кар'єри. У зв'язку з цим важливо формувати у здобувачів освіти чітке уявлення про ІТ-спеціальності, вимоги до фахівців, можливості працевлаштування та професійного зростання.

Сучасна система профорієнтаційної роботи стрімко змінюється під впливом цифровізації освітнього простору. Якщо традиційно профорієнтаційна діяльність реалізовувалася переважно у форматі очного спілкування – через лекції, зустрічі з фахівцями, відвідування підприємств чи освітніх заходів – то сьогодні все більшого поширення набувають онлайн-формати. Це зумовлено як технічними можливостями, так і необхідністю забезпечити доступ до профорієнтаційних ресурсів для максимальної широкій аудиторії незалежно від місця проживання.

Аналіз актуальних досліджень. Професійна орієнтація – це система соціально-економічних, соціально-політичних, ідеологічних, психолого-педагогічних та організаційних заходів, спрямованих на формування в молоді готовності до свідомого вибору професії та її розподіл за спеціальностями відповідно до об'єктивних потреб суспільства і держави та здібностями особистості.

Підготовка учнів до самостійного, усвідомленого вибору професії має бути обов'язковою частиною гармонійного розвитку кожної особистості та невіддільно розглядатися разом з фізичним, емоційним, інтелектуальним, естетичним вихованням учня, тобто бути інтегрованою в увесь навчально-виховний процес. Профорієнтаційна робота у школах є одним із найважливіших компонентів у розвитку як окремо взятої людини, так і суспільства загалом.

Традиційні форми профорієнтаційної роботи, орієнтовані на передачу інформації про професії через лекції, екскурсії та зустрічі з фахівцями, часто виявляються недостатньо ефективними для залучення молоді до ІТ-спеціальностей та формування в них адекватних уявлень про цю сферу. Це зумовлено тим, що вони не завжди враховують інтереси, потреби та цифрові звички сучасних здобувачів освіти, які звикли до інтерактивного навчання, візуалізації інформації та використання цифрових інструментів.

Профорієнтаційна діяльність у сфері інформаційних технологій ґрунтується на сучасних концепціях професійного самовизначення, таких як теорія розвитку кар'єри Д. Сьюпера, теорія соціального когнітивного розвитку кар'єри Л. Браун та ін., які враховують динаміку цифрового ринку праці, глобалізаційні виклики та постійне оновлення професійних вимог. У фокусі теоретичних підходів перебуває розуміння профорієнтації як неперервного процесу підтримки здобувача освіти у формуванні

адекватного уявлення про себе, свої можливості та професійні перспективи, що дозволяє приймати виважені рішення щодо вибору професії.

Одним із ключових компонентів профорієнтаційної роботи в ІТ є орієнтація на тенденції цифрової економіки: зростання попиту на ІТ-спеціалістів, трансформація професій під впливом автоматизації, поява нових фахів (наприклад, data-аналітик, DevOps-інженер).

Важливим аспектом є розвиток мотиваційних факторів, які сприяють вибору професії в ІТ-сфері. До таких чинників належать не лише інтерес до комп'ютерних технологій, але й прагнення до творчої самореалізації, можливість працювати дистанційно, конкурентна заробітна плата, міжнародна мобільність. Теоретичні моделі мотивації (зокрема, теорія самоактуалізації А. Маслоу [5], теорія очікувань Врума [6]) підкреслюють необхідність врахування внутрішніх прагнень та особистісних орієнтирів при побудові індивідуальної траєкторії професійного розвитку.

Сучасна теорія профорієнтації, як міждисциплінарна галузь на межі педагогіки, психології та соціології, охоплює системи знань і методів, що спрямовані на допомогу особистості у процесі професійного самовизначення. За визначенням І.І. Чечка [7], вона включає в себе як діагностику професійних інтересів і здібностей, так і надання інформації про ринок праці та умови здобуття фаху. Значну увагу в межах цієї теорії приділено персоналізованому підходу – врахуванню особистісних характеристик учнів: їхніх інтересів, нахилів, типу мислення (логічного, креативного, алгоритмічного), стилю навчання, темпераменту тощо. Персоналізація дозволяє краще адаптувати профорієнтаційні інструменти під потреби конкретного учня та підвищує ефективність процесу самопізнання.

У цьому контексті особливого значення набуває інтеграція цифрових технологій в освітній процес. Онлайн-платформи, профорієнтаційні тести, віртуальні тренажери, симуляції та освітні ігри сприяють підвищенню інтересу до ІТ, дозволяють у наочний спосіб ознайомитися з професійною діяльністю в галузі технологій, а також забезпечують гнучкість та доступність профорієнтаційної підтримки. Застосування технологій штучного інтелекту, адаптивного навчання та віртуальної реальності відкриває нові можливості для формування уявлення про ІТ-професії та оцінки особистої відповідності певним професійним ролям.

Метою статті є обґрунтувати доцільність використання цифрових інструментів у профорієнтаційній роботі в ІТ-сфері, проаналізувати основні форми онлайн-активностей, ресурси та сервіси, що сприяють ефективному професійному самовизначенню здобувачів освіти.

Результати.

Онлайн-середовище як простір для профорієнтації

Онлайн-інструменти, такі як віртуальні лабораторії, вебінари, платформи типу Prometheus, Coursera, ІТ-школи, створюють можливості для доступу до актуального контенту. Зокрема, онлайн-курси дають можливість здобувачам освіти ознайомитися з конкретними напрямками ІТ, такими як програмування, веброзробка, аналітика даних тощо. Це забезпечує учнів не лише знаннями, але й можливістю тестування своїх професійних схильностей за допомогою спеціалізованих онлайн-інструментів.

Інтерактивні елементи, такі як онлайн-вікторини, адаптивні тести, профорієнтаційні ігри та опитування з миттєвим аналізом результатів, стають потужним інструментом залучення учнів до процесу самопізнання та професійного визначення в онлайн-середовищі. Вони дозволяють не лише перевірити знання, а й змодельовати різні професійні ситуації, допомогти учням оцінити свої сильні та слабкі сторони. Важливим аспектом також є розширення можливостей співпраці з ІТ-компаніями. Онлайн-платформи роблять профорієнтаційні заходи, такі як лекції, дні відкритих дверей та

менторські програми, більш доступними для широкої аудиторії учнів, забезпечують зручність участі та можливість запису для подальшого перегляду.

Цифрові інструменти у профорієнтації

У процесі профорієнтаційної діяльності ефективно зарекомендували себе не лише загальноосвітні платформи, а й спеціалізовані сервіси. В Україні активно розвиваються онлайн-інструменти, спрямовані на допомогу здобувачам освіти у виборі професійного шляху. Однією з найбільш комплексних є платформа «Світ професій» [6], яка пропонує сучасні ресурси для професійної орієнтації, свідомого вибору професії, успішного професійного навчання та кар'єрного зростання. Платформа містить тести, відеоматеріали, статті та поради від фахівців, що допомагають користувачам зробити обґрунтований вибір професії.

Також варто згадати ресурс «Proforientator.info» [4], який пропонує велику кількість матеріалів з описами професій та спеціальностей. У розділі «Тести» доступні профорієнтаційні тести та посилання на сайти, де можна пройти їх в онлайн-режимі, що дозволяє користувачам оцінити свої схильності до різних професій.

Таблиця 1 ілюструє різноманітні форми онлайн-активностей, що використовуються для профорієнтації в ІТ-сфері, включаючи онлайн-курси, вебінари, тести для визначення схильностей та інтерактивні квести. Кожна з цих форм спрямована на ознайомлення здобувачів освіти з широким спектром ІТ-спеціальностей, їх вимогами та можливостями для подальшого розвитку кар'єри.

Таблиця 1

Оцінка онлайн-активностей з профорієнтації в ІТ

Форма активності	Тип ресурсу	Мета	Потенційний вплив
Вебінари	Zoom, Microsoft Teams	Ознайомлення з основами ІТ, кар'єрними можливостями в ІТ-сфері	Підвищення інтересу до ІТ-професій
Онлайн-курси	Coursera, Stepik	Програми з основ програмування, веб-розробки, аналітики даних	Розвиток технічних навичок у здобувачів освіти
Тести для визначення схильностей	Програмне забезпечення онлайн (наприклад, test.talants, Proforientator.info, Світ професій)	Оцінка схильностей до ІТ-професій і допомога в виборі напрямку для кар'єри в ІТ	Покращення професійного самовизначення серед студентів
Інтерактивні квести	Платформи на основі гейміфікації	Залучення до активного навчання через ігрові форми та тестування	Збільшення зацікавленості та залученості в процес профорієнтації

Для об'єктивного аналізу доцільно порівняти ключові характеристики офлайн та онлайн форматів організації профорієнтаційної діяльності (табл. 2). Це дозволяє краще зрозуміти потенціал кожного підходу та визначити умови, за яких їх доцільно застосовувати в освітній практиці.

Таблиця 2.

Порівняння офлайн та онлайн форматів профорієнтаційної діяльності

Критерій	Офлайн-формат	Онлайн-формат
Доступність	Обмежена місцем	Широка, без географічних обмежень
Форма взаємодії	Безпосередня комунікація	Віртуальна комунікація
Гнучкість	Фіксований час	Можливість перегляду записів
Інтерактивність	Менш інтерактивно	Високий рівень інтерактивності

Онлайн-формати профорієнтації мають значний потенціал для розвитку професійного самовизначення молоді. Вони забезпечують гнучкість, інтерактивність і широкий спектр інформаційних ресурсів. Успішна реалізація таких заходів потребує методичного супроводу, технологічної підтримки та залучення фахівців-практиків.

Висновки. Цифрові інструменти є дієвим засобом реалізації профорієнтаційної роботи в ІТ-сфері. Їх застосування забезпечує не лише розширення доступу до інформаційних ресурсів, але й сприяє підвищенню мотивації здобувачів освіти до вивчення сучасних ІТ-напрямів. Онлайн-формати дозволяють оперативно оновлювати зміст профорієнтаційних заходів відповідно до актуальних змін на ринку праці, адаптувати підходи до індивідуальних особливостей учнів, використовувати гейміфікаційні механізми для активізації пізнавальної діяльності.

Для підвищення результативності профорієнтаційної роботи необхідна інтеграція сучасних технологій із педагогічними підходами, орієнтованими на індивідуальні потреби та інтереси молоді.

Список використаних джерел

1. Махум Z. Теорія очікування Врума (Vroom's Expectancy Theory). *Махум Zosym*. URL: <https://www.maxzosim.com/vrooms-expectancy-theory/> (дата звернення: 30.04.2025).
2. Власій О.О., Дудка О.М. Шляхи формування інформаційно-цифрової компетентності учасників освітнього процесу. Електронне наукове видання «Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету». Київ, 2019. С. 383-397. URL: <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2019s35>
3. Єршов М.-О. Тенденції розвитку ІТ-освіти в Незалежній Україні: монографія. Київ: «Видавництво Людмила», 2023. 350 с. URL: <http://eprints.zu.edu.ua/38844/1/Ershov.pdf>
4. Платформа профорієнтації Державної Служби Зайнятості. *Платформа профорієнтації Державної Служби Зайнятості*. URL: <https://prof.dc.gov.ua/> (дата звернення: 30.04.2025).
5. Теорія самоактуалізації Абрахама Маслоу. *Pidru4niki*. URL: https://pidru4niki.com/16520205/psihologiya/teoriya_samoaktualizatsiyi_abrahama_maslou (дата звернення: 30.04.2025).
6. Цифрова платформа професійної освіти. *Світ професій*. URL: <https://svitprof.org.ua/> (дата звернення: 30.04.2025).
7. Чечко І.І. Професійне самовизначення старшокласників як передумова успішної професійної самореалізації та кар'єрного розвитку, 2020. URL: https://psych.vernadskyjournals.in.ua/journal/3_2020/9.pdf

Анотація. Шульга А. Реалізація профорієнтаційної роботи в ІТ через цифрові інструменти. У статті проаналізовано сучасні підходи до профорієнтації в ІТ-сфері та обґрунтовано доцільність використання цифрових інструментів для підвищення її ефективності. Розглянуто основні форми онлайн-активностей (вебінари, онлайн-курси, тестування, інтерактивні квести) та їхній вплив на процес професійного самовизначення здобувачів освіти.

Ключові слова: профорієнтація, інформаційні технології, онлайн-навчання, цифрові інструменти, ІТ-сфера

Abstract. Shulha A. Implementing career guidance in IT through digital tools. The article analyzes modern approaches to career guidance in the IT field and substantiates the feasibility of using digital tools to increase its effectiveness. The main forms of online activities (webinars, online courses, testing, interactive quests) and their impact on the process of professional self-determination of students are considered.

Keywords: career guidance, information technology, online learning, digital tools, IT sector

Алфавітний покажчик

Березов Р.....	5	Полуянов А.....	71
Бичок І.....	11	Посенко Т.....	76
Білоброва М.....	17	Смирнова Д.....	80
Гончаренко Д.....	23	Степаненко В.....	83
Клівенков М.....	28	Ся Фанчжоу.....	89
Колесник Н.....	33	Тітова О.....	96
Крамський В.....	39	Трипольський М.....	101
Кривопишин Д.....	44	Усик А.....	106
Лазарєв О.....	49	Чкана Д.....	111
Мельник І.....	56	Шевченко Ю.....	118
Михальов В.....	60	Шульга А.....	123
Москович В.....	66		

Наукове видання

СТУДЕНТСЬКА ЗВІТНА НАУКОВА КОНФЕРЕНЦІЯ

Збірник наукових праць

ВИПУСК 19

Друкується в авторській редакції
Матеріали подані мовою оригіналу

Відповідальний за випуск
Ю.В. Хворостіна

Комп'ютерна верстка
Ю.В. Хворостіна

Фізико-математичний факультет
СумДПУ імені А.С. Макаренка
вул. Роменська, 87
м. Суми, 40002
тел. (0542) 68 59 10

<http://fizmatsspu.sumy.ua>