

Ачкан В.В.

доктор педагогічних наук, професор,
професор кафедри математики та методики її навчання

Івашків О.В.

здобувач вищої освіти
Тернопільський національний педагогічний університет
імені Володимира Гнатюка

МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ОРГАНІЗАЦІЇ ІНТЕГРАТИВНИХ УРОКІВ МАТЕМАТИКИ ТА ІНФОРМАТИКИ У СЕРЕДНІЙ ШКОЛІ

***Анотація.** У статті розглянуто проблему інтеграції навчальних дисциплін у контексті реалізації концепції Нової української школи. Акцентовано увагу на поєднанні математики та інформатики як чиннику розвитку критичного мислення, алгоритмічної культури та навичок роботи з даними. Обґрунтовано ефективність застосування проєктних методик, цифрових інструментів та інформаційно-комунікаційних технологій у процесі навчання. Показано, що інтеграція зазначених предметів забезпечує поєднання теоретичних знань із практичними завданнями, сприяє підвищенню мотивації учнів і формуванню компетентностей, необхідних у сучасному інформаційному суспільстві.*

***Ключові слова:** інтеграція, математика, інформатика, критичне мислення, алгоритмічне мислення, освітні технології.*

***Achkan V.V., Ivashiv O.V. Methodological aspects of organizing integrative lessons in mathematics and computer science in secondary school.** The article addresses the issue of subject integration within the framework of the New Ukrainian School concept. Particular attention is paid to the combination of mathematics and computer science as a factor in developing critical thinking, algorithmic culture, and data management skills. The effectiveness of project-based methods, digital tools, and information and communication technologies in the learning process is substantiated. It is demonstrated that the integration of these disciplines ensures the connection between theoretical knowledge and practical tasks, enhances students'*

motivation, and fosters the formation of competencies required in the modern information society.

Key words: *integration, mathematics, computer science, critical thinking, algorithmic thinking, educational technologies.*

Актуальність теми. Постійні трансформаційні процеси в системі освіти України, спричинені викликами сучасного інформаційного суспільства, зумовлюють постійний пошук і впровадження новітніх, передових методик та технологій навчання, застосування яких орієнтоване на підготовку висококваліфікованих фахівців, здатних адаптуватися до постійних змін в технологічному та інформаційному просторі, бути готовим до самонавчання та саморозвитку. Водночас відбуваються глобальні світові процеси спрямовані на переорієнтацію систем освіти на трансдисциплінарний, цілісний підхід до формування державних стандартів, освітніх програм, змісту навчальних предметів. Аналогічні процеси, хоча і з певною затримкою, відбуваються і в українській системі середньої та вищої освіти.

Реформа освіти в Україні в межах концепції Нової Української Школи (НУШ) передбачає створення умов для більш ефективного навчання, яке спрямоване на розвиток критичного та творчого мислення учнів, а також на інтеграцію знань із різних освітніх галузей. Одним із основних напрямків цієї реформи є інтеграція предметів, що дозволяє не тільки поглибити розуміння учнями навчальних тем, але й розвивати вміння застосовувати ці знання на практиці [2].

Різним аспектам методики навчання математики на різних рівнях освіти І.А. Акуленко, В.Г. Бевз, К.В. Власенко [5], І.Г. Ленчука, І.В. Лов'янової, О.І. Матяш, Н.А. Тарасенкової, О.С. Чашечнікової та інших. Різні аспекти організації інтегрованих уроків розглядались у роботах Босовський М.В. [1], Сердюк З.О. [1], Сіра І.Т. [4] та інші.

Метою статті є обґрунтування методичних підходів до організації інтегрованих уроків математики та інформатики в середній школі з метою розвитку критичного й алгоритмічного мислення учнів та формування ключових компетентностей відповідно до вимог Нової української школи.

Виклад основного матеріалу. Інтеграція в освітньому контексті означає об'єднання різних дисциплін і навчальних підходів для створення цілісного та всебічного навчального процесу. Інтеграція дозволяє учням

побачити взаємозв'язок між різними галузями знань і застосувати свої навички та знання в більш комплексному та реалістичному контексті.

Основна мета інтеграції в шкільній природничій освіті полягає в тому, щоб зробити навчання більш значущим і релевантним для учнів, дозволяючи їм краще зрозуміти природні явища і процеси, а також розвинути критичне мислення та навички розв'язання проблем. Це досягається шляхом поєднання теоретичних знань з практичними завданнями, дослідженнями та проектами, які охоплюють кілька предметних областей, таких як біологія, фізика, хімія та інформатика [1].

Інтеграція сприяє формуванню більш глибокого розуміння предметного матеріалу, оскільки дозволяє учням бачити зв'язки між різними дисциплінами. Наприклад, інтеграція математики та інформатики може допомогти учням краще зрозуміти алгоритмічне мислення і застосувати математичні знання для розв'язання прикладних задач. В результаті, учні стають більш підготовленими до сучасних викликів та вимог суспільства.

Математика в умовах НУШ не розглядається ізольовано, а є частиною загальної освітньої концепції. Задачі з математики можуть бути інтегровані з іншими дисциплінами, такими як природничі науки, інформатика, економіка, що дозволяє учням застосовувати математичні знання в різних життєвих ситуаціях.

Оскільки математика є основою для розвитку логічного мислення, в рамках НУШ робиться акцент на розвитку в учнів здатності до аналізу, синтезу та формулювання висновків. Важливу роль в навчанні математики в НУШ відіграють інформаційні технології. Вони дозволяють інтегрувати нові технології в процес навчання, зокрема за допомогою математичних програм, інтерактивних платформ та онлайн-завдань, що робить навчання більш захоплюючим і доступним.

Важливим аспектом інтеграції є поєднання математики та інформатики, оскільки обидва предмети мають багато спільних підходів, таких як алгоритмічне мислення та робота з даними.

Одним з основних принципів інтеграції математики та інформатики є використання спільних тем і задач, які дозволяють одночасно застосовувати знання з обох дисциплін. Наприклад, учні можуть вивчати координатну площину на уроках математики, а на уроках інформатики застосовувати ці знання для програмування простих графічних об'єктів у середовищі Scratch або створення простих анімацій. Це дозволяє учням

не тільки зрозуміти основи координатної геометрії, а й навчитися використовувати ці знання для створення комп'ютерних програм. За допомогою таких завдань учні можуть наочно побачити, як математичні теорії реалізуються на практиці в програмуванні.

Програми та алгоритми є спільною темою для обох предметів. У рамках математики учні вивчають алгоритми для розв'язування задач, таких як обчислення периметра або площі геометричних фігур. Це може стати основою для створення програм, що автоматизують ці обчислення. Для цього учні можуть використовувати середовище програмування, таке як Scratch, яке дозволяє створювати прості програми без необхідності в глибоких знаннях у галузі програмування. Наприклад, можна поставити завдання створити програму, яка автоматично обчислює площу прямокутника за введеними значеннями довжини та ширини, що дасть учням змогу побачити практичне застосування теоретичних знань з математики в реальному житті.

Використання комп'ютерних програм для візуалізації математичних функцій є ще одним важливим аспектом інтеграції. Програми, такі як GeoGebra або Excel, дозволяють учням побудувати графіки функцій або виконати статистичні обчислення. Наприклад, учні можуть вивчати лінійні функції в математиці, а в інформатиці – будувати графіки цих функцій за допомогою комп'ютерних засобів. Візуалізація дозволяє учням краще зрозуміти залежність між змінними і побачити, як зміна параметрів функції впливає на її графік. Це значно поглиблює розуміння математичних концепцій та сприяє розвитку аналітичного мислення у учнів.

Проектний метод є важливим інструментом інтеграції дисциплін. Вона дає учням можливість працювати над реальними завданнями, які вимагають застосування як математичних, так і інформатичних знань. Наприклад, учні можуть створювати комп'ютерні ігри, які включають математичні задачі, або розв'язувати математичні проблеми за допомогою програмування. Один із прикладів такого проекту – створення гри, в якій учні повинні вирішувати арифметичні задачі, щоб пройти на наступний рівень. Це не тільки допомагає закріпити теоретичні знання з математики, але й сприяє розвитку творчих навичок через програмування.

Сучасні технології займають важливе місце в інтеграції математики та інформатики. Для цього можна використовувати різноманітні

інтернет-ресурси, такі як Google Sheets, Excel, або спеціалізовані програми для побудови графіків і обробки даних. Наприклад, учні можуть працювати з таблицями даних, обчислювати середнє значення, медіану, будувати графіки для порівняння різних величин. Це дозволяє їм не тільки працювати з математичними даними, а й освоювати навички роботи з інформаційними технологіями, що є необхідним у сучасному світі.

Особливої актуальності інтеграція математики та інформатики набуває у середній школі, зокрема в 5–7 класах, де формуються основи алгоритмічного та критичного мислення. На цьому етапі важливо поєднувати теоретичні знання з практичними завданнями та цифровими інструментами, щоб навчання було більш наочним, інтерактивним і значущим для учнів. Приклади можливих інтегрованих тем для цієї вікової категорії наведено в Таблиці 1.

Таблиця 1

Приклади інтеграції тем математики та інформатики у 5-7 класах

№ п/п	Тема з математики	Тема з інформатики	Приклад інтегрованого завдання
1	Координатна площа, побудова точок і фігур	Scratch, GeoGebra	Створити програму, яка малює геометричні фігури у координатній площині.
2	Арифметичні дії, обчислення площі та периметра фігур	Алгоритми, виконавці команд	Написати програму у Scratch, яка обчислює площу прямокутника за введеними даними.
3	Дроби та відсотки	Робота з електронними таблицями (Excel, Google Sheets)	Обчислити відсоткові значення та подати їх у вигляді діаграми.
4	Лінійні та стовпчасті діаграми	Візуалізація даних у таблицях	Побудувати діаграму

			результатів опитування класу та оформити її у Google Sheets.
5	Рівняння та пропорції	Створення простих програм	Написати програму, яка автоматично розв'язує пропорцію або рівняння.
6	Геометричні побудови	Комп'ютерна графіка, Paint/GeoGebra	Виконати побудову кола, трикутника чи багатокутника з використанням цифрових інструментів.
7	Статистика (середнє арифметичне, мода, медіана)	Обробка даних у таблицях	Зібрати дані класу (наприклад, зріст чи оцінки) та обчислити основні статистичні показники в Excel.

Запропоновані приклади інтеграції демонструють, що поєднання математичного та інформатичного змісту в 5-7 класах забезпечує не лише краще засвоєння теоретичного матеріалу, але й формування практичних умінь, необхідних у сучасному освітньому середовищі. Така взаємодія предметів сприяє розвитку критичного та алгоритмічного мислення, вміння аналізувати інформацію, працювати з даними та застосовувати знання у реальних життєвих ситуаціях. Крім того, інтеграція стимулює інтерес учнів до навчання, оскільки дозволяє поєднувати абстрактні математичні поняття з наочними цифровими інструментами й практичними завданнями.

Висновки. Отже, інтеграція математики та інформатики в умовах НУШ є важливим кроком у розвитку системи освіти України, оскільки вона дозволяє учням набувати не тільки теоретичних знань, а й

практичних навичок, які стануть їм у пригоді в реальному житті. Інтеграція цих двох предметів розвиває логічне мислення, навички програмування та роботи з даними, що є важливими для майбутньої професійної діяльності. Використання проектної методики, комп'ютерних програм та сучасних технологій дозволяє зробити процес навчання більш цікавим і ефективним, допомагаючи учням зрозуміти, як знання з різних предметів взаємодіють і доповнюють одне одного.

Література

1. Босовський М.В., Сердюк З.О. Компетентнісні завдання на інтегрованих уроках з математики та інформатики. *Матеріали міжнародної науково-методичної конференції «Проблеми математичної освіти» (ПМО – 2019)»* (11-12 квітня 2019 р., м. Черкаси). Черкаси: Вид. ФОП Гордієнко Є.І., 2019. С. 234–236.
2. Засєкіна Т.М. Інтеграція в шкільній природничій освіті: теорія і практика: монографія. Київ: Педагогічна думка, 2020. URL: https://undip.org.ua/wp-content/uploads/2021/07/monografiya_integrachi_a-1.pdf.
3. Нова українська школа: концептуальні засади реформування середньої школи. 2016. URL: <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf>.
4. Сіра І.Т., Бугайчук Л.Г. Інтегровані уроки як один із засобів пізнавальної активності учнів при вивченні математики. *Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і молодих вчених «Актуальні аспекти фундаменталізації математичної підготовки в сучасних вищих навчальних закладах»* (12-13 квітня 2018 року, м. Харків). ХНАДУ. С. 213–217.
5. Achkan V., Vlasenko K., Sitak, I.V., Lovianova I. and Armash T. The method of using the online course Creative Thinking through Learning Elementary Maths in the Mathematics teacher training system. *Journal of Physics: Conference Series*. 2023. № 2611(1). 012003.