

1. Андрієвська В. М., Білоусова Л. І. Концепція BYOD як інструмент реалізації STEAM-освіти. Фізико-математична освіта, 2017. Вип. 4(14). С. 13-17.
2. Савченко О. Якість освіти в умовах реалізації компетентнісного підходу: виклики та можливості. Освіта України. 2021.
3. Садовий М. І., Каленчук Е. В., Каленчук А. Д. Формування предметної компетентності з природничих наук в учнів старшої школи засобами STEM – технології. Матеріали III міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., м.Тернопіль, 20 травня 2021 р. С. 293-296.
4. Філончук Т. В. Інтеграція змісту природничих дисциплін у межах STEAM-освіти. Педагогіка і психологія. 2022. № 2.

## **ВИКОРИСТАННЯ ІСТОРИЧНОГО МАТЕРІАЛУ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ В СТАРШІЙ ШКОЛІ**

**Комарецька Тетяна Миколаївна**

здобувачка освіти бакалаврського рівня спеціальності 014.04 Середня освіта (Математика),  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

[komaretska\\_tm@fizmat.tnpu.edu.ua](mailto:komaretska_tm@fizmat.tnpu.edu.ua)

**Хохлова Лариса Григорівна**

кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри математики та методики її навчання,  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

[larysa\\_khokhlova@urk.net](mailto:larysa_khokhlova@urk.net)

**Актуальність теми.** Фундаментальні математичні поняття є важливими у різних дисциплінах шкільного циклу, і інтеграл є одним з них. Це – базова складова математичного аналізу. Відзначимо, що терміни «інтегральна схема» або «економічна інтеграція», хоч і не пов'язані безпосередньо з математичним інтегралом, та досить вживані в літературі. Щоб зрозуміти особливості та застосування інтеграла, варто згадати його витоки та еволюцію. [3, с. 29].

**Виклад основного матеріалу.** Першим методом, за допомогою якого обчислювали інтеграли, вважається метод вичерпування (Евдокс, 370 р. до н.е.). Його використовували античні математики для доведення тверджень, згідно яких обчислювали площі, об'єми та інші величини. Архімед, удосконаливши метод вичерпування, успішно використовував його при доведенні математичних тверджень, заклавши фундамент для розвитку інтегральних методів. Важливою віхою у формуванні інтегрального числення було вдосконалення ідеї про розбиття плоских фігур на елементарні смуги, які «заповнюють» фігури, тіл – на кулі, які їх заповнюють. Згадані елементарні частини могли утворювати як скінченну, так і нескінченну сукупність. Такі ідеї лягли в основу підходів Кеплера та Кавальєрі щодо встановлення числових характеристик для геометричних об'єктів.

Вагомий внесок у розвиток інтеграла зробили Готфрід Вільгельм Лейбніц та Ісаак Ньютон. Відома формула Ньютона-Лейбніца пов'язує операцію обчислення визначеного інтеграла зі знаходженням первісної. Це є основна

формула інтегрального числення [2, с. 417]. Після потужних робіт Ньютона та Лейбніца теорія інтеграла розвивалася у двох напрямках. Перший з них стосувався інтеграла, який розуміли як границю суми (визначений інтеграл). Він широко застосовувався у математичних, механічних, фізичних задачах, у технічних науках та різноманітних галузях природничих наук. Другий напрям передбачав розгляд інтеграла як сукупність первісних (невизначений інтеграл). Даний напрям сприяв створенню нового розділу математичного аналізу – методів інтегрування функцій. Одним із вагомих застосувань невизначеного інтеграла є інтегрування диференціальних рівнянь. Вони, як відомо, є важливими інструментом у багатьох науках.

Хоча формула Ньютона-Лейбніца досить швидко знайшла своє застосування, вчені зіткнулися з деякими труднощами. Ще Д'Аламбер у 1768 році зазначив, що згадану формулу не можна використовувати при обчисленні інтегралів у тих випадках, коли під інтегралом стоїть функція, яка на проміжку інтегрування наближається до нескінченності. Альтернативний підхід у вирішенні цієї проблеми був запропонований Огюстеном Луї Коші [3, с. 50].

Коші вважав невизначений інтеграл окремим випадком визначеного інтеграла із верхньою межею, що змінюється. Він встановив неперервність цього інтеграла за верхньою межею, а також довів теорему, яка стверджує, що похідна від інтеграла за верхньою межею дорівнює підінтегральній функції. Коші обґрунтував справедливості формули Ньютона-Лейбніца та сформулював твердження стосовно диференціювання та інтегрування за параметром.

На перший погляд, усі можливі вдосконалення визначеного та невизначеного інтеграла були розглянуті та отримали широке використання математиками 19 століття. Але розвиток науки не стоїть на місці. У 1912 році з'являється інтеграл А. Данжуа – узагальнення інтеграла Лебега, що стимулює нові дослідження.

**Висновки.** Основні етапи розвитку поняття «інтеграла», становлення як важливої концепції математичного аналізу, переконують у його фундаментальній ролі. Це поняття, що виникло багато років тому, стало поштовхом до розвитку математики як цілісної науки. З допомогою інтеграла вдалося обраховувати площі та об'єми різноманітних поверхонь, відкрилися перспективи для інноваційних методів обчислення, вдосконалення наявних підходів при вирішенні багатьох питань не тільки в математиці, а й в інших наукових галузях.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бевз В. Г. Історія математики у фаховій підготовці майбутніх учителів: монографія. Київ: НПУ імені М. Драгоманова, 2005. 360 с.
2. Істер О. С. Алгебра і початки аналізу: підручн. Київ: Генеза, 2019. 416с.
3. З. Ларін А. О. Коротка історія математики з найдавніших часів до XIX століття: навч. посіб. Харків: Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т", 2023. 116 с.