

УДК 37.091.3:54/57]:004(045)

## **ПРО ВИКОРИСТАННЯ ПРОЄКТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В СТАРШІЙ ШКОЛІ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ МАТЕМАТИКИ**

**Єпик Антон, Нічишина Вікторія**

**Науковий керівник: канд. пед. наук, доцент Нічишина В.В.**

*Центральноукраїнський державний університет імені Володимира Винниченка,  
м. Кропивницький, Україна*

*Дана робота присвячена застосуванню методу проєктної діяльності, розгляду його особливостей, переваг та недоліків порівняно з традиційним навчанням. Проєктна діяльність розглядається на прикладі вивчення старшокласниками теми «Інтеграл та його застосування». У статті проаналізовано історію виникнення, особливості, дано методичні рекомендації та досліджено вплив даного методу на результати навчання. Особливу увагу приділено специфіці реалізації проєктів у старшій школі, також детально описано використання проєктного підходу в освітньому процесі. Подано результати педагогічного експерименту з метою оцінки ефективності застосування проєктного підходу у процесі викладання теми «Інтеграл та його застосування».*

**Ключові слова:** *Проєкт, математика, старша школа, ефективність навчання.*

**About the use of project activities in high school during the study of mathematics**

**A. Yepik, V. Nichyshyna**

**Scientific supervisor: Candidate of Pedagogic Science, associate professor**

**Nichyshyna V.V.**

*Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State University,  
Kropyvnytsky, Ukraine*

*This work is devoted to the application of the method of project activity, consideration of its features, advantages and disadvantages compared to traditional education. The project activity is considered on the example of studying the topic "Integral and its application" by high school students. The article analyzes the history of its origin, features, gives methodical recommendations, and examines the influence of this method on learning outcomes.*

*Particular attention is paid to the specifics of project implementation in high school, and the use of the project approach in the educational process is also described in detail. The results of a pedagogical experiment with the aim of evaluating the effectiveness of the application of the project approach in the process of teaching the topic "Integral and its application" are presented.*

**Keywords:** *Project, mathematics, high school, learning efficiency.*

**Постановка проблеми.** У сучасній освіті особливу увагу приділяють інтеграції знань та навичок, що забезпечують учням не лише засвоєння теоретичних основ, але й їх практичне застосування в реальному житті. У цьому контексті вивчення теми «Інтеграл та його застосування» у курсі математики є надзвичайно важливим, оскільки інтеграли відіграють ключову роль у багатьох сферах – від фізики та економіки до біології та інженерії.

Однак, незважаючи на важливість цієї теми, учні старших класів часто стикаються з труднощами в її розумінні та засвоєнні. Проблема полягає не лише в абстрактності поняття інтеграла, але й у недостатній мотивації учнів до його вивчення. Багато старшокласників вважають математику нудною і не пов'язаною з їхнім повсякденним життям. Внаслідок цього виникає необхідність пошуку нових форм навчання, які б підвищили зацікавленість учнів і допомогли їм зрозуміти як інтеграли застосовуються у реальних ситуаціях.

Проектна діяльність може стати ефективним інструментом для вирішення цієї проблеми. Завдяки реалізації проєктів учні отримують можливість працювати над конкретними завданнями, що ілюструють застосування інтегралів на практиці. Це не лише сприятиме глибшому розумінню теми, але й розвиватиме такі важливі навички як критичне мислення, командна робота та креативність.

Таким чином, постає потреба в розробці та впровадженні проєктних методів навчання, які б активізували учнівську діяльність та дозволили б старшокласникам не лише вивчати інтеграли, а й практично застосовувати їх у різних сферах. Цей підхід має на меті не лише покращити результати навчання, а й сформувати в учнів позитивне ставлення до математики як науки, що має безпосереднє відношення до їхнього майбутнього.

**Аналіз досліджень і публікацій.** У сучасній педагогічній практиці зростає інтерес до використання проєктної діяльності як ефективного методу навчання, особливо в математичних дисциплінах. Численні дослідження в цій галузі підтверджують, що інтерактивні та практично орієнтовані підходи сприяють підвищенню мотивації учнів і їхньому розумінню складних концепцій.

Дослідження, проведені в Україні та за кордоном, демонструють позитивні результати використання проєктних методів у навчанні. Зокрема, роботи, присвячені застосуванню інтегралів у реальних життєвих ситуаціях, показують, що учні, які беруть участь у проєктній діяльності, краще засвоюють матеріал і здатні застосовувати отримані знання на практиці. Наприклад, дослідження проєктно-орієнтованого навчання у фізиці виявляють, що учні, які працюють над задачами, що вимагають використання інтегралів для вирішення фізичних проблем, демонструють вищі результати в тестах порівняно з тими, хто навчається традиційними методами (наприклад, дослідження проєктної діяльності в STEM-освіті в США і Норвегії) [3].

Також важливими є роботи, що стосуються інтеграції та міждисциплінарного навчання. Публікації, такі як дослідження, проведені у США та Європі, акцентують увагу на тому, що проєктна діяльність дозволяє поєднувати математику з іншими предметами, такими як фізика, економіка та інформатика. Це робить навчальний процес більш різноманітним та демонструє практичні застосування математичних знань [4].

Дослідження також вказують на важливість формування навичок роботи в команді під час реалізації проєктів. На думку експертів, це не лише підвищує зацікавленість учнів, але й розвиває їхні комунікаційні та організаційні здібності, що підтверджується дослідженнями з різних країн, зокрема, США [5].

**Мета статті** – з'ясувати суть проєктної діяльності у старших школах, показати доцільність використання проєктної діяльності учнів на уроках математики як засобу формування життєвих компетентностей особистості, обґрунтувати технологію та умови застосування методу проєктів у процесі навчання математики, показати на конкретному прикладі елементи проєктної діяльності, аналіз досвіду роботи вчителів при вивченні теми «Інтеграл та його застосування», аналіз методичної і навчальної літератури; визначення ефективності застосування методу проєктів при вивченні математичної теми «Інтеграл та його застосування», покращення підготовки учнів до більш самостійного способу вирішення задач з індивідуальним підходом.

Отже, *цїлі і завдання* впровадження проєктної технології:

1. Визначити основні науково-теоретичні засади методу проєктів у процесі навчання.
2. Виявити суть проєктивної технології у процесі навчання.
3. Розробити модель навчального процесу з використанням методу проєктів, а саме – застосування методу проєктів на уроках у старшій школі.
4. Проаналізувати ефективність застосування методу проєктів, порівнюючи проєктивний метод з традиційним.
5. Розробити проєкт щодо формування в учнів знань про інтеграли та їх застосування.

**Виклад основного матеріалу (результатів) дослідження.** У різних джерелах визначення слова «проєкт» має різні визначення. В одних джерелах описується сукупність дій для вирішення проблем або досягнення конкретної мети. В інших – організована діяльність з досягненням конкретного результату.

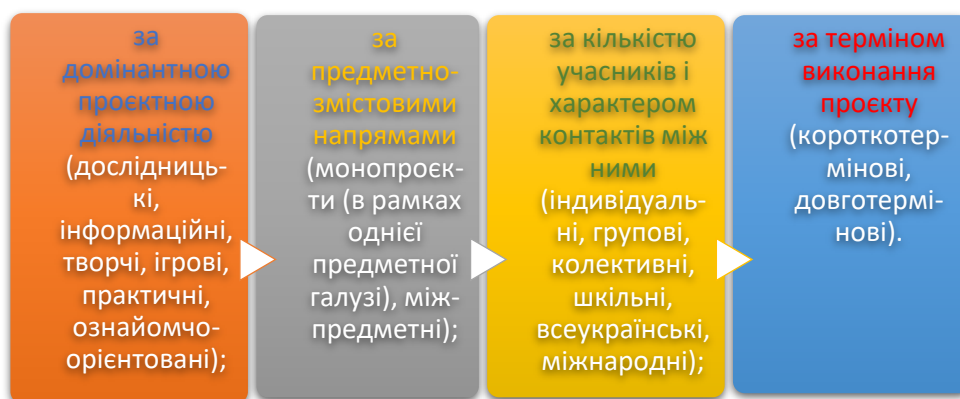
Робота над проєктом – практика особистіно-орієнтованого навчання у процесі конкретної діяльності учня на основі його вільного вибору, з урахуванням його інтересів. У свідомості учня це має такий вигляд: «Все, що я пізнаю, я знаю, і для чого це мені треба, і де я можу ці знання застосувати» [1].

*Етапи виконання проєкту:*



Метою інформаційних проєктів є збір необхідних даних, ознайомлення з їх змістом зацікавлених осіб, аналіз та узагальнення наявних матеріалів. Відповідно впровадженням інформаційного проєкту передбачено планування діяльності учителя й діяльності учнів на кожному з етапів здійснення самостійної дослідницької роботи учнів та презентації ними кінцевих результатів.

На основі аналізу досвіду фахових педагогічних джерел можна навести наступну класифікацію проєктів:



Для учнів *переваги методу проєктів* включають: збільшення відвідуваності, зростання самостійності й поліпшення ставлення до навчання; можливість розвивати складні уміння, такі як: навички мислення високого рівня, навички вирішення проблем, спільна діяльність і комунікація; планування своєї роботи, попередньо прораховуючи можливі результати; використання великої кількості джерел інформації, самостійно збирати і накопичувати матеріал; аналізувати, співставляти факти, аргументувати свою думку, приймати рішення.

Складністю застосування проектної діяльності для вчителя є необхідність готувати до уроку набагато більше матеріалів, постійно здійснювати індивідуальний підхід до учнів. Проте, роль педагога в проектній діяльності набагато зменшується, оскільки його завданням є координація дій учнів, а інше вони повинні виконувати самостійно.

Потрбіно звернути увагу на те, що метод проєктів неможна застосовувати у випадках, коли в учнів відсутні елементарні знання, при вивченні репродуктивного матеріалу: зокрема, простих формул фізичних законів, означень, біографії вчених.

Ще до переваг можна віднести те, що застосування методу проєктів в курсі математики дає можливість: перетворити абстрактну математику (такою її бачить більшість учнів) на цікаву та особистісно значущу, що сприяє розвитку творчих здібностей особистості.

Сучасний урок – це процес створення навчальних ситуацій для розв’язання поставлених проблем. Від типу уроку і від його дидактичної задачі залежить структура уроку. Вона має бути динамічною, з використанням різноманітних операцій, об’єднаних в цілеспрямовану діяльність. Етапи уроку повторюються, чергуються, переплітаються, при цьому кожен етап має певну дидактичне завдання, насичене змістом навчального матеріалу і націлене на результат. Важливим є також те, щоб учитель підтримував ініціативу учнів і забезпечував пріоритет його самостійної діяльності.

Нині проєктна діяльність стала досить широко використовуватися в загальноосвітніх школах, але до цих пір ще не сформувалося чіткого уявлення про те, якою вона має бути. Проєктами називають різні роботи: від звичайного реферату і нестандартного виконання стандартного завдання до дійсно серйозного дослідження з подальшим захистом і презентацією.

Проєктна робота, зазвичай, має особистісно значущу для учня мету, сформульовану у вигляді проблеми, розв’язуючи яку, автор проєкту визначає свою стратегію і тактику, розподіляє час, залучає необхідні ресурси, в тому числі і інформаційні. Така діяльність розвиває навички критичного підходу до джерела інформації, привчає до перевірки її достовірності, відсіювання другорядних чи сумнівних відомостей.

Проєктна діяльність може навчити школярів умінням:

- бачити проблему й перетворювати її на мету власної діяльності;
- поставити стратегічну мету і розбити її на тактичні кроки;
- оцінити і розподілити наявні ресурси;
- знаходити інформацію, критично її оцінювати, ранжувати за важливістю, обмежувати за об’ємом, використовувати різні джерела, в тому числі і людей як джерело інформації;

- планувати свою роботу;
- виконавши роботу, оцінити її результат, порівняти його з метою роботи;
- побачити допущені помилки і не припускати їх у майбутньому.

Н. Дементіївська зазначає, що в сучасному світі основною метою навчання є інтелектуальний і моральний розвиток особистості, формування критичного і творчого мислення, вміння працювати з інформацією. В традиційній системі навчання акцент робиться на засвоєння готових знань, а саме навчання відбувається в основному за рахунок експлуатації пам'яті. Нині прийнятий інший підхід, орієнтований на розвиток самостійного мислення учнів. Важливу роль в досягненні цих цілей відіграє і метод проєктів.

У навчальній програмі для учнів 11 класів окреслені конкретні предметні математичні компетентності, якими повинен володіти учень з урахуванням наступних вимог до нього при вивченні теми «Інтеграл та його застосування», а саме учень:

- формулює означення первісної і невизначеного інтеграла та їх основні властивості;
- описує поняття визначеного інтеграла;
- формулює властивості визначеного інтеграла;
- знаходить первісні та визначений інтеграл за допомогою правил знаходження первісних та перетворень;
- застосовує визначений інтеграл до розв'язування геометричних задач.

Першим поняттям, з яким учні знайомляться в темі «Інтеграл та його застосування» є первісна. Вивчення первісної доцільно почати з взаємно обернених операцій, які вже відомі учням: додавання – віднімання, множення – ділення, піднесення до степеня – добування кореня.

Після розгляду декількох прикладів на відтворення функції, слід ввести означення первісної: функція  $F(x)$  називається первісною для функції  $f(x)$  на заданому проміжку, якщо для кожного  $x$  з цього проміжку виконується рівність  $F'(x) = f(x)$ . Цей символічний запис можна прочитати по-різному:  $f(x)$  – похідна

функції  $F(x)$  або  $F(x)$  – первісна для функції  $f(x)$ . Поняття первісної для функції пов'язане з певним проміжком, тому під час доведення того, що одна з двох функцій є первісною для другої, слід перевірити, чи визначені на заданому проміжку обидві функції, а потім порівнювати похідну первісної із заданою функцією.

Слід звернути увагу учнів на те, що на відміну від похідної, яка спочатку визначалася в точці, а потім на проміжку, первісна відразу визначається на проміжку. Наступний крок полягає в тому, щоб показати, що операція інтегрування на відміну від операції диференціювання неоднозначна, існує безліч первісних для даної функції, що відрізняються одна від одної на сталу величину  $C$ . Наприклад, первісною для функції  $y = 6x$  буде будь-яка функція виду  $y = 3x^2 + C$ , так як  $y = (3x^2 + C)' = 6x$ .

Застосувати метод проєктів можна після викладення теоретичного матеріалу, спочатку учні можуть вибрати теми, які їм цікаві. Наприклад, вони можуть дослідити, як обчислювати площу під графіком функції або об'єм тіл обертання. Це дасть їм можливість поглянути на інтеграли не лише з математичної точки зору, а й з практичної.

Далі можна поділити клас на невеликі групи. Кожна група обирає свою тему. Наприклад, якщо одна група вирішила зайнятися обчисленням площі під графіком зміни температури в місті протягом дня, то вони можуть шукати реальні дані, щоб зрозуміти, як температура змінюється.

Потім, коли учні почнуть працювати над проєктом, вони вивчатимуть теорію: як обчислюється інтеграл, які формули їм знадобляться. Вони формулюватимуть конкретні запитання, наприклад: «Яку площу займає графік температури протягом дня?» Або, якщо хтось обрав тему з об'ємами, вони можуть вивчати, як обчислити об'єм води в пляшці.

Коли учні отримають дані, вони почнуть виконувати розрахунки, використовувати графіки, щоб візуалізувати результати. Це не лише про теорію – вони побачать, що означають ці числа в реальному житті.



Потім настане час презентацій. Кожна група зможе показати те, над чим працювала. Вони можуть використовувати графіки та таблиці, щоб пояснити свої результати. І, звісно, усі разом обговорюють те, що нового дізналися, які труднощі виникали, і як можна було б підходити до задач по-іншому.

Метою педагогічного експерименту була оцінка ефективності проєктного підходу під час навчання теми “Інтеграл та його застосування” учнів Комунального закладу «Ліцей «Надія» Великоандрусівської сільської ради Олександрійського району Кіровоградської області». Зокрема, експеримент був спрямований на:

1. Визначення впливу проєктного підходу на академічні досягнення учнів у розумінні та застосуванні інтегралів.
2. Оцінку рівня зацікавленості та мотивації учнів до вивчення теми “Інтеграл та його застосування” при використанні проєктного підходу.
3. Аналіз розвитку навичок критичного мислення, самостійного дослідження та роботи в команді у учнів, які навчалися за проєктним підходом.
4. Порівняння результатів навчання учнів експериментальної групи (яка навчалася за проєктним підходом) з результатами учнів контрольної групи (яка навчалася за традиційною методикою).

Для проведення експерименту було сформовано дві групи учнів: експериментальна група, яка навчалася за проєктним підходом, та контрольна група, яка навчалася за традиційною методикою. Всього в експерименті взяли участь 4 учні.

Для оцінки академічних досягнень учнів було проведено контрольні роботи до та після експерименту. Результати показали, що учні експериментальної групи, які навчалися за проєктним підходом, досягли значно вищих результатів у розумінні та застосуванні інтегралів порівняно з контрольною групою, яка навчалася за традиційною методикою.

**Висновки та перспективи подальших пошуків у напрямі дослідження.** Метод проєктів – це перспективний метод навчання, адже створює умови для творчої самореалізації учнів, підвищує мотивацію для отримання знань, сприяє

розвитку їхніх інтелектуальних здібностей. Але, водночас, проєктування потребує належної кількості часу для опрацювання великого обсягу матеріалів, інтегрованого поєднання кількох дисциплін, гнучкого розподілу навчального часу, якісної підготовки керівника проєкту, технічного та дидактичного забезпечення. Врахування теоретичних аспектів при організації та застосуванні проєктної технології у навчальному процесі дає можливість науково обґрунтовано, чітко, логічно спланувати, скласти проєкт та впровадити його в життя.

Проєктний підхід до навчання старшокласників робить математику живою і цікавою! Учні, залучені у навчальний процес, працюють у команді, навчаються досліджувати і презентувати свої ідеї. І головне – вони бачать як математика використовується у реальному житті. Це дійсно класно!

#### **Список використаної літератури:**

1. Лу Чжан та Янь Ма Дослідження впливу проєктного навчання на ефективність навчання учнів: мета-аналітичне дослідження. URL - <https://www.frontiersin.org/journals/psychology/articles/10.3389/fpsyg.2023.1202728/full>
2. Маркус Гвідо Переваги проєктного навчання (PBL), приклади та 10 ідей для впровадження в класі. URL - <https://www.prodigygame.com/main-en/blog/project-based-learning/>
3. Mi Yeon Lee та Jean S. Lee/[Project-Based Learning in Interdisciplinary Spaces: A Case Study in Norway and the United States](#)
4. Dec. 2008, Volume 5, No.12 (Serial No.49) US-China Education Review, ISSN1548-6613, USA/Effective teaching methods – Project-based learning in physics/[Microsoft Word - ED504949.doc](#)
5. Steve W. J. Kozlowski/ Enhancing the Effectiveness of Work Groups and Teams: A Reflection/[Enhancing the Effectiveness of Work Groups and Teams: A Reflection - Steve W. J. Kozlowski, 2018](#)
6. Берлінер, Д. К. (2011). Контекст для інтерпретації результатів PISA в США. У М. А. Перейра, Г.-Г. Коттхофф і Р. Коуен (ред.), *PISA під час дослідження: зміна знань, зміна тестів, зміна шкіл* (стор. 77–96). Роттердам: Видавництво «Сенс»/ [Контекст глумачення результатів PISA в США | SpringerLink](#)
7. Carla C. Johnson/Online Teaching in K-12 Education in the United States: A Systematic Review/[Online Teaching in K-12 Education in the United States: A Systematic Review - Carla C. Johnson, Janet B. Walton, Lacey Strickler, Jennifer Brammer Elliott, 2023](#)

8. Освітній проєкт «На Урок» – українська цифрова освітня екосистема для роботи та професійного зростання освітян України/[Освітній проєкт «На Урок» для вчителів](#)

### **Відомості про автора**

*Єпик Антон Віталійович – студент II курсу магістратури факультету математики, природничих наук та технологій Центральноукраїнського державного університету імені Володимира Винниченка, тел. +380969743896, e-mail [eeepiktoha.4@gmail.com](mailto:eeepiktoha.4@gmail.com).*

*Нічишина Вікторія Вікторівна – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри математики та цифрових технологій Центральноукраїнського державного університету імені Володимира Винниченка, тел. +380501420962, e-mail: [vika.nichishina@ukr.net](mailto:vika.nichishina@ukr.net).*