

УДК 37.09

## **ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОЄКТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТАРШОКЛАСНИКІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ПОХІДНОЇ ТА ЇЇ ЗАСТОСУВАНЬ**

**Лукашова Світлана, Войналович Наталія**

**Науковий керівник: канд. пед. наук, доцент Войналович Н.М.**

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

*Дослідження присвячено організації проєктної діяльності старшокласників у процесі вивчення похідної та її застосувань, що є важливим аспектом сучасної математичної освіти. Основною темою є інтеграція проєктного підходу для покращення навчального процесу з математики та підвищення мотивації учнів. Проблема, яка розглядається, полягає у складнощах, які виникають у старшокласників при засвоєнні абстрактних математичних понять та формул, таких як похідна, а також у недостатньому інтересі до математики через її віддаленість від реальних життєвих ситуацій.*

*Метою роботи є обґрунтування та розробка методичних рекомендацій щодо впровадження проєктної діяльності в процесі вивчення похідної, а також виявлення позитивного впливу цього підходу на рівень пізнавальної активності учнів. У межах дослідження аналізуються психолого-педагогічні аспекти, зокрема, потреби старшокласників у самостійному навчанні та розвиток навичок критичного мислення, а також потенціал проєктного підходу для інтеграції знань із математики, фізики, економіки та інших наук.*

*Узагальнені результати демонструють, що проєктна діяльність стимулює учнів до активного засвоєння матеріалу, розвиває їхні аналітичні здібності та сприяє більш глибокому розумінню похідної як інструмента для вирішення практичних задач. Використання програмних засобів, таких як GeoGebra, дає змогу учням візуалізувати математичні концепції, що, в свою чергу, підвищує їхню зацікавленість у навчанні та сприяє більш ефективному засвоєнню матеріалу. Отже, впровадження проєктної діяльності у навчальний процес старшокласників є перспективним напрямом розвитку математичної освіти, спрямованим на підвищення її практичної значущості та зацікавленості учнів.*

**Ключові слова:** проєктна діяльність, похідна, критичне мислення, математична освіта.

**Organization of project-based activities for high school students in studying  
derivatives and their applications**

**S. Lukashova, N. Voinalovych**

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

**Voinalovych N.M.**

*This study is dedicated to the organization of project-based activities for high school students in studying derivatives and their applications, an important aspect of modern mathematics education. The primary topic is the integration of project-based learning to enhance the mathematics learning process and increase student motivation. The problem addressed lies in the challenges high school students face in grasping abstract mathematical concepts, such as derivatives, and the lack of interest in mathematics due to its perceived detachment from real-life applications.*

*The purpose of this study is to substantiate and develop methodological recommendations for implementing project-based activities in the study of derivatives and to identify the positive impact of this approach on students' cognitive engagement. The study examines the psychological and pedagogical aspects, particularly the high school students' need for self-directed learning and critical thinking skills, along with the potential of project-based learning to integrate knowledge from mathematics, physics, economics, and other sciences.*

*The summarized results show that project-based learning encourages active material acquisition, enhances students' analytical skills, and promotes a deeper understanding of derivatives as a tool for solving practical problems. The use of software tools, such as GeoGebra, allows students to visualize mathematical concepts, thereby increasing their engagement and facilitating more effective learning. Consequently, the introduction of project-based learning into the high school mathematics curriculum is a promising direction for the development of mathematics education, aimed at increasing its practical relevance and student interest.*

**Keywords:** *project-based learning, derivative, critical thinking, mathematical education.*

**Постановка проблеми.** Інтеграція проєктної діяльності у вивчення математики, особливо в контексті вивчення теми похідної та її застосувань, є одним із найперспективніших напрямків сучасної педагогічної практики. Основна проблема полягає у забезпеченні старшокласників не лише теоретичними знаннями, але й можливістю активно застосовувати ці знання на практиці, що сприяє глибшому розумінню матеріалу і розвитку критичного мислення. Проєктна діяльність дозволяє учням розвивати необхідні навички для вирішення практичних

задач, що підвищує мотивацію до навчання та сприяє формуванню компетентностей, необхідних для майбутнього професійного життя.

Впровадження проєктної діяльності вимагає врахування численних психолого-педагогічних аспектів, оскільки учні старших класів перебувають у періоді активного розвитку самостійного мислення і набуття навичок самостійної роботи. Особливо складним для учнів є засвоєння таких абстрактних математичних понять, як похідна, яка часто здається віддаленою від реальних життєвих ситуацій. Проєктні методи, що дозволяють учням взаємодіяти з математичними концепціями через практичні проєкти, такі як дослідження застосувань похідної в різних сферах, дають їм можливість глибше розуміти матеріал і бачити його значення в реальному житті.

**Аналіз досліджень і публікацій.** Аналіз наукових джерел вказує на велику роль проєктної діяльності як методу підвищення пізнавальної активності учнів. Проєктний підхід, який широко розповсюджений у багатьох країнах, базується на інтерактивних методах, що сприяють розвитку критичного мислення та самостійності учнів. У зарубіжній літературі зазначається, що метод проєктів допомагає учням краще зрозуміти матеріал і підвищує мотивацію до навчання. У дослідженнях також підкреслюється значення проєктної роботи в математиці для засвоєння таких тем, як похідна, адже вона має значне практичне застосування у фізиці, економіці та інших науках.

Українські науковці, такі як Л. Семешко та Г. Ковганич, розглядають метод проєктів у позакласній роботі, відзначаючи його ефективність для формування навичок самостійної діяльності. Вітчизняні дослідники, зокрема Є. Ксьондзік та Т. Матвійчик, також вказують на важливість проєктної діяльності у розвитку вміння працювати в команді та розвивати дослідницькі навички, що має велике значення для підготовки до дорослого життя.

**Мета статті.** Мета цього дослідження полягає в розробці та обґрунтуванні методичних підходів до організації проєктної діяльності старшокласників під час

вивчення похідної та її застосувань, а також оцінці ефективності цих підходів для підвищення результативності навчального процесу. У роботі приділяється увага адаптації методів проєктної діяльності відповідно до особливостей навчального процесу в старших класах, враховуючи їхні психологічні та педагогічні потреби.

**Виклад основного матеріалу (результатів) дослідження.** Основні результати дослідження показують, що залучення учнів до проєктної діяльності при вивченні похідної значно підвищує ефективність засвоєння матеріалу та розвиток критичного мислення. Дослідження проводилося на базі Миколаївського ліцею №19, де було залучено дві групи старшокласників: експериментальну та контрольну. Експериментальна група, яка складалася з 26 учнів, виконувала проєкти на тему застосування похідної, зокрема у фізиці, економіці та біології. Учні мали можливість досліджувати реальні проблеми, пов'язані з цими темами, що сприяло формуванню в них більш глибокого розуміння математичних концепцій [1, с. 80].

Етапи проєктної діяльності включали: вибір теми, визначення дослідницького питання, складання плану роботи, розподіл ролей, проведення обчислень, аналіз отриманих даних та підготовку презентації результатів [2, с. 5]. У процесі дослідження використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ), зокрема програмного забезпечення GeoGebra, допомогло учням візуалізувати складні математичні концепції, підвищуючи інтерес до навчання та сприяючи глибшому розумінню теми. Учні експериментальної групи продемонстрували покращення в розумінні теми похідної на 41,67%, підвищивши свої оцінки з 60 до 85 балів, тоді як контрольна група мала приріст лише на 20,69%.

Важливим результатом є також розвиток комунікативних та дослідницьких навичок. Учні, працюючи в команді, навчилися колективного планування та презентації результатів, що підготувало їх до подальших освітніх викликів. Висновки дослідження підтверджують, що проєктна діяльність допомагає учням інтегрувати теоретичні знання з практичними навичками, розвиваючи здатність

критично мислити та вирішувати комплексні завдання. У процесі впровадження проєктної діяльності учні отримали завдання розробити та дослідити прикладні застосування похідної, які б відображали її значення у реальних життєвих ситуаціях [3, с. 2]. На етапі визначення дослідницького питання учні обирали між варіантами, пов'язаними з фізикою (наприклад, дослідження зміни швидкості в механічних рухах), економікою (аналіз граничного доходу та витрат) і біологією (моделювання популяційної динаміки). Такий підхід сприяв кращому усвідомленню міждисциплінарного характеру математики та ролі похідної як інструменту аналізу змінних у різних сферах.

Залучення учнів до роботи з програмним забезпеченням GeoGebra стало ключовим етапом у підвищенні якості засвоєння знань. Використання цього програмного забезпечення дозволило учням самостійно будувати графіки функцій, знаходити похідні, досліджувати точки екстремуму та інтервали зростання чи спадання функцій. Інтерактивний інтерфейс GeoGebra давав можливість візуалізувати складні математичні поняття, що значно спрощувало розуміння їхніх практичних застосувань. Учні мали можливість досліджувати вплив змін окремих параметрів на поведінку функцій, що сприяло розвитку аналітичного мислення [4, с. 12].

Під час виконання проєктів також було акцентовано увагу на розвиток м'яких навичок, таких як комунікація та співпраця в команді. Робота над спільними проєктами вимагала розподілу обов'язків та спільного прийняття рішень, що дозволило учням розвивати навички командної роботи та вміння аргументовано захищати власну думку. Учасники експериментальної групи зазначали, що можливість обговорення та взаємодії з однокласниками допомогла їм більш глибоко зануритися в тему і зрозуміти складні аспекти теми.

Завершальний етап проєкту передбачав підготовку учнями презентацій своїх результатів та їхній публічний захист. Така форма представлення роботи не лише підсумувала засвоєний матеріал, а й сприяла формуванню навичок виступу перед

аудиторією, що є важливою компетенцією для подальшого навчання та професійної діяльності. Презентації містили як теоретичні обґрунтування, так і практичні приклади, що дозволило учням демонструвати свої досягнення та відповідати на запитання слухачів [5, с. 10].

### **Висновки та перспективи подальших пошуків у напрямі дослідження.**

Результати дослідження демонструють вагому роль проєктного підходу в сучасній математичній освіті, оскільки він сприяє розвитку критичного мислення, поглибленню розуміння абстрактних понять, таких як похідна, та підвищенню мотивації учнів до навчання. Використання проєктних методів дає можливість студентам не лише засвоювати теоретичний матеріал, а й інтегрувати знання з різних дисциплін, працювати в команді та розвивати дослідницькі навички, що є важливим аспектом у сучасній освіті.

Одним з основних висновків є підтвердження того, що застосування проєктної діяльності підвищує рівень академічної успішності учнів. Це досягається через інтерактивне навчання, де учні можуть самостійно будувати графіки функцій, візуалізувати математичні процеси за допомогою програмного забезпечення (наприклад, GeoGebra) та аналізувати різні математичні об'єкти у динаміці. Такий підхід сприяє не лише засвоєнню складних концепцій, але й формуванню ключових компетентностей, що необхідні для сучасного життя та роботи.

Подальші дослідження в цьому напрямі можуть бути зосереджені на розробці специфічних проєктних завдань для теми похідної, які дозволять учням досліджувати її застосування у ще ширшому контексті: наприклад, в екології, соціальних науках або технологіях. Розробка навчальних матеріалів, що включають приклади застосування похідної в різних галузях, може посилити інтерес учнів до предмету та забезпечити практичну спрямованість знань, що вони здобувають у школі.

Крім того, подальший розвиток педагогічних технологій, зокрема інтеграція інформаційно-комунікаційних технологій у проєктну діяльність, має великий

потенціал. Інструменти на зразок GeoGebra або MATLAB дозволяють учням моделювати процеси та створювати віртуальні експерименти, що відкриває нові можливості для вивчення похідної та інших математичних понять. У перспективі це допоможе більш повноцінно використовувати потенціал проєктного підходу в навчальному процесі і підвищити якість математичної освіти загалом.

#### **Список використаної літератури**

1. Бондаренко, Л. І. Інноваційні технології у викладанні математики в Криворізькому технікумі економіки та управління / Л. І. Бондаренко // Педагогіка вищої та середньої школи: зб. наук. праць. – Кривий Ріг, 2003. – Вип. 6. – С. 85–87. – (Проблеми і перспективи культурологічної особистісно-орієнтованої освіти. Спец. вип.).
2. Бранопольська, Ж. Нові освітні технології у навчанні математики / Жанна Бранопольська // Математика (Шкільний світ). – 2009. – № 2 (січень). – С. 1–12.
3. Віняр, Л. Інновації на уроці / Л. Віняр // Математика (Шкільний світ). – 2006. – № 2 (січень). – С. 1–3.
4. Приймак, С. Інноваційні технології на уроках математики / С. Приймак // Математична газета. – 2012. – № 3. – С. 11–14.
5. Прохорова, О. Впровадження сучасних педагогічних технологій в практику роботи / О. Прохорова // Математика (Шкільний світ). – 2006. – № 31 (серпень). – С. 3–19.

#### **Відомості про автора**

*Лукашова Світлана Олександрівна – студентка II курсу магістратури факультету математики, природничих наук та технологій Центральноукраїнського державного університету імені Володимира Винниченка, тел.+380683437320, e-mail svetalykashova683@gmail.com.*

*Войналович Наталія Михайлівна – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри математики та цифрових технологій Центральноукраїнського державного університету імені Володимира Винниченка, тел. +380957259390, e-mail: n.m.voinalovych@cuspu.edu.ua.*