

Міністерство освіти і науки України

Бердянський державний педагогічний університет
кафедра фізика, математики та методики навчання

Допущено до захисту
Завідувач кафедру
д.п.н., проф. Олександр ШКОЛА
«11» грудня 2024 р.

**«ОРГАНІЗАЦІЯ ПОШУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ
У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ПОХІДНОЇ ТА ІНТЕГРАЛУ»**

Кваліфікаційна робота магістра

Виконавець: здобувачка другого рівня вищої освіти, групи м2МА-з

Галузь знань: 01 Освіта/Педагогіка

Спеціальність:

014 Середня освіта (Математика)

Освітньо-професійна програма:

014.04 Середня освіта (Математика)

ПІБ: Юліана САВКІНА

Керівник: доктор педагогічних наук, професор Віталій АЧКАН

Рецензент: вчитель вищої категорії, методист Наталія БЄЛОЗЬОРОВА

ЗМІСТ

ВСТУП	3
...	
РОЗДІЛ I. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ	7
1.1. Похідна та інтеграл у курсі алгебри та початків аналізу.....	7
1.2. Дослідницькі методи у навчанні алгебри та початків аналізу.....	13
1.3. Психолого-педагогічні засади організації дослідницької діяльності учнів у процесі вивчення похідної та інтегралу.....	19
ВИСНОВКИ ДО ПЕРШОГО РОЗДІЛУ	28
РОЗДІЛ II. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ОРГАНІЗАЦІЇ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ЗМІСТОВИХ ЛІНІЙ ПОХІДНА І ІНТЕГРАЛ	30
2.1. Організація навчальних досліджень під час розв’язання практичних та прикладних задач.....	30
2.2. Використання інформаційних технологій при вивченні змістової лінії похідна та інтеграл.....	38
2.3. Метод проєктів у процесі вивчення похідної та інтеграла.....	44
2.4. Організація та аналіз результатів експериментального навчання.....	59
ВИСНОВКИ ДО ДРУГОГО РОЗДІЛУ	53
ВИСНОВКИ	55
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	57
ДОДАТКИ	61
.	

ВСТУП

Задачею навчання математиці в сучасній загальноосвітній школі є зміцнення та осмислення учнями математичних знань, умінь та навичок, прийомів навчальної роботи та розумової діяльності, які необхідні для вивчення математики та інших шкільних предметів, в повсякденному житті та праці, для подальшого вивчення математики у закладах вищої освіти, для самовдосконалення.

Вдосконалення навчання математики йде по шляху поновлення змісту програм, відбору методів, прийомів та засобів навчання, що повинно сприяти озброєнню учнів стійкими та осмисленими знаннями і добитися підвищення рівня їх розвитку, творчого мислення. Адже вивчення математики в сучасних умовах не втрачає своєї актуальності. Це зумовлено тим, що дедалі більше спеціальностей потребують застосування математичних знань, умінь і практичних навичок.

Одними з основних змістовних ліній шкільного курсу алгебри і початків аналізу є лінії похідна та інтеграл. Похідна та інтеграл функції широко використовуються як і в самій математиці (при розв'язуванні геометричних та алгебраїчних задач, знаходження екстремумів функції, розв'язуванні рівнянь та нерівностей), так і в фізиці, розрахунковій техніці, економіці, радіотехніці, в воєнній справі та в інших галузях.

Різні аспекти навчання математики в основній та старшій школі висвітлені у роботах І.А. Акуленко [1], В.В. Ачкана [5], В.Г. Бевз [9], М.І. Бурди [21], К.В. Власенко [33], І.В. Лов'янової [18], З.І. Слєпкань [25], О.С. Чашечнікової [29] та інших. Питанням організації дослідницької діяльності учнів на уроках математики присвячені роботи К.В. Власенко [11], О.С. Чашечнікової [27] та ін.

Вивченню похідної та інтегралу приділена особлива увага в методичних посібниках, дидактичних матеріалах, однак засвоєння основних формул для знаходження похідної та інтеграла функції викликає в учнів значні труднощі.

Учні 11 класу та абітурієнти допускають грубі помилки, в основі яких лежать прогалини в знаннях та здатностях, що торкаються ключових понять теорії диференціювання та інтегрування функцій. Так на вступних іспитах у закладах вищої освіти абітурієнти роблять багато помилок під час розв'язування завдань, що

пов'язані зі змістовими лініями похідна та інтеграл. Тому в даній роботі ми проаналізували стан вивчення цих ліній з метою усунення традиційних недоліків в знаннях, вміннях та навичках учнів.

Надзвичайної актуальності в умовах сучасної школи набула організація навчально-пізнавального процесу зорієнтованого на особистість учня. Вона передбачає застосування таких форм і методів навчальної діяльності, метою яких є постійне збагачення учнів досвідом творчості та формування механізму самоорганізації і самореалізації особистості. За такого підходу кожен учень розвивається як носій творчого досвіду, сприймає навколишній світ через нього. Таким чином здійснюється формування соціально значущих цінностей, що є головним завданням особистісно зорієнтованого навчання.

Саме тому велике значення має застосування цілісної системи навчальної діяльності школярів. При цьому необхідно створювати умови для виявлення творчих сил дитини, формувати в учнів самостійне мислення, підштовхувати їх до самостійної творчості за допомогою проектної діяльності, розв'язування прикладних задач. Все це необхідно робити для підготовки учнів до життя в сучасному суспільстві, виховання мислячої людини, яка б уміла аналізувати, порівнювати, орієнтуватися в потоці інформації, що і зумовило *актуальність* обраної теми.

Сучасна школа намагається розглянути багато питань. Наприклад, розглядаються і розв'язуються проблеми про вдосконалення навчальних програм, підручників, методів і форм навчання. Також сьогодні постає таке завдання – розвивати кожного учня, як неповторну індивідуальність, навчити самостійно отримувати та застосовувати знання, самостійно працювати. Від цього залежить буде чи ні особистість всебічно та гармонічно розвинутою. Тому, значне місце в цілісній навчальній діяльності школярів займає самостійна, дослідницька робота. Проблемою дослідницької роботи займалося багато вчених: В.В. Ачкан [5], К.В. Власенко [13], І.В. Лов'янова [18], О.С. Чашенникова, [27] та інші.

Об'єкт дослідження: процес навчання алгебри та початків аналізу у старшій школі.

Предмет дослідження: методика вивчення ліній похідна та інтеграл у курсі алгебри та початків аналізу.

Мета дослідження: розробити компоненти методичної системи вивчення ліній похідна та інтеграл, спрямовані на активізацію дослідницької діяльності учнів.

Відповідно до мети дослідження поставимо такі *завдання*:

1. Вивчити та проаналізувати психолого-педагогічну, науково-методичну літературу з дослідженого напрямку.
2. Визначити сутність навчально-дослідницької та науково-дослідницької діяльності школярів.
3. Розробити методичні рекомендації щодо організації навчально-дослідницької діяльності учнів у процесі вивчення змістових ліній похідна та інтеграл.
4. Експериментально перевірити ефективність розроблених методичних рекомендацій.

Методи дослідження: теоретичні – порівняння, узагальнення даних з проблеми дослідження на основі вивчення наукової психолого-педагогічної літератури, навчальної та методичної літератури; аналіз (кількісний і якісний) результатів педагогічного експерименту; емпіричні – педагогічні спостереження за процесом навчання учнів та аналіз результатів їхньої навчальної діяльності; бесіди з учителями та учнями, педагогічний експеримент з метою апробації запропонованих компонентів методичної системи та експериментального впровадження в шкільну практику основних положень дослідження.

Наукова новизна полягає у вдосконаленні методики організації дослідницької діяльності учнів у процесі вивчення похідної та інтегралу.

Практичне значення одержаних результатів полягає в тому, що розроблені методичні рекомендації можуть бути використані у 11 класах різних напрямків профілізації з метою підвищення результативності навчання школярів, їх готовності до вступу у вищі навчальні заклади, розвитку творчого мислення, та розумової діяльності.

Дослідження складається із вступу, двох розділів, списку використаних джерел (36). Загальний обсяг роботи 74 сторінок, з них 54 сторінок основного тексту, в яких вміщено 11 рисунків та 5 таблиць.

Результати дослідження висвітлені в 2 публікаціях і доповідались на 2 науково-практичних конференціях [7], [8].

ВИСНОВКИ

У контексті реформування шкільної освіти, впровадження компетентнісного підходу до навчання актуальним та важливим є розвиток логічного мислення та дослідження вмінь школярів. Тому нагальною і важливою є розробка методичних рекомендацій щодо застосування дослідницьких методів у навчанні математики, зокрема курсу алгебри і початків аналізу. Одними з основних змістових ліній цього курсу є лінії похідна та інтеграл, які мають розгалужену систему зв'язків з іншими лініями курсу та дістають застосування у ряді інших дисциплін (фізика, економіка і т.д.).

Відповідно до поставленої мети і визначених завдань у результаті дослідження отримано такі *результати*: з'ясовано стан розробки проблеми в науково-методичній літературі та у практиці навчання алгебри та початків аналізу; визначено сутність навчально-дослідницької та науково-дослідницької діяльності школярів; розроблено методичні рекомендації щодо організації навчально-дослідницької діяльності учнів у процесі вивчення змістових ліній похідна та інтеграл; розроблено проект під назвою «Математичні інструменти в економіці на прикладі похідної та інтеграла»; експериментально перевірили ефективність побудованої методики.

Результати проведеного дослідження дають підстави для таких **висновків**.

1. Для активізації навчальної діяльності учнів доцільно організовувати науково-дослідницьку та навчально-дослідницьку діяльність учнів.
2. До спеціальних засобів організації пошуково-дослідницької діяльності учнів у процесі вивчення змістових ліній похідна та інтеграл доцільно віднести: систему прикладних задач, які слугують підвищенню мотивації старшокласників, активізації їхньої навчальної діяльності, формуванню здатностей використовувати їх у навчальних та життєвих ситуаціях; навчальні дослідження учнів, які сприяють,

формуванню в них здатностей планувати свою навчальну діяльність, розвитку логічного мислення та дослідницьких здібностей.

3. Використання міжпредметних зв'язків математики та економіки, фізики та інших галузей науки, що сприяють систематизації та поглибленню знань учнів, формуванню в них навичок та вмінь самостійної пізнавальної діяльності, розвитку дослідницьких здібностей та критичного мислення. .

4. Розроблені методичні рекомендації та проект під назвою «Математичні інструменти в економіці на прикладі похідної та інтеграла» можуть використовуватися як для учнів класів універсального та природничого профілів, так і для учнів класів фізико-математичного профілю та класів з поглибленим вивченням математики. У залежності від профілю навчання варіюється рівень допомоги з боку вчителя, а деякі види роботи (наприклад, навчальні дослідження учнів) виносяться на індивідуальну роботу з учнями.

5. Використання розроблених методичних рекомендацій сприяє формуванню в учнів вмінь аналізувати об'єкти, ситуації та взаємозв'язки, застосовувати знання в новій ситуації, використовувати та оцінювати власні стратегії розв'язання пізнавальних проблем, складати та реалізовувати план своєї діяльності, висловлювати свою думку, підвищенню їх інформаційної грамотності, і як наслідок, набуттю учнями не лише математичних, а й певних галузевих та ключових компетентностей.

6. Розроблені компоненти методичної системи можуть бути використані при розробці методики організації пошуково-дослідницької діяльності учнів, пов'язаних з іншими змістовими лініями курсу алгебри та початків аналізу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Акуленко І.А. Компетентнісно орієнтована методична підготовка майбутнього вчителя математики профільної школи (теоретичний аспект) : монографія. Черкаси : Видавець Чабаненко Ю., 2013. 460 с.
2. Алгебра і початки аналізу. (профіл. рівень). 11 клас: підруч. Для 11-го класу закладів загальної середньої освіти / Олександр Істер, Оксана Єргіна. Київ: Генеза, 2019. 456 с.
3. Алгебра і початки аналізу : проф. рівень : підруч. для 11 кл. закладів загальної середньої освіти / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номіровський, В. Б. Полонський та ін. Харків : Гімназія, 2019. 400 с.
4. Алгебра і початки аналізу (профільний рівень) : підруч. для 10 кл. закл. загал. серед. освіти / Нелін Є.П. Харків : Вид-во «Ранок», 2018. 272 с.
5. Ачкан В.В. Інновації у шкільній математичній освіті в зарубіжних країнах. *Математика в рідній школі*, 2016. № 6, С. 38–44.
6. Ачкан В.В., Ніколаєва О.В. Використання прикладних задач у процесі вивчення похідної у курсі алгебри та початків аналізу в класах різних профілів. *Збірник наукових праць Бердянського державного педагогічного університету (Педагогічні науки)*. № 2. Бердянськ : БДПУ, 2011. С. 6-15.
7. Ачкан В.В., Савкіна Ю.Р. Дослідницька діяльність старшокласників на уроках математики під час війни. *Збірник матеріалів V Міжнародної наук.-практ. інтернет-конф.* (м. Запоріжжя, 29-31 травня 2024 р.) / [за наук. ред. С. В. Кюрчев, В. О. Радкевич, В. М. Кюрчев та інш.]. Запоріжжя : ТДАТУ, 2024. С. 222-226.
8. Ачкан В.В., Савкіна Ю.Р. Дослідницька діяльність старшокласників на уроках математики під час війни. *Збірник тез доповідей учасників III Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції з міжнародною участю «III Шкловські читання «Проблеми сучасних природничо-математичних наук та*

методик їх викладання» (м. Глухів, 30–31 жовтня 2024 року). Глухів, 2024. С. 163-164.

9. Бевз В.Г. Історія математики як інтеграційна основа навчання предметів математичного циклу у фаховій підготовці майбутніх учителів : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.02. Київ, 2006. – 506 с.

10. Бевз Г.П. Методика викладання математики. Видання 2. Київ: Вища школа, 1977. 376 с.

11. Бодар Г. М. Використання активних форм навчання під час викладання математики. Метод проєктів. *Математика в школах України*. 2007. №10. С. 2-6.

12. Бурда М. І. Математика (алгебра і початки аналізу та геометрія, рівень стандарту): підруч. для 10 класу закладів загальної середньої освіти / М. І. Бурда, Т. В. Колесник, Ю. І. Мальований, Н. А. Тарасенкова. Київ: УОВЦ «Оріон», 2018. 288 с.

13. Власенко К.В. Формування умінь і навичок студентів інженерних вищих навчальних закладів у процесі евристичної діяльності. *Рідна школа*. 2005. № 4. С. 55–58.

14. Горнштейн П.І., Полонський В.Б., Якір М.С. Задачі з параметрами. Київ: РІА «Текст»; МП «Око», 1992. 290 с.

15. Карлашук А.Ю. Формування дослідницьких умінь школярів у процесі розв'язування математичних задач з параметрами: дис. канд. пед.: 13.00.02 / Карлашук Анжеліка Юріївна. Київ, 2001. 192 с.

16. Кравчук В. Алгебра : підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закл. / В. Кравчук, М. Підручна, Г. Янченко Тернопіль : Підручники і посібники, 2017. 264 с.

17. Лернер И.Я. Проблемное обучение. Москва: Знание, 1974. 64 с.

18. Лов'янова І.В. Формування інтелектуальних умінь старшокласників у процесі вивчення предметів природничого циклу: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: спец. 13.00.09. Кривий Ріг, 2006. 20 с.

19. Математика: Алгебра і початки аналізу та геометрія. Рівень стандарту: підруч. для 11 кл. закладів загальної середньої освіти / Г.П. Бевз, В.Г. Бевз, Київ. Видавничий дім «Освіта», 2019. 272 с.

20. Математика. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів.
USRL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv>
21. Мерзляк А.Г., Номіровський Д.А., Полонський В.Б, Якір М.С. Геометрія: проф. рівень: підруч. для 11 кл. закладів загальної середньої освіти. Харків: Гімназія, 2019. 204 с.
22. Підласий І.П. Як підготувати ефективний урок: кн. для вчителя. Київ: Рад. шк., 1989. 204 с.
23. Скаткин М.Н., Лернер И.Я. О методах обучения. *Сов. педагогика*, 1965. № 3. С. 21–26.
24. Слепкань З.І. Методика навчання математики. Київ: Зодіак-Еко, 2006. 510 с.
25. Слепкань З.І. Психолого-педагогічні та методичні основи розвивального навчання математики. Тернопіль: Навчальна книга–Богдан, 2004. 239 с.
26. Соколенко Л.О. Прикладна спрямованість шкільного курсу алгебри та початків аналізу: навч. посібник. Чернігів: Сіверянська думка, 2002. – 128 с.
27. Стрільченко О.Г. Стрільченко І.Г, Парафійник А.Б. Застосування похідної та інтеграла в математико-економічних моделях та задачах. *Математика в школі*. 2000. № 6. С. 43-44.
28. Хмара Т.М. Створюємо особистісно орієнтовану систему навчання математики. *Математика в школі*. 2001. № 5. С. 4.
29. Чашечнікова О.С. Створення творчого середовища в умовах диференційованого навчання математики : монографія. Суми : Видавництво ПП Вінниченко М.Д., ФОП Литовченко Є.Б., 2011. 412 с.
30. Ягупов В.В. Педагогіка: навчальний посібник. Київ: Либідь, 2002. 560 с.
31. OECD: Program on International Student Assessment, 2000. – 3. New Skills for the Learning Society.
32. Gojak, L. A Keyto. Deep Understanding: The Importance of Rich Tasksin K-12 Mathematics. Retrievedfrom: <https://s3.amazonaws.com/ecommerce->

prod.mheducation.com/unitas/school/explore/research/reveal-math-rich-tasks-white-paper.pdf

33. Vlasenko K., Achkan V., Chumak O., Lovianova I. and Armash T. Problem-Based Approach to Develop Creative Thinking in Students Majoring in Mathematics at Teacher Training Universities. *Universal Journal of Educational Research*. 2020. vol 8(7). pp. 2853 – 2863. doi: 10.13189/ujer.2020.080712

34. Achkan V., Vlasenko K., Lovianova I., Rovenska O., Kovalenko A. A model of learning the online course “Creative Thinking through Learning Elementary Maths”. *Journal of Physics: Conference Series* 2288 (2022) 012020. doi:10.1088/1742-6596/2288/1/012020

35. Spector, J. Michael-de la Teja, Ileana. ERIC Clearinghouse on Information and technology Syracuse NY. Competencies for Online Teaching. ERIC Digest. Competence, Competencies and Certification. p. 1.

36. TIMSS and PIRLS. International Study Center. USRL: <http://www.timss.bc.edu>