

# **БЕРДЯНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Факультет фізико-математичної, комп'ютерної та технологічної освіти  
Кафедра математики та методики навчання математики

## **ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**

до магістерської роботи

на тему: **«Функціональна змістова лінія в курсі алгебри і  
початків аналізу основної школи»**

здобувачки другого рівня вищої освіти  
групи м2МА зі спеціальності  
014 Середня освіта (Математика)  
Світлани Кириліної

Науковий керівник:  
кандидат педагогічних наук , доцент  
Олексій Борисович Красножон

Рецензент: вчитель математики  
Світлана Анатоліївна Коваль

ЗМІСТ

Вступ..... 3  
Висновок..... 7  
Список використаних джерел ..... 9

## ВСТУП

**Актуальність дослідження.** У сучасних умовах поглиблюється розбудова школи, метою якої є забезпечення високої якості освіти та розвитку учнів. У зв'язку з цим у останні десятиліття увагу вчених-математиків, педагогів, психологів зосереджено пошуку ефективних засобів вивчення предмета математики.

Специфіка математики як предмета полягає в тому, що: 1) поняття математики є складною логіко-гносеологічною категорією високого рівня абстракції в порівнянні з предметами природничо-циклового циклу; 2) процес освіти, розвитку та застосування математичних понять – складний, тривалий, багаторівневий та багатоетапний процес.

Як відомо, «ефективність навчання математики багато в чому визначається системою роботи вчителя, одним із важливих компонентів якої є методика формування основних математичних понять. У зв'язку з цим потрібна перебудова процесу навчання з метою формування у учнів цілісних систем понять.

Як нами було зазначено, «до основних понять сучасної математики відноситься поняття функції, яке пройшло довгий історичний шлях розвитку, перш ніж увійшло в науку і шкільний курс математики. Функціональна лінія – один із чотирьох основних розділів змістовних ліній шкільного курсу алгебри (вчення про функції, вчення про число, рівняння та нерівності, тотожні перетворення). Вона пронизує цілий курс математики. У 5 – 6-х класах здійснюється функціональна пропедевтика, у 7-9 класах відбувається систематичне вивчення функціонального матеріалу. Потім тема «Функції» продовжує вивчатися у старших класах.

Методиці вивчення функціональної лінії у шкільному курсі математики присвячено низку дисертаційних робіт, у яких розкриваються питання, пов'язані з функціональною пропедевтикою та трактуванням поняття функції; вивченням елементарних функцій та їх властивостей; системою завдань у разі

розвитку поняття функції; взаємозв'язками функціональної та алгоритмічні лінії.

Зазначимо, що незважаючи на наявний позитивний досвід у методиці формування поняття функції у шкільному курсі математики, вчителі математики зазнають деяких труднощів у її реалізації на практиці, недооцінюють важливість формування даного поняття і не завжди приділяють йому належну увагу.

Загальне поняття функції, яке використовується в школі, незважаючи на різницю формулювань, залишається абстрактним та важким для розуміння. Успішно опанувати його учні зможуть тільки з опорою на інтуїтивне, чуттєве сприйняття. Концепція функції «викристалізувалася» в їх свідомості головним чином в результаті вивчення конкретних процесів та явищ. Щоб забезпечити такого роду наочність, вчитель стикався з великими технічними труднощами та витрачав багато часу при підготовці до уроку. Сучасному вчителю неоціненну допомогу на цьому шляху можуть надати комп'ютерні технології, які міцно увійшли у наше життя та у процес навчання.

Найбільш яскравим представником комп'ютерної математики є комп'ютерне середовище GeoGebra. З допомогою її можна створювати яскраве динамічне інтерактивне середовище, що дозволяє не тільки розвивати інтелектуальні та творчі здібності учнів, але й краще «відчувати» та розуміти математику. Застосування GeoGebra дозволяє розвивати вміння самостійно освоювати нові знання, працювати з різними джерелами інформації, підвищує індивідуалізацію навчання; забезпечує гнучкість і диференційованість навчання.

Таким чином, актуальність теми дослідження обумовлена суперечностями, що склалися до теперішнього часу між: необхідністю якісного засвоєння учнями поняття функції в поглибленому курсі математики загальноосвітньої школи і недостатньою розробленістю методики його формування.

**Основна мета роботи:** розробити методичну систему вивчення функцій в 7-9 класах на основі використання анімаційних можливостей комп'ютерної системи GeoGebra.

**Об'єкт дослідження:** процес навчання функцій в 7-9 класах.

**Предмет дослідження:** методична система використання анімаційних можливостей комп'ютерного середовища GeoGebra щодо вивчення функцій в 7-9 класах.

**Завдання дослідження:**

1. Вивчити історичні аспекти виникнення та розвитку поняття функції в математиці. Узагальнити і систематизувати наявний досвід вивчення функціональною залежності в шкільному курсі математики.

2. Розробити методичні рекомендації по вивченню лінійної і квадратичної функцій на основі використання анімаційних можливостей комп'ютерного середовища GeoGebra.

3. Розробити структуру і зміст навчального модуля «Побудова графіків функцій» на основі використання анімаційних можливостей комп'ютерної системи GeoGebra.

4. Провести педагогічний експеримент.

Для вирішення поставлених завдань застосовуватимуться такі **методи дослідження:** аналіз наукової та навчально-методичної літератури; вивчення, спостереження та узагальнення шкільної практики; аналіз шкільних програм, підручників та навчальних посібників; аналіз власного досвіду роботи у школі; різні види експерименту щодо перевірки основних положень дослідження.

**Наукова новизна** дослідження полягає в розробці методичної системи використання анімаційних можливостей комп'ютерної системи GeoGebra при вивченні функцій.

**Теоретична значимість** дослідження полягає в описі дидактичних умов використання анімаційних можливостей комп'ютерної системи GeoGebra в навчанні функціональною залежності.

**Практична значимість** дослідження полягає в розробці методичної системи навчання різним аспектам функціональної залежності з використанням анімаційних можливостей комп'ютерної системи GeoGebra та створення відповідного дидактичного матеріалу.

Дослідження проводилось упродовж 2022/2023 навчального року.

Апробація та впровадження розроблених компонентів методичної системи дистанційного навчання аналітичної геометрії методики здійснювалось на базі загальноосвітніх шкіл № 10 м. Запоріжжя.

**Структура та обсяг магістерської роботи.** Магістерська робота складається з наступних елементів: титульного листа, змісту, вступу, двох розділів, висновків, списку використаних джерел (включає 45 найменування) та додатків, містить 14 малюнків та 4 таблиці.

## ВИСНОВОК

Аналіз розвитку освітньої системи показав, що реалізація принципів сучасного освіти відбувається в процесі впровадження в цю систему сучасних інформаційних технологій. Фактично під впливом цих технологій складається принципово нова освітня система, в якій долаються обмеженості традиційної системи освіти. Формування новою системи освіти призводить до необхідності перегляду ідей та суті освіти в сучасному світі, основних тенденцій його розвитку, місці в житті людини і товариства.

Все більшу популярність у математиці набувають інформаційні технології, що дозволяють створювати анімаційні об'єкти реальною насправді. Комп'ютерна середа GeoGebra відповідає цим завданням, вона проста в використанні та доступна.

У шкільному курсі математики вивчення програмного матеріалу з теми «Функція» дає учням зрозуміти, що функція – це математична модель, що дозволяє описувати і вивчати різноманітні залежності між реальними величинами. Для того щоб зробити навчання функцій більше ефективним доцільно використовувати комп'ютерне середовище GeoGebra, яке дозволить змоделювати рух - джерело функціональної залежності.

Систематичне використання середовища GeoGebra вносить нову динамічну складову в дидактику математичної освіти.

Особистий досвід застосування представленою в дослідженні методичної системи використання анімаційних можливостей комп'ютерного середовища GeoGebra при вивченні функцій в 7-9 класах загальноосвітньої школи, результати апробації у вигляді виступів на науковому семінарі кафедри алгебри, геометрії та методики їх викладання, а також публікації автора дають підстави стверджувати, що висловлена в введенні робоча гіпотеза про ефективності системи в справі підвищення рівня засвоєння матеріалу та пізнавального інтересу до теми, що вивчається знайшла на наш погляд своє повне підтвердження.

На основі дослідження була висунута мета контрольного експерименту: порівняти результати констатуючого і контрольного експериментів і зробити висновки. На основі результатів отриманих у ході контрольного етапу можна зробити висновок, що розроблений та апробований комплекс завдань дозволив виявити позитивну динаміку формування навичок засвоєння матеріалу з використанням системи GeoGebra в експериментальній групі: низький рівень знизився на 5%; середній рівень знизився на 7%; високий рівень підвищився на 12%.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Актуальні проблеми математики та методики її викладання : Збірник наукових праць / За ред. канд. фіз.-мат. наук Геруса О. Ф. – Житомир : Видво ЖДУ ім. І. Франка, 2009. – С. 50-56.
2. Аман І.С. Інтернет-сервіс мультимедійних дидактичних вправ LearningApps . URL: <http://internet-servisi.blogspot.com/p/learning-apps.html>.
3. Бевз В. Г. За лаштунками шкільної математики. В. Г. Бевз, М. І. Бурда, Н. С. Прокопенко // Збірник програм з математики для допрофільної підготовки та профільного навчання. Ч. І. Допрофільна підготовка: Факультативи та курси за вибором / упоряд. : Н. С. Прокопенко, О. П. Вашуленко, О. В. Єргіна. — Х. : Вид-во «Ранок», 2011.— 320 с.
4. Бевз Г. П. Математика : Алгебра і початки аналізу та геометрія. Рівень стандарту : підр. для 10 кл. закладів загальної середньої освіти / Г. П. Бевз, В. Г. Бевз. – К. : Видавничий дім «Освіта», 2018. – 288 с. : іл.
5. Бевз Г.П., Бевз В.Г., Владімірова Н.Г. Алгебра і початок аналізу. Профільний рівень: підруч. для 10 кл. закладів загальної середньої освіти. К.: Видавничий дім «Освіта», 2018. 336 с.
6. Беседін Б. Б., Кадубовський О. А., Кадубовська В. М., Сьомкін В. С., Труш Н. І., Чуйко О. В. ОЛІМПІАДНІ ЗАДАЧІ : Розв'язання задач II етапу Всеукраїнської олімпіади з математики – 2010 (ВИПУСК 8, СЕРІЯ : Викладачі СДПУ – учням, студентам, вчителям, вип. 14) : Навчальний посібник – Слов'янськ, 2011. – 80 с.
7. Беседін Б. Б., Кадубовський О. А., Плєсканьова Л. Г., Сьомкін В. С., Труш Н. І., Чуйко О. В. ОЛІМПІАДНІ ЗАДАЧІ : Розв'язання задач II етапу Всеукраїнської олімпіади з математики – 2008 (ВИПУСК 2, СЕРІЯ : Викладачі СДПУ – учням, студентам, вчителям...) : Навчальний посібник – Слов'янськ, 2009. – 44 с.

8. Беседін Б.Б., Чечетенко В.О. Активізація пізнавальної діяльності на уроках математики. URL: [https://ddpu.edu.ua/fizmatzbirnyk/2018/pp\\_134-138.pdf](https://ddpu.edu.ua/fizmatzbirnyk/2018/pp_134-138.pdf) (дата звернення: 23.11.2022).
9. Биков В. Ю., Кухаренко В. М., Сиротенко Н. Г., Рибалко О. В., Богачков Ю. М. Технологія розробки дистанційного курсу. За ред. Бикова В. Ю. та Кухаренка В. М. Київ. Міленіум. 2008. 324 с
10. Богданович М. В., Козак М. В., Король Я. А. Методика викладання математики в початкових класах : Навчальний посібник. - К. : А.С.К., 1998. – 352 с.
11. Васильєва Д. В. Змішане навчання на уроках математики // Математика в рідній школі, 2019. – № 1 – 2. – С. 59 – 63.
12. Васильєва Д.В., Василюк Н.І. Збірник задач з математики 5 – 9 класи. /Наскрізнi лінії компетентностей та їх реалізація/. – К, Видавництво дiм «Освіта», 2017.
13. Використання сервісу LearningApps.org під час вивчення математики за умов дистанційного навчання в закладах загальної середньої освіти. URL: [http://www.innovpedagogy.od.ua/archives/2020/25/part\\_1/15.pdf](http://www.innovpedagogy.od.ua/archives/2020/25/part_1/15.pdf) (дата звернення: 23.11.2022).
14. Гончаренко Л.М., Костенко О.І. Використання ІКТ для підвищення якості навчання. URL: [http://osvita.ua/school/lessons\\_summary/edu\\_technology/27861](http://osvita.ua/school/lessons_summary/edu_technology/27861) (дата звернення: 23.11.2022).
15. Гордієнко В. П. Методичний посібник на тему : «Функції. Графік функції. Лінійна функція» [Електронний ресурс] / В. П. Гордієнко. – 2012. – URL : <http://www.uroki.net/docmat/docmat65.htm> (дата звернення: 15.11.2022).
16. Гризун Л. Е., Практикум з опанування пакету динамічної математики GeoGebra : GeoGebraBook [Електронний ресурс] / Л. Е. Гризун, В. В. Пікалова, І. Д. Русіна, В. А. Цибулька. - Kharkiv GeoGebra Institute. – 90 с. URL: <https://www.geogebra.org/m/jjqf2vfk> (дата звернення 06.07.2022).

17. Дементієвська Н.П., Морзе Н.В. Комп'ютерні технології для розвитку учнів та вчителів. Інформаційні технології і засоби навчання: Зб. наук. праць. За ред. В.Ю.Бикова, Ю.О.Жука. К.: Атака, 2015. 76 с.
18. Збірник програм з математики для допрофільної підготовки та профільного навчання (у двох частинах). Ч.І. Допрофільна підготовка / Упоряд. Н. С.Прокопенко, О. П.Вашуленко, О. В.Єргіна. – Х. : Вид-во «Ранок», 2011. – 320 с.
19. Істер О.С., Єргіна О.В. Алгебра і початок аналізу: (профіл.рівень): підруч. для 10 кл. закладів загальної середньої освіти. Київ: Генеза, 2018. 448 с.
20. Капіносов А. Математика : тренажер для підготовки до зовнішнього незалежного оцінювання і державної підсумкової атестації/ Рівень стандарту / А. М. Капіносов [та ін.]. – Тернопіль : Підручники і посібники, 2022. – 96 с.
21. Кималов В.Т. Тестування з теми «Функції». URL: <https://forms.gle/vWTsUJdNAQutq7B4A> (дата звернення: 23.11.2022).
22. Концепція розвитку громадянської освіти в Україні (Схвалено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 3 жовтня 2018 р. № 710-р)
23. Корольський В.В, Крамаренко Т.Г., Семеріков С.О, Шокалюк С.В. Інноваційні інформаційно-комунікаційні технології навчання математики: навчальний посібник, науковий редактор академік АПН України, д.пед.н., проф. М.І. Жалдак. Кривий Ріг: Книжкове видавництво Киреєвського, 2009. 324 с.
24. Крамаренко Т. Г. Інноваційні інформаційно-комунікаційні технології навчання математики : навч. посіб. / Т. Г. Крамаренко, В. В. Корольський, С. О. Семеріков, С. В. Шокалюк ; наук. ред. М. І. Жалдак. – вид. 2, перероб. і доп. – Кривий Ріг : Криворізький держ. пед. ун-т, 2019. – 444 с. – URL: <http://elibrary.kdpu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/3315>. (дата звернення: 30.05.2022).
25. Кухаренко В. М., Теорія та практика змішаного навчання : монографія / В. М. Кухаренко, С. М. Березенська, К. Л. Бугайчук, Н. Ю. Олійник, Т. О.

Олійник, О. В. Рибалко, Н. Г. Сиротенко, А. Л. Столяревська; за ред. В. М. Кухаренка – Харків : «Міськдрук», НТУ «ХП», 2016. – 284 с.

26. Матеріали III Всеукраїнської науково-методичної інтернет-конференції студентів, аспірантів та молодих вчених. Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу «ІТМ\*плюс-2022 Форум молодих дослідників»: Суми: [СумДПУ імені А.С.Макаренка], 18 листопада 2022. 152 с.

27. Матеріали XIV Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Проблеми та перспективи розвитку науки на початку третього тисячоліття у країнах Європи та Азії» // Збірник наукових праць. – Переяслав-Хмельницький, 2015 р. – 473 с. Віталіна Перевертень (Переяслав-Хмельницький, Україна) ФАКУЛЬТАТИВНІ ЗАНЯТТЯ З МАТЕМАТИКИ ТА МЕТОДИКА ЇХ ПРОВЕДЕННЯ С. 254-256.

28. Мерзляк А.Г., Номіровський Д.А., Полонський В.Б., Якір М.С. Алгебра і початки аналізу: проф. рівень: підруч. для 10 кл. закладів загальної середньої освіти. Х.: Гімназія, 2018. 400 с.

29. Мерзляк А.Г., Полонський В.Б, Якір М.С. Математика. Підручник для 6 класу загальноосв.навч.закл. К.: Видавничий дім «Освіта», 2014.

30. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів Математика 5-9 класи, - <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-5-9-klas>.

31. Начальна програма з математики для учнів 10 – 11 класів загальноосвітніх навчальних закладів: рівень стандарту. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalniprogrami-dlya-10-11-klasiv> (дата звернення: 23.11.2022).

32. Нова українська школа. Концептуальні засади реформування середньої школи: <https://www.kmu.gov.ua/storage/app/media/reforms/ukrainska-shkola-compressed.pdf>.

33. Оконь В. Введення в загальну дидактику. URL: [https://pub.flowpaper.com/docs/https://book.edu-lib.net/lmno/Okon\\_Vvedenie\\_v\\_obshuju\\_didaktiku.pdf](https://pub.flowpaper.com/docs/https://book.edu-lib.net/lmno/Okon_Vvedenie_v_obshuju_didaktiku.pdf) (дата звернення: 23.11.2022).
34. Оновлення програм для базової загальної середньої освіти [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.ed-era.com/mon59/>.
35. Петрушенко О. Ю., Петрушенко Ю. В. Система вибору програмного забезпечення уроків математики з реалізацією принципу наступності. – науково-методичний журнал «Комп'ютер у школі та сім'ї» №1(97). – К. : 2012. – 56 с.
36. Положення про навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни. URL: <http://matbnau.in.ua/teacher/nmk.pdf> (дата звернення: 23.11.2022).
37. Порхун А.О. Створення інтерактивних моделей у середовищі GeoGebra. URL: [https://likt.edu.vn.ua/uploads/user/files/instructions/geogebra\\_doluk\\_porhun](https://likt.edu.vn.ua/uploads/user/files/instructions/geogebra_doluk_porhun) (дата звернення: 23.11.2022).
38. Рафальська М., Боярчук О., Герасим Н. та ін. Посібник для вчителя для реалізації наскрізної тематичної лінії «громадянська відповідальність» в оновлених шкільних програмах для 5-9 класів. /. – Європейський центр ім. Вергеланда – Київ, 2017 – 136 с.
39. Степеневі функції та їх властивості. Ірраціональні рівняння, нерівності та їх системи. URL: <http://zno.academia.in.ua/mod/book/tool/print/index.php?id=3222> (дата звернення: 23.11.2022).
40. Сутність методу моделювання як науковий процес пізнання. Особливості наукового пізнання. <https://www.uzhnu.edu.ua/en/infocentre/get/25551> (дата звернення: 23.11.2022).
41. Тарасенкова Н.А, І.М. Богатирьова, О.П. Бочко, О.М. Коломієць, З.О. Сердюк. Математика. Підручник для 5 класу загальноосв. навч. закл. К.: Видавничий дім «Освіта», 2013.
42. Тушак С.П. Використання ІКТ в процесі навчання математики / С.П. Тушак. – URL : [http://sertushak.at.ua/index/dosvid\\_roboti/0](http://sertushak.at.ua/index/dosvid_roboti/0) -17 (дата звернення: 25.09.2022).

43. Черних Н.А. GeoGebra – геометричний конструктор. URL: [http://genius.pstu.ru/file.php/1/pupils\\_works\\_2018/Chernyh\\_Natalja.pdf](http://genius.pstu.ru/file.php/1/pupils_works_2018/Chernyh_Natalja.pdf) (дата звернення: 23.11.2022).
44. Шкіль М. І., Слєпкань З. І., Дубинчук О. С. Алгебра і початки аналізу : Підруч. для 11 кл. загальноосвіт. навч. закладів. – К. : Зодіак-ЕКО, 2004. – 384 с.
45. Яценко В. С. Особливості формування системи еколого виховної діяльності учнів загальноосвітніх навчальних закладів /В. С. Яценко// Проблеми сучасного підручника: зб. наук. праць. – К.: Педагогічна думка, 2013. – Вип. 13.