

Бердянський державний педагогічний університет
Факультет фізико-математичної, комп'ютерної та технологічної освіти
Кафедра математики та методики навчання математики

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
до кваліфікаційної роботи
на здобуття освітнього ступеня магістр зі
спеціальності 014 Середня освіта
предметної спеціальності 014.04 Середня освіта (Математика)

на тему

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ
ІНТЕРАКТИВНИХ МАТЕМАТИЧНИХ ТРЕНАЖЕРІВ В КУРСІ
АЛГЕБРИ 11 КЛАСІВ

Виконала: здобувачка вищої освіти

II_ курсу, групи м2МА-з _____

спеціальності

014 Середня освіта

предметної спеціальності

014.04 Середня освіта (Математика)

Анастасія САВЧЕНКО _____.

Керівник Наталія КРАВЧЕНКО _____

Бердянськ – 2023 року

Зміст

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ПРОЕКТУВАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ МАТЕМАТИЧНИХ ТРЕНАЖЕРІВ.....	8
1.1 Концепція інтерактивних математичних тренажерів.....	8
1.2 Цілі застосування інтерактивних математичних тренажерів при навчанні математики в закладах загальної середньої освіти.....	19
1.3 Основні вимоги до складання інтерактивних математичних тренажерів	25
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ПРОЕКТУВАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ МАТЕМАТИЧНИХ ТРЕНАЖЕРІВ З МАТЕМАТИКИ	36
2.1 Аналіз існуючих інтерактивних математичних тренажерів з математики для ЗЗСО	36
2.2 Інтерактивний математичний тренажер з темі «Показникові рівняння і нерівності» для учнів 11 класів.....	41
2.3 Педагогічний експеримент і його результати.....	46
ВИСНОВОК.....	51
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	52
ДОДАТКИ.....	57

ВСТУП

Актуальність дослідження. На сучасному етапі розвитку світової цивілізації і в початку третього тисячоліття більшість експертів констатують факт поступового переходу від індустріального громадського пристрою до інформаційного. Дана тенденція характеризується в першу чергу структурною зміною трудових взаємин на світовому ринку, що виражається у зменшенні частки матеріального виробництва за рахунок божевільного розвитку інформаційних технологій, процесів та продуктів. Про це з упевненістю можна заявити з прикладу масового відмирання одних, зокрема досить стародавніх професій і появи інших, пов'язаних в першу черга з розвитком цифрових інновацій.

У цьому контексті найважливішим стратегічним ресурсом розвитку економіки є рівень розвитку інформаційного інтелекту її членів, який, в свою чергу, досягається тільки якісною освітою, пред'являючи щодо нього нові підвищені вимоги. Саме тому тенденції розвитку світової освітньої спільноти, що визначає напрямки політики практично во всіх «хоч трохи» розвинених країнах, чітко вказують на сформований тренд отримання обов'язкових всеосяжних знань по цифровим і комунікаційним технологіям.

Нові економічні реалії інформатизації висувають до головного трудовому ресурсу – людині – дещо інші вимоги, ніж ті, які ставилися йому в «до цифровий» час. Сучасний працівник має вчитися протягом всієї трудової кар'єри, щоб не відстати від мінливих тенденцій розвитку ринку. Грамотне підготовлений фахівець у наш час повинен не тільки вміти самостійно добувати потрібні знання, використовувати їх з максимальною віддачею, але й сам генерувати нові ідеї, успішно втілюючи їх на практиці.

У свою чергу, система освіти, так само має модернізуватися та переорієнтуватися на випереджувальну подачу знань, які завтра професіонали будуть використовувати в своєю роботи. У цієї зв'язку найбільш гостро постає питання інформатизації освіти, без якого неможливо засвоєння

цифрових знань на належним рівні, тому як конче важко навчити людини працювати за комп'ютером.

Процес інформатизації освіти - це орієнтація досягнення цілей навчання та виховання за допомогою розробки педагогічної теорії та практики на основі інформаційних технологій. [29]

Повсюдна комп'ютеризація нашої життя ставить перед системою освіти питання про розширення як інформаційного, так і комунікаційного освітніх просторів шляхом впровадження у процес навчання нових сучасних електронних ресурсів. створення таких електронно-освітніх ресурсів в справжнє час складає головне напрямок в розвитку освітній середовища. Використання таких контентів в процесі навчання дозволяє за рахунок змін у структурі, змісті та організації освітнього процесу більш повно враховувати інтереси, схильності та здібності учнів, а також створювати додаткові стимули до навчальної діяльності всіх, хто навчається сходів освіти.

Безперечним є той факт, що ефективність впровадження інтерактивних математичних тренажерів (далі ІМТ) у процес навчання, а також ефективність засвоєння учнями навчального матеріалу на різних щаблях **загальної освіти** школи багато в чому залежить від якісного рівня розробки змістовного і методичного аспектів всіх структурних компонентів традиційного навчання в поєднанні з "цифровим". Як показує практика, створенням електронних освітніх ресурсів часто займаються вчителі-предметники, і в результаті їх творчості виходять різноманітні контенти на окремі теми навчального матеріалу. При цьому не завжди дотримується відповідність отриманого матеріалу дидактичним вимогам та вимогам до ІМТ.

Впровадження електронних освітніх технологій на даному етапі знаходиться тільки в початку свого шляхи. Внаслідок цього ІМТ в більшості своїм, складаються з текстових матеріалів і супроводжуваних їх ілюстрацій, копіюючи підручники і навчальні посібники, що, по суті, є дискредитацією ідеї дистанційного або змішаного навчання.

Необхідно визнати, що розвиток комп'ютерних технологій і розширення

можливостей мультимедіа припускає подачу навчального матеріалу в більше просунутому ракурсі з використанням сучасних коштів і методів. Поряд з цим розвиток цифрових методів обробки контенту ставить перед педагогами непосильне завдання без допомоги досвідчених програмістів і дизайнерів їм не обійтись.

Таким чином, актуальність теми дослідження обумовлена сформованими до **теперішнього** часу протиріччями між необхідністю:

1) переходу до розширеному інформаційному і комунікаційному освітньому просторі під час навчання математики в закладі загальної середньої освіти, і не розробленістю теоретичних засад цього переходу;

2) створення ІМТ для навчання математики учнів закладу загальної середньої освіти і відсутністю вимог до змістом таких ресурсів;

3) використанням електронно-освітніх контентів в навчання, задоволенням потреб вчителів та тих, хто навчається в таких ресурсах як засобів навчання і відсутністю або недоліком різноманітних електронно-освітніх ресурсів по математики і можливістю їх впровадження в навчальний процес.

Вказані протиріччя дозволили сформулювати проблему дослідження: виявлення особливостей проектування ІМТ як засобів навчання математики в закладах загальної середньої освіти з обліком досягнення основних цілей і завдань навчання математики в закладах загальної середньої освіти.

Об'єкт дослідження: математична освіта в **закладах загальної середньої освіти**.

Предмет дослідження: інтерактивні математичні тренажери як засоби навчання математики у **закладах загальної середньої освіти**.

Мета дослідження полягає у теоретичному обґрунтуванні та розробці методики використання інтерактивних математичних тренажерів .

Завдання дослідження:

1. Уточнити роль, місце, цілі та функції електронно-освітніх ресурсів як засобів навчання математики в закладах загальної середньої освіти.

2. Обґрунтувати і виділити принципи відбору змісту навчального матеріалу для проектування ІМТ з математики в закладах загальної середньої освіти.

3. Розробити ІМТ з теми «Показникові рівняння і нерівності» (11) клас і перевірити експериментально їх ефективність.

Для рішення вищезазначених завдань використовувалися наступні **методи дослідження** : аналіз наукової, психолого-педагогічної та навчально- методичної літератури; спостереження, вивчення і узагальнення освітній практики; анкетування вчителів і школярів; констатуючий і пошуковий етапи експерименту по перевірці основних положень дослідження; експертиза розроблених електронних освітніх ресурсів.

Новизна проведеного дослідження в тому, що позначені і сформульовані теоретичні і методичні основи проектування ІМТ з математики.

Теоретична значимість дослідження полягає в тому, що в ньому:

- вивчені теоретичні основи проектування ІМТ;
- визначено зміст ІМТ з теми «Показникові рівняння та нерівності» для учнів 11 класів.

Практична значимість:

- розроблено електронно-освітні контенти з теми: «**Показникові** рівняння і нерівності» (11 клас) для учнів ЗЗСО;
- розроблено систему завдань у рамках ІМТ, що забезпечує освоєння учнями необхідних знань, умінь і навичок по вищеназваним тем;
- сформульовані практичні рекомендації для розробки ІМТ з математики.

Достовірність отриманих результатів і обґрунтованість висновків спираються на методологічну базу дослідження, сучасні положення теорії та методики навчання математики, аналіз педагогічної практики та досвід роботи.

Дослідження проводилось упродовж 2022/2023 навчального року.

Апробація та впровадження методики здійснювалось на базі ЗЗСО № 121 та № 35 м. Запоріжжя.

Структура та обсяг магістерської роботи. Магістерська робота складається з наступних елементів: титульного листа, змісту, вступу, двох розділів, висновків, списку використаних джерел (включає 40 найменувань) та 3 додатків, містить 17 рисунків та 1 таблицю.

ВИСНОВОК

Інтерактивні математичні тренажери давно визнані у всьому світі, а розвиток цифрового навчання є пріоритетною завданням державної політики в області освіти.

На цій підставі, аналізуючи світовий та український досвід, у цій роботі розглянуто актуальні проблеми розвитку ІМТ, враховуючи труднощі, з якими доводиться стикатися всім учасникам освітнього процесу. Діагностуючи сформовані протиріччя по методичним, дидактичним і організаційним аспектам впровадження ІМТ були зроблені відповідні висновки, результатом яких стало формулювання найбільш важливих завдань для подальшого розвитку електронного навчання математики в закладах загальної середньої освіти.

У процесі дослідження було дано поняття ІМТ, їх структура, типи та області застосування. Був створений авторський ІТМ по темі «Показникові рівняння і нерівності» за 11 клас з методичними рекомендаціями по використанню матеріалу.

Експериментальна ефективність розроблених ІМТ була перевірена на практиці. Апробація електронного матеріалу проводилася у кількох загальноосвітніх школах міста Запоріжжя. Результатом дослідно-експериментальних дій стало проведення дослідження по виявленню підвищення у учнів пізнавальної активності і самостійності, розвитку наочно-образного мислення. За всім вищезазначеним параметрам був зафіксовано в різний ступенях позитивний прогрес.

Слід визнати, що мету дослідження досягнуто, а його результати кажуть про тому, що розроблені ІМТ з математики є ефективним засобом навчання і по праву заслужили високу оцінку як у школярів, так і в середовищі педагогічної спільноти. Аналіз дослідження показав, що впровадження у навчальний процес ІМТ сприяє формуванню в учнів математичних компетентностей.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Афанасьев А. Н. Модель и метод разработки и анализа компьютерных тренажеров [Текст] / А. Н. Афанасьев, Н.Н.Войт, Д. С. Канев // Автоматизация процессов управления. — 2015. — No 2. — С. 64–71.
2. Бабій М.С. Теорія програмування: Навчальний посібник [Електронний ресурс] / М.С. Бабій, О.П. Чекалов.– Суми: Вид-во СумДУ, 2009. – 181 с.
3. Бажміна Е. Використання BYOD технологій в освітньому процесі. Наукові записки БДПУ. Серія: Педагогічні науки. Вип. 3. Бердянськ : БДПУ, 2020. С. 27–40. URL: <https://pedagogy.bdpu.org.ua/wp-content/uploads/2021/01/4.pdf> (дата звернення: 30.03.2023).
4. Балик Н. Р., Буяк Б. Б., Габрусєв В. Ю. Реалізація game-based learning засобом розробки ігрових додатків Godot. Комп'ютерні ігри та мультимедіа як інноваційний підхід до комунікації: матеріали I Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих вчених, аспірантів та студентів. Видавництво ОНАХ (Одеса, 25–26 березня 2021). Одеса, 2021. С. 46–49.
5. Бевз Г. П., Бевз В. Г. Математика : Алгебра і початки аналізу та геометрія. Рівень стандарту : підруч. для 11 кл. закладів загальної середньої освіти. Київ : Видавничий дім «Освіта», 2019. 272 с.
6. Бевз Г. П., Бевз В. Г., Владімірова Н. Г. Алгебра і початки аналізу. Профільний рівень : підруч. для 10 кл. закладів загальної середньої освіти. Київ : Видавничий дім «Освіта», 2018. 336 с.
7. Беляев М.И. Технология создания электронных средств обучения / М.И. Беляев, В.В. Гриншкун, Г.А. Краснова.–М.: РУДН, 2006. –130 с.
8. Богач О. В. Застосування інформаційних технологій під час навчання геометрії учнів основної школи: посібник для вчителів математики. Вишневе, 2020. 46 с.
9. Бойко А. Р., Марценюк К. О., Безверхна О. М. Застосування програмних засобів математичного спрямування на уроках математики. Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії, біології та природничих наук в контексті вимог

нової української школи: матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції (Тернопіль, 26–27 травня 2022), 2022. С. 172–175.

10. Ботузова Ю.В. Досвід впровадження дистанційного курсу для організації самостійної роботи студентів з математичного аналізу. Інформаційні технології в освіті. 2017. № 3 (32). С. 61-73.

11. Брюхань Л. М. Використання електронного освітнього математичного середовища Geogebra (на прикладі розв'язування задач з параметрами). Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи (Тернопіль, 9 – 10 листопада 2017), 2017. С. 66–71.

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

13. Використання ігрових ситуацій в процесі навчання математики URL: <https://vseosvita.ua/library/vikoristanna-igrovih-situacij-v-procesi-navcannamatematiki-34095.html>.

14. Дереза І. С. Використання СКМ GeoGebra під час навчання учнів теми «Похідна та її застосування» на поглибленому рівні вивчення математики / І. С. Дереза, О. А. Іванова // Новітні комп'ютерні технології. – Кривий Ріг: Видавничий центр ДВНЗ «Криворізький національний університет», 2018. – Том XVI. – с. 269-274.

15. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти (чинний від 2011–11–23). URL: <http://old.mon.gov.ua/ua/queste/often-red/statestandards/> (дата звернення : 14.03.2020).

16. Дистанційне навчання як сучасна освітня технологія [Електронний ресурс] : матеріали міжвузівського вебінару (м. Вінниця, 31 березня 2017 р.) / відп. ред. Л.Б.Ліщинська. – Вінниця : ВТЕІ КНТЕУ, 2017. – 102 с.

17. Друшляк, Марина, та Володимир Шамоня. "ЗАСОБИ ФОРМУВАННЯ ВІЗУАЛЬНО-ІНФОРМАЦІЙНОЇ КУЛЬТУРИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ ТА ІНФОРМАТИКИ". *Physical and Mathematical Education* 31,

№ 5 (18 листопада 2021): 28–35. <http://dx.doi.org/10.31110/2413-1571-2021-031-5-005>.

18. Друшляк, Марина. "ЗАСОБИ ФОРМУВАННЯ ВІЗУАЛЬНО-ІНФОРМАЦІЙНОЇ КУЛЬТУРИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ ТА ІНФОРМАТИКИ (ПРОДОВЖЕННЯ)". *Physical and Mathematical Education* 32, № 6 (27 січня 2022): 23–28. <http://dx.doi.org/10.31110/2413-1571-2021-032-6-004>.

19. Жалдак, М. І. "Деякі особливості україномовної інформатичної термінології". Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання, № 21 (28) (29 січня 2019): 3–9. [http://dx.doi.org/10.31392/npu-nc.series2.2019.21\(28\).01](http://dx.doi.org/10.31392/npu-nc.series2.2019.21(28).01).

20. Закон України «Про освіту». Відомості Верховної Ради (ВВР), 2017, № 38-39, ст.380.

21. Иорданский М. А. Учебные компьютерные тренажеры — важный класс новых образовательных продуктов[Текст] / М. А. Иорданский, Н.А.Мухин // Вестник Мининского университета. — 2016. — No 2. —С. 1–13.

22. Карпенко О., Острога М. Спеціалізоване програмне забезпечення в галузі комп'ютерної графіки та його вивчення на уроках інформатики. Освіта. Інноватика. Практика. 2020. № 1, т. 7.

23. Криштанович, Мирослав. "ВИВЧЕННЯ ПРАВОВИХ ДИСЦИПЛІН ЗАСОБАМИ ІНТЕРАКТИВНОГО ДИСТАНЦІЙНОГО ПРОВЕДЕННЯ ЗАНЯТЬ". Mountain School of Ukrainian Carpaty, № 22 (26 червня 2020): 112–115. <http://dx.doi.org/10.15330/msuc.2020.22.112-115>.

24. Лаврик Т.В., Мартинова Н.С. Використання дистанційних курсів для організації самостійної роботи студентів при вивченні математичних дисциплін. URL: https://dl.sumdu.edu.ua/assets/16/Lavrik_Martinova.pdf. (дата звернення: 07.11.2022 р.)

25. Липа Тетяна. Дистанційне навчання математики учнів основної школи / Т. Липа // Актуальні проблеми математики, фізики і технологій : зб. наук. пр. / ред. кол.: С. В. Подолянчук (голова) [та ін.] ; Вінницький державний педагогічний

університет імені Михайла Коцюбинського. – Вінниця: ТОВ «Меркьюрі-Поділля», 2020. – Вип. 17. – С. 148-151.

26. Мерзляк А. Г. та ін. Математика: алгебра і початки аналізу та геометрія, рівень стандарту : підруч. для 11 кл. закл. загал. серед. освіти. Харків : Гімназія, 2019. 208 с.

27. МійКлас [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://miyklas.com.ua/>.

28. Морзе Н. В., Барна О. В. Інформатика: підручник для 9 кл. закладів загальної середньої освіти. Київ : УОВЦ «Оріон», 2022. 240 с.

29. Нікітченко М.С. Теоретичні основи програмування: Навчальний посібник [Електронний ресурс] / М.С. Нікітченко. – Київ: КНУ ім. Т.Г. Шевченка, 2009. – 200 с. – Режим доступу: <http://ttp.unicyb.kiev.ua/doc/TOP.pdf>.

30. Оксана ДАНИЛЮК, Інна ОСАДЧЕНКО та Наталія ІОВХІМЧУК. "ІНТЕРАКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ОДИН ІЗ НАЙВАЖЛИВІШИХ ЗАСОБІВ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ". *Acta Paedagogica Volynienses*, № 4 (26 листопада 2021): 50–56. <http://dx.doi.org/10.32782/apv/2021.4.9>.

31. Олійник Віктор Васильович, Олександр Миколайович Самойленко, Ілона Вікторівна Бацуровська та Наталія Андріївна Доценко. "ІНФОРМАЦІЙНО-ОСВІТНЄ СЕРЕДОВИЩЕ НАВЧАННЯ ЗАГАЛЬНОТЕХНІЧНИХ ДИСЦИПЛІН БАКАЛАВРІВ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ". *Information Technologies and Learning Tools* 83, № 3 (25 червня 2021): 259–73. <http://dx.doi.org/10.33407/itlt.v83i3.4373>.

32. Построение FIRST и FOLLOW [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://neerc.ifmo.ru/wiki/index.php?title=_FIRST_%D0%B8_FOLLOW.

33. Спасюк Д. Великий розбір можливостей ChatGPT: написання резюме, листів і статей, програмування та пошук багів, анекдоти та рецепти. URL: <http://bit.ly/3EA1rzf> (дата звернення: 2.04.2023).

34. Тести ЗНО онлайн [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://zno.osvita.ua/>.

35. Тренажери з математики онлайн для будь-якого класу, ігри з математики онлайн [Електронний ресурс] – Режим доступу до сайту: <https://matematika.club/>.
36. Фіцула М.М. Педагогіка: Навчальний посібник для студентів вищих педагогічних закладів освіти. 2002. - 528с.
37. Чат «На Урок»: спілкування із видатними постатями минулого. URL: <http://bit.ly/3U4hrAc> (дата звернення: 02.04.2023).
38. Яценко О. І., Яценко О. С. Використання некомерційного програмного забезпечення при вивченні комп'ютерної графіки. Сучасні інформаційні технології в освіті та науці (Житомир, 10–11 листопада 2016). Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2016. Вип. 3. С. 127–128.
39. Gradus Research Company. Прес-реліз. Опитування Як змінилося життя українських дітей під час війни? URL: <https://gradus.app/uk/open-reports/> (дата звернення: 07.11.2022 р.)
40. Interactive online math trainer for high school students // Матеріали та програма МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕНЦІЇ студентів та молодих учених / – Суми: МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ 2021. – С. 83.