

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 «Інформаційно- комунікативні технології як засіб активізації пізнавальної діяльності учнів при вивченні математики в загальноосвітній школі »

здобувачки другого рівня вищої освіти
групи м2МА зі спеціальності
014 Середня освіта (Математика)
Євгенія Халяпіна

Науковий керівник:
кандидат пед. наук
Мацюк В.В.

Рецензент: вчитель математики

Зміст

Вступ.....	3
Висновок.....	9
Список використаних джерел	12

ВСТУП

Сучасний етап розвитку суспільства характеризується кардинальними змінами у всіх сферах державного та суспільного життя. Ці зміни суттєво впливають на вимоги до системи освіти. Загальна освіта покликана забезпечувати умови успішної соціалізації учнів, реалізації школярами своїх здібностей, можливостей та інтересів. Це вказує на необхідність змін в організації та управлінні освітнім процесом.

Ухвалені останніми роками Державні освітні стандарти загальної освіти задають напрям таких змін. В основу стандартів покладено системно-діяльнісний підхід, що передбачає, зокрема, забезпечення активності навчально-пізнавальної діяльності учнів.

Психологічний аспект розвитку пізнавальної активності досліджувався в працях А. Н. Леонтьєва, М. І. Лісіної, А. М. Матюшкіна, С. Л. Рубінштейна та ін. У вітчизняній педагогічній науці ця проблема розглядалася в працях П. П. В. І. Лозової, Т. І. Шамової, Г. І. Щукіної та інших вчених. У цих дослідженнях наголошується, що пізнавальна активність є однією з ключових якостей особистості, формування якого є метою навчання (Т. І. Шамова), що активність не є незмінною спадковою властивістю, вона формується і розглядається в якості «системоутворюючої властивості, при вплив на яке можна здійснювати формування розвиненої особистості (І. С. Якиманська), що з провідних чинників активізації вчення є розвиток пізнавального інтересу (Г.І. Щукіна).

За визначенням С.М. Уткіна активізація пізнавальної діяльності - це вдосконалення методів та організаційних форм пізнавальної діяльності, що забезпечує активну і самостійну теоретичну та практичну діяльність учнів у всіх ланках навчального процесу. У більшості робіт, присвячених проблемі формування пізнавальної активності, зазначається, що ефективними педагогічними засобами розвитку пізнавальної активності школярів є завдання проблемного характеру, створені задля організацію власної дослідницької практики учнів. Поруч із, Н.В. Внукова [6], проводячи аналіз досліджень з цієї проблеми, виділяє такі способи активізації пізнавальної діяльності учнів у

процесі навчання математики: використання у навчанні проблемних, творчих навчальних завдань та завдань; організація самостійного складання учнями питань та завдань, використання завдань, орієнтованих застосування логічних прийомів мислення; організація самостійної роботи пошукового, практичного характеру, роботи, спрямованої на самостійне отримання та засвоєння нової інформації та ін.

Можливості реалізації в процесі навчання різних способів і засобів активізації пізнавальної діяльності значно розширюються при використанні інформаційно-комунікаційних технологій.

Питанням інформатизації освіти розглядаються у низці дисертаційних досліджень (Ваграменко Я.А., Вострокнутов І.Є., Зайнутдінова Л.Х., Кузнецов А.А., Козлов О.А., Кравцова А.Ю., Лавіна Т.В. А., Латишев В.Л., Пак Н.І., Роберт І.В., Рад Б.Я., Рудинський І.Д., Румянцев І.А., Семенов А.Л., Тихонов А.М. та ін.). У них наголошується на необхідності використання засобів ІКТ з метою вдосконалення організаційних форм і методів навчання, виховання, що забезпечують розвиток учня, формування умінь здійснення самостійної навчальної діяльності зі збору, обробки, передачі інформації про об'єкти, що вивчаються, явища, процеси та ін.

Розробці концепції інформатизації навчання з математики присвячені дослідження Глейзера Г.Д., А. П. Єршова, Т. В. Капустіної, С.С. Кравцова, Л. П. Мартіросян, В. М. Монахова, І.В. Роберт, А. Г. Солоніної, В. Ф. Шолоховича, Якобсон Л. Л. та інших вчених. Багатьма авторами розроблялися методики навчання окремим темам, розділам математики з використанням комп'ютера як інструмент пізнання (В.А. Далінгер, П. П. Дьячук, В. Р. Майер, С.). н. Медведєва, С. Х. Мухаметдінова та ін.). Різним питанням використання комп'ютерних технологій у навчанні математики у загальноосвітній та вищій школі були присвячені дослідження Е.І. Ст. Ашкінузе, Ю. В. Башкатової, С. А. Дьяченко, З. Н. Ісмаїлової, Є.В. Клименко, В. І. Сафонова, О. А. Сьомочкіна, Є. Є. Хвостенко та ін.

Узагальнюючи висновки, отримані названими дослідниками, можна назвати, що використання ІКТ у процесі навчання дозволяє надати навчальному

процесу цілеспрямований особистісно орієнтований за рахунок забезпечення інтерактивного діалогу; сформувати індивідуальну траєкторію навчання для кожного учня, використовуючи можливість автоматизованого підбору різних варіантів навчальних завдань та надання оперативної допомоги в умовах негайного зворотного зв'язку; розвивати в учнів навички самостійної роботи з пошуку навчальної інформації у глобальній та локальних мережах; автоматизувати контроль засвоєння матеріалу; активізувати навчальну діяльність учнів, підвищуючи їхню мотивацію за умов наочного подання навчального матеріалу на екрані, використання аудіовізуальних можливостей, надання учням можливості управління різними об'єктами тощо. Разом з тим, недостатньо робіт присвячених особливостям цілеспрямованого використання коштів ІКТ для активізації пізнавальної діяльності учнів. У той самий час, проведене нами анкетування вчителів Запорізької області показало, більшість з них або зовсім використовують ІКТ під час уроків математики, або використовують епізодично (рідко чи дуже рідко). Як причини такого стану справ вчителі називають слабкі навички володіння ІКТ, незнання можливостей використання ІКТ, недостатність методичного матеріалу. Переважна кількість вчителів не змогли назвати можливості використання ІКТ для активізації пізнавальної діяльності учнів.

Таким чином, результати теоретичного аналізу та констатуючого експерименту дозволили виявити **протиріччя** між необхідністю активізувати пізнавальну діяльність учнів щодо математики, потенційними можливостями ІКТ у здійсненні цього процесу та недостатньою розробленістю методики використання ІКТ як засобу активізації пізнавальної діяльності учнів.

Виявлені протиріччя доводять актуальність дослідження проблеми розробки методики використання ІКТ як засобу активізації пізнавальної діяльності учнів у процесі навчання математики.

Актуальність цієї проблеми зумовила вибір теми дослідження: «Інформаційно-комунікаційні технології як активізації пізнавальної діяльності учнів щодо математики у загальноосвітній школі».

Мета роботи полягає у виявленні потенційних можливостей та умов, розробці методики використання ІКТ як засобу активізації пізнавальної діяльності учнів у процесі навчання математики.

Об'єкт дослідження – активізація пізнавальної діяльності учнів загальноосвітньої школи процесі навчання математики.

Предмет дослідження – умови та можливості використання ІКТ як засобу активізації пізнавальної діяльності учнів загальноосвітньої школи у процесі навчання математики.

Відповідно до поставленої мети та висунутої гіпотезою було визначено такі **завдання дослідження** :

1. Розглянути сутність та зміст поняття пізнавальна активність , рівні пізнавальної активності у процесі навчання та засоби активізації пізнавальної діяльності учнів.

2. Виявити дидактичні та технологічні аспекти використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій під час навчання математики.

3. Визначити особливості та можливості використання ІКТ як засобу активізації пізнавальної діяльності учнів під час уроків математики.

4. Виявити організаційно-педагогічні умови та розробити методичні рекомендації щодо використання основних видів ІКТ як засобу активізації пізнавальної діяльності учнів на уроках математики.

5. Провести дослідно-експериментальну перевірку ефективності виявлених організаційно-педагогічних умов та розроблених методичних рекомендацій щодо використання ІКТ як засобу активізації пізнавальної діяльності учнів.

Теоретико-методологічну основу дослідження склали найважливіші положення теорії навчальної діяльності та діяльнісного підходу в навчанні (В.В. Давидов , А.М. Леонтьєв, С.Л. Рубінштейн, Н.Ф. Талізін В.Д. Шадріков, Є.П. Шиянова, Д. Б. Ельконін та ін); теорії активізації пізнавальної діяльності учнів (Л.П. Арістова, М.А. Данилов, Б.П. Єсіпов , П.І. Підкасистий, Т.І. Шамова, Щукіна та ін); методології та методики навчання математики в школі (В. В. Афанасьєв, М.Б. Волович, В. А. Гусєв, Г.В. Дорофєєв , О.Б. Єпішева, Т.А.

Іванова, В.І. Мішин, В. М. Монахов, А. Г. Мордкович, Н. Х. Розов, Г. І. Саранцев, З. А. Скопец, АА Столяр, В. А. та ін); концепції інформатизації освіти (А. П. Єршов, Л. П. Мартіросян, Є. І. Машбіц, І. В. Роберт, В. Ф. Шолохович та ін.).

Методи та експериментальна база дослідження. Для досягнення мети дослідження, вирішення поставлених завдань та перевірки висунутої гіпотези було використано комплекс дослідницьких методів, що взаємоперевіряють та доповнюють один одного:

- *теоретичні*: аналіз літератури з досліджуваної проблеми; логіко-педагогічний аналіз освітніх стандартів; методи статистичного аналізу експериментальних даних; теоретичне узагальнення результатів дослідно-експериментальної роботи;

- *емпіричні*: педагогічний нагляд; анкетування; тестування; педагогічний експеримент; аналіз товарів діяльності учнів.

Для статистичної обробки даних використовувався G – критерій знаків.

Експериментальною базою дослідження були 6-8 класи ЗОШ м. Запорожжя.

Наукова новизна та теоретична значимість дослідження полягає в тому, що в ньому на основі теоретичного аналізу виявлено потенційні можливості використання ІКТ як засобу активізації пізнавальної діяльності учнів у процесі навчання математики, визначено та експериментально обґрунтовано організаційно-педагогічні умови активізації пізнавальної діяльності учнів на основі використання ІКТ.

Практична значимість дослідження полягає в тому, що в ньому розроблено та експериментально перевірено методичні рекомендації щодо використання різних видів ІКТ як засобу активізації пізнавальної діяльності учнів у процесі навчання математики, які будуть корисні вчителям при виборі та використанні методичних засобів активізації пізнавальної діяльності учнів, розширять їх уявлення про можливості використання ІКТ у процесі навчання.

Достовірність та обґрунтованість результатів дослідження забезпечується узгодженістю їх із фундаментальними положеннями теорії та методики навчання математики; логічною структурою дослідження;

застосуванням сукупності педагогічних методів дослідження, адекватних його завданням та логіці; перевіркою результатів дослідження на різних етапах дослідно-експериментальної роботи; обробкою отриманих емпіричних результатів дослідження на основі кількісного та якісного аналізу, що дозволило зробити узагальнені висновки.

Апробація та впровадження результатів дослідження. Дослідження проводилось упродовж 2022/2023 навчального року.

Апробація та впровадження розроблених компонентів методичної системи дистанційного навчання аналітичної геометрії методики здійснювалось на базі загальноосвітніх шкіл № 167 м. Запоріжжя.

Структура роботи: Магістерська робота складається з наступних елементів: титульного листа, змісту, вступу, двох розділів, висновків, списку використаних джерел (включає 44 найменування) та додатків, містить 22 рисунка та 14 таблиць.

ВИСНОВОК

В основу прийнятих останніми роками Державних освітніх стандартів загальної освіти покладено системно-діяльнісний підхід, що передбачає, зокрема, забезпечення активності навчально-пізнавальної діяльності учнів.

Результати теоретичного аналізу та констатуючого експерименту дозволили виявити протиріччя між необхідністю активізувати пізнавальну діяльність учнів щодо математики, потенційними можливостями ІКТ у здійсненні цього процесу та недостатньою розробленістю методики використання ІКТ як засобу активізації пізнавальної діяльності учнів, що послужило обґрунтуванням актуальності даного дослідження.

У процесі дослідження в результаті вивчення сутності та змісту поняття пізнавальна активність це поняття було конкретизовано та охарактеризовано як стан готовності до самостійної пізнавальної діяльності, що характеризується сукупністю мотиваційного, змістовно-операційного, емоційно-вольового та особистісного компонентів, що виявляється у спрямованості на засвоєння індивідом. здобутих людством знань і способів діяльності і поетапно, що реалізується, починаючи з постановки проблеми і завершуючись її вирішенням і використанням отриманих знань, були виділені рівні пізнавальної активності.

Проведений теоретичний аналіз дозволив встановити, що засоби активізації пізнавальної діяльності учнів вибираються з урахуванням конкретної мети кожного етапу навчального пізнання та у своїй єдності мають впливати на кожен компонент пізнавальної активності: формування пізнавальних мотивів; формування системи знань і способів на основі самоврядування процесом вчення; на облік особливостей особистості учнів, включення кожного їх у процес активного вчення.

В результаті виявлення дидактичних та технологічних аспектів використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій при навчанні математики встановлено, що ІКТ забезпечують можливості включення до навчальних процесів нових видів навчальної діяльності: реєстрація, збирання, накопичення, зберігання, аналіз та обробка інформації; інтерактивний діалог;

візуалізація навчальної інформації; керування реальними об'єктами; керування відображенням на екрані моделей різних об'єктів; пошук інформації у різних базах даних, мережі Інтернет у діалоговому режимі реального часу; автоматизований контроль та самоконтроль.

Зі визначення сутнісних характеристик поняття пізнавальної активності та можливостей ІКТ в освітньому процесі дозволило виділити організаційно-педагогічні умови та можливості використання ІКТ, як засобу активізації пізнавальної діяльності учнів на уроках математики, які полягають у: здійсненні візуалізації та ілюстрації досліджуваного математики; залучення учнів до пошукової пізнавальної діяльності на основі комп'ютерного моделювання об'єктів, що вивчаються, віртуальних лабораторій та експериментів; забезпечення доступу до інформації, пов'язаної з математикою та має емоційно-ціннісне забарвлення; використання у навчанні математики ігрових технологій; створення умов для обліку індивідуальних освітніх можливостей, особливостей та потреб учнів; здійсненні диференційованого контролю та самоконтролю результатів навчання .

У процесі дослідно-експериментальної роботи, що проводилася протягом двох місяців на базі ЗОШ № 167та охоплювала 163 особи, здійснювалася розробка методичних матеріалів, і було проведено експериментальне дослідження можливості підвищення рівня пізнавальної активності учнів на основі реалізації організаційно-педагогічних умов та методики використання ІКТ як засобу активізації пізнавальної діяльності учнів у процесі навчання математики. Сукупність засобів ІКТ, спрямованих на активізацію пізнавальної діяльності учнів у процесі навчання математики та апробованих у процесі дослідно-експериментальної роботи, включає презентації PowerPoint, інтерактивну дошку, віртуальні лабораторії ЦОР з відповідних тем, контрольно-вимірювальні матеріали, складені на основі програми Excel, та містять у різних ЦОР, ресурси Інтернету, як інформаційна основа проектної діяльності учнів.

Розроблені та апробовані у процесі дослідно-експериментальної роботи методичні рекомендації продемонстрували такі можливості використання ІКТ як засобу підвищення пізнавальної активності учнів : формування пізнавальної

мотивації, збудження інтересу до вивчення предмета; розвиток наочно-образного мислення; формування вміння створювати, застосовувати та перетворювати моделі та схеми для вирішення навчальних та пізнавальних завдань; організація самостійної пошукової пізнавальної та дослідницької діяльності учнів, їх діяльності з самостійного використання ІКТ для пошуку та засвоєння навчальної інформації; здійснення диференційованого контролю, самоконтролю та корекції математичних знань та умінь учнів.

В результаті експериментального дослідження з достатнім ступенем достовірності, підтвердженої статистичною оцінкою результатів, було встановлено, що реалізація виділених у дослідженні організаційно-педагогічних умов та методики використання ІКТ як засобу активізації пізнавальної діяльності учнів сприяє значному підвищенню рівня пізнавальної активності учнів у процесі навчання математики.

Отримані результати дослідження дозволяють стверджувати, що його мета, яка полягає у виявленні потенційних можливостей та умов, розроблення методики використання ІКТ як засобу активізації пізнавальної діяльності учнів у процесі навчання математики досягнуто. Відстежена позитивна динаміка у розвитку пізнавальної активності учнів у процесі навчання математики дозволяє дійти невтішного висновку у тому, що висунута гіпотеза правильна.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аніпонова М. Активізація творчої діяльності учнів на уроках математики. // Математика. – 2022. - Червень. № 23. - С. 3–6.
2. Белінська І. Сучасні комп'ютерні технології у процесі навчання математики // Педагогічна думка. 2019. № 1. С. 16-19.
3. Бойко Н.О. Формування в учнів потреби в знаннях як основи їх пізнавального інтересу // Засоби навчальної та науково-дослідницької роботи. – Харків: ХДП ім.Г.С.Сковороди, 2018. – С.128–131.
4. Бударіна А. Цікаво працювати й легко усвідомлювати : уроки математики з використанням комп'ютера // Сучасна школа України. 2019. Квітень (№ 4). С. 44-46.
5. Бурда М. І. Математика. Підручник для 10 класу загальноосвітніх навчальних закладів. Рівень стандарту / М. І. Бурда, Т. В. Колесник, Ю. І. Мальований, Н. А. Тарасенкова. – К.: «Зодіак-ЕКО», 2017. – 285 с.
6. Вашуленко О. Активізація пізнавальної діяльності учнів на уроках геометрії за допомогою електронної наочності // Комп'ютер у школі та сім'ї. 2021. № 1. С. 44-46.
7. Горбатюк Р. М. Мобільне навчання як нова технологія вищої освіти Науковий вісник Ужгородського університету : Серія: Педагогіка. Соціальна робота. Ужгород, 2019. Вип. 27. С. 31–34.
8. Горох О. Використання програм Microsoft на уроках математики : [конспект уроку з алгебри для учнів 9 кл.] // Інформатика та інформ. технології. 2012. № 1. С. 42–46.
9. Гримаська А. О. Використання можливостей інформаційно-комунікаційних технологій для підвищення якості навчання української мови і літератури. Таврійський вісник освіти. 2016. № 4. С. 23 –27.
10. Грязнова В. Квадратні рівняння: інтегрований урок алгебри та інформатики, 8 клас // Математика. 2016. Лютий (№ 7). С. 9–11.
11. Данильчук Л. Сутність і зміст поняття «інформаційно-комунікаційні технології» // Педагогіка і психологія проф. освіти. 2012. № 4. С. 123–130.

12. Есипович К. Б. Управление познавательной деятельностью учащихся при изучении иностранных языков в средней школе. Москва: Просвещение, 1988. 191 с.
13. Жалдак М. І., Вітюк О. В. Комп'ютер на уроках геометрії. – К.: РНЦ „ДІНІТ”, 2004. – 154 с.Єресько О. Освіта в Україні: курс – на ефективне використання інформаційно-комунікаційних технологій /Олег Єресько//Заступник директора школи. – 2018. – Пілотний випуск. – С. 4-7.
14. Информационные и коммуникационные технологии в образовании: монография / под. редакцией Бадарча Дендева. Москва, 2013. 320 с.
15. Інформаційно-комунікаційні технології у вищих навчальних закладах: алгоритм впровадження. Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки. 2016. Вип. 133. С. 3–5.
16. Кадемія М. Ю., Шахіна І. Ю. Інформаційно-комунікаційні технології в навчальному процесі. навч. посіб. Вінницький державний педагогічний університет ім. М. Коцюбинського. Вінниця, 2011. 220 с.
17. Катанжи С.О. Можливості використання QR кодів у навчальному процесі URL: <https://vseosvita.ua/library/mozlivosti-vikoristanna-qr-kodiv-u-navcalnomu-procesi-59429.html> (дата звернення: 25.02.2019).
18. Колеснікова Л. Інноваційні комп'ютерні технології в практичній діяльності вчителя математики : [розробка уроку з геометрії в 9 кл.] // Математика в шк. України. 2012. № 1/2. С. 4–6.
19. Кручинина Г. А. Методическая работа преподавателя в условиях использования новых информационных технологий обучения. Проблемы теории и практики в подготовке современного специалиста. Межвузовский сборник научных трудов. Новый Новгород: Изд-во НГЛУ, 2003. С. 126.
20. Куракіна Г. Використання інформаційних технологій на уроці математики // Школа. 2012. № 2. С. 25–26.
21. Кушнір В. Використання інформаційно-комунікаційних технологій на основі ієрархічного моделювання процесу розв'язування задач: діяльнісний підхід/Василь Кушнір//Математика в рідній школі. – 2014. – № 4. – С. 41-48.

22. Лапінський В. В., Пилипчук А. Ю., Шишкіна М. П. Інформаційно-комунікаційні технології єдиного інформаційного простору системи освіти України: монографія / за наук. редакцією В. Ю. Бикова. Київ: Педагогічна думка, 2010. 160 с.
23. Лебедева Т. Ю. Возможности мобильного класса на уроках физики / Лебедева Т. Ю. // Образовательная среда сегодня: теория и практика. – 2018. – С. 113–115.
24. Лев А. Електронні засоби навчання: [використання ІКТ на уроках математики] // Відкритий урок: розробки, технології, досвід. 2017. № 7/8. С. 40–45.
25. Маликова В. Н., Перевощикова Е. Н. Использование программы Telegram как средства мобильного обучения / Маликова В. Н., Перевощикова Е. Н. // Инновационные тенденции развития системы образования. – 2017. – С. 75–78.
26. Малінко В. Як зробити вивчення математики цікавим: активізація пізнавальних процесів учнів через використання комп'ютерних засобів на уроках математики // Інформатика. 2018. Червень (№ 23). С. 2-5.
27. Мельник Г. Застосування мультимедійних технологій на уроках математики // Математика в шк. України. 2017. № 30. С. 5–9.
28. Морзе Н. Як навчати вчителів, щоб комп'ютерні технології перестали бути дивом у навчанні? // Комп'ютер у школі та сім'ї. 2017. № 6. С. 10–14.
29. Науковий журнал «Комп'ютерно-інтегровані технології: освіта, наука, виробництво». Луцьк. 2013. Випуск № 11. С. 12.
30. Параскевич С. Моделювання комп'ютерно зорієнтованого уроку математики як творчий процес // Математика в школі. 2019. № 1/2. С. 28-30.
31. Пудренко Т. Інформаційні технології на уроках математики // Відкритий урок: розробки, технології, досвід. 2019. № 9. С. 29-30.
32. Савчин М. Місце інтерактивних методів у структурі уроку // Інтерактивне навчання на уроках хімії / Упоряд. Г.Мальченко, О.Каретникова. – К.: Ред. загальнопедагогічних газет, 2021. – (Бібліотека «Шкільного світу»). – С. 26-28.
33. Саньков О. Використання комп'ютера на уроках математики. Побудова графіків функцій // Математика. 2018. Січень (№ 3). С. 16–20.

34. Сердюк З. О. Порівняльний аналіз навчальних досягнень учнів гуманітарних та загальноосвітніх класів / З. О.Сердюк // Вісник Черкаського університету: Серія «Педагогічні науки». – Вип. 93. – Черкаси: Вид. від. ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2016. – С. 131-136.
35. Скафа О. Презентація як елемент комп'ютерно орієнтованого уроку математики // Математика в сучасній школі. 2018. № 5. С. 35-39.
36. Скурідіна С. А. Ігрові форми роботи з використанням ІКТ на уроках математики. Квадратні рівняння. 8-й клас // Математика в школах України. – 2018. Липень (№ 19-21). С. 28-29.
37. Терещук С. І. Технологія мобільного навчання: проблеми та шляхи вирішення / Терещук С. І. // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки. – 2016. – С. 178–180.
38. Хом'як О. В. Формування графічної культури учнів на уроках математики засобами сучасних інформаційних технологій // Математика в школах України. 2019. № 16/18. С. 12-17.
39. Чашечникова О. С. Підвищення ефективності розвитку творчої особистості учнів класів гуманітарного профілю під час навчання математики / О. С. Чашечникова, О. В. Карлаш // Педагогічні науки. – Суми: СумДПУ, 2006. – С. 219-228.
40. Швачич Г. Г., Толстой В. В., Петречук Л. М., Іващенко Ю. С., Гуляєва О. А., Соболенко О. В. Сучасні інформаційно-комунікаційні технології: навч.- посіб. / Національна металургійна академія України. Дніпро, 2017. 231 с.
41. Шипілова І. Використання комп'ютерних технологій на уроках математики // Обдарована дитина. 2017. № 10. С. 24 –34.
42. Щукіна Г. Педагогічні проблеми формування пізнавальних інтересів учнів: Київ. 2016. 274 с.
43. Якушев А. Вивчення властивостей елементарних функцій з використанням комп'ютерних технологій // Математика в школах України. 2018. Лютий (№ 5). С. 13-16.
44. PopularitY of Programming Language [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://pypl.github.io/PYPL.html>.

