

УДК 372.868.13

**АКТИВІЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНО – ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ  
УЧНІВ 10 – 11 КЛАСІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ГЕОМЕТРІЇ  
ЗАСОБАМИ СУЧАСНИХ ІКТ**

**Шевченко Руслан**

**Науковий керівник: кандидат педагогічних наук, доцент Войналович Н.М.**

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

*У статті проілюстровано важливість використання сучасних ІКТ для активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів 10-11 класів, зокрема, використання комп'ютера на уроках геометрії. Також, показано, чому в Україні недостатньо використовувати у навчальному процесі лише традиційні форми і засоби навчання. Одним із засобів, пропонується розглянути середовище GeoGebra, яка ідеально підійде для розвитку просторової уяви на уроках стереометрії.*

***Ключові слова:** навчально-пізнавальна діяльність, міжпредметні зв'язки, ІКТ, середовище GeoGebra*

**Activization of educational and cognitive activity of pupils of 10 – 11 classes  
in the study of geometry by means of modern ICT**

**R. Shevchenko**

***Scientific supervisor: Candidate of Pedagogical Sciences, Docent Voynalovych N.M.***

*The Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University,  
Kropyvnytsky, Ukraine*

*The article illustrates the importance of using modern ICT to enhance the learning activities of students in grades 10-11, in particular, the use of computers in geometry lessons. It also shows why in Ukraine it is not enough to use only traditional forms and means of education in the educational process. One tool to consider is the GeoGebra program, which is ideally suited to developing spatial imagery in stereometry lessons.*

***Key words:** educational and cognitive activity, cross-curricular links, ICT, GeoGebra environment*

**Постановка проблеми.** Задача зображення геометричних фігур на площині має важливе практичне значення. Актуальність матеріалу, обумовлена використанням ІКТ на уроках стереометрії з метою активізації навчально-пізнавальної діяльності, надання їй дослідницького, творчого спрямування,

розвитку аналітичного і синтетичного, продуктивного мислення учнів, розкриття творчого потенціалу учнів і вчителів, інтенсифікації навчального процесу.

**Аналіз досліджень і публікацій.** Аналіз науково-методичної літератури показав, що проблема унаочнення навчального матеріалу з використанням ІКТ розглядалася в працях М. Жалдака, В. Заболотного, Н. Морзе, Г. Бевза та ін. Методика використання інформаційно-комунікаційних технологій під час навчання математики розглянута у роботах Г. Бевза, З. Слєпкань, В. Кушніра, Ю. Яременка та ін.

**Мета статті:** показати важливість міжпредметних зв'язків математики з інформатикою. Показати використання програми Geogebra при зображенні фігур.

Методи дослідження. Аналіз науково-методичної літератури та наукових інформаційних джерел з проблеми дослідження, педагогічний експеримент (використання інформаційно-комунікаційних технологій при побудові зображень геометричних фігур).

**Виклад основного матеріалу (результатів) дослідження.** Сучасна освіта розглядається у всьому світі як важливий чинник становлення та загального інтелектуального розвитку людини. Мета базової загальної середньої освіти: розвиток особистості, яка поєднує в собі творчий потенціал до навчання, ініціативність до саморозвитку та самонавчання в сучасних умовах, здатності ідентифікувати себе як важливу і відповідальну складову українського суспільства, яка готова змінювати і відстоювати національні цінності українського народу. Важливим чинником розвитку такої особистості є формування в учнів умінь застосовувати набуті знання в реальних життєвих ситуаціях, під час розв'язання практичних завдань та здатності визначати й обґрунтовувати власну життєву позицію.

Для успішної участі в сучасному суспільному житті особистість повинна володіти певними прийомами математичної діяльності та навичками їх застосувань до розв'язування практичних задач. Значні вимоги до володіння

математикою в розв'язуванні практичних задач ставлять сучасний ринок праці, отримання якісної професійної освіти, продовження освіти на наступних етапах.

Формування навичок застосування математики є однією з головних цілей викладання математики.

Одним із найважливіших засобів забезпечення практичної спрямованості навчання математики є встановлення міжпредметних зв'язків математики з іншими предметами, у першу чергу з природничими. Особливої уваги заслуговує встановлення зв'язків між математикою та інформатикою – двома освітніми галузями, які є визначальними в підготовці особистості до життя у постіндустріальному, інформаційному суспільстві. Широке застосування інформаційно - комунікаційних засобів у навчанні математики доцільне для проведення математичних експериментів, практичних занять, інформаційного забезпечення, візуального інтерпретування математичної діяльності, проведення досліджень [3].

Аналіз стану навчання математики, зокрема стереометрії, на початку 21 століття в старшій школі показав, що результати навчання учнів, рівень активізації їхньої навчально-пізнавальної діяльності і самостійності, творчих здібностей в значній мірі не відповідають запитам суспільства. Педагоги, провівши дослідження, які включали в себе аналіз бесід з учнями, вчителями, спостереження за навчальним процесом на уроках, дійшли висновку, що для активізації навчально-пізнавальної діяльності, надання їй дослідницького, творчого спрямування, розвитку аналітичного і синтетичного, продуктивного мислення учнів, розкриття творчого потенціалу учнів і вчителів, інтенсифікації навчального процесу недостатньо використовувати у навчальному процесі лише традиційні форми і засоби навчання. ІКТ, як планується, має вирішити цю проблему, і саме тому, в останні роки в Україні відбувається активна інтеграція новітніх інформаційно-комп'ютерних технологій в навчання.

З початку 21 століття в Україні та за її межами почали впроваджуватися в навчальний процес засоби ІКТ. Ці питання відображено в працях М.І. Жалдака,

Ю.С. Рамського, С.А. Ракова, А.В. Пенькова та ін. Широке впровадження засобів в різні сфери діяльності людини, їх неосяжні можливості щодо опрацювання інформації переконливо свідчить, що використання комп'ютера в навчанні – необхідний компонент в навчальному процесі. Разом з тим сьогодні ще недостатньо розроблені методики навчання шкільних предметів на основі ІКТ. Ряд аспектів з даної проблеми потребує подальшого розвитку. Одним з таких аспектів є активізація навчально-пізнавальної діяльності учнів під час вивчення геометрії в 10-11 класах за допомогою ІКТ.

Геометрія у старшій школі має навчати учнів правильному сприйманню навколишнього світу. Для цього стереометрія має більше можливостей. Ідеться про розвиток логічного мислення, формування просторової уяви, вироблення навичок застосування геометрії до розв'язання практичних завдань. Важливе місце при вивченні стереометрії необхідно відвести навчанню учнів зображенню просторових фігур на площині й застосуванню цих зображень при розв'язуванні задач. Цьому допомагає використання ІКТ на уроках геометрії[1].

Використання ІКТ в навчально-пізнавальному процесі підвищує ефективність використання активних методів навчання: індивідуалізації, диференціації навчання, розвиток самостійності учнів, подальше унаочнення абстрактних понять математики, привчання до дослідницької діяльності.

Експериментально встановлено, що використання комп'ютера в навчальному процесі підвищує успішність засвоювання навчального матеріалу. Завдяки використанню комп'ютера в учнів вдосконалюється механізм саморегуляції та самооцінки, покращується пам'ять, розвиваються здібності, концентрація уваги. Інформаційні технології мають особливе значення у всіх сферах життєдіяльності людини, особливо в навчанні. Завдяки інформаційним технологіям та Інтернету, учні отримують можливість спільної роботи над проектами (локалізація партнера при цьому не має значення), доступу до інформаційних банків не тільки своєї школи або ВНЗ, а й до інших джерел в країні і за кордоном. Вони можуть брати участь у телеконференціях. Використання комп'ютера на уроках математики дає наочні уявлення про

поняття, які вивчаються, сприяє розвитку образного мислення. Усі рутинні обчислювальні операції та побудови виконує комп'ютер, залишаючи учневі час для дослідницької діяльності.

„Навчання повинно бути цікавим, захоплюючим”, – писав В.Сухомлинський. Правила, зміст, методика проведення уроків з використанням інформаційно-комунікаційних технологій розробляються так, що для деяких учнів, які не цікавляться геометрією, ці уроки можуть послужити вихідною точкою у виникненні інтересу. Вони активізують діяльність учнів, роблять сприйняття більш активним, емоційним, а мислення – творчим, самостійним, гнучким.

Часто учні пасивні у навчанні, а задача вчителя на уроках – заохочувати активне учіння. Учіння сприймається школярами як щось, що не задовольняє їх, не пробуджує їхню ініціативу [4]. Використання комп'ютера заохочує учнів до роботи, пробуджує їхню ініціативу, допомагає подолати інертність та байдужість у навчальній роботі, усвідомити відповідальність за особисті успіхи та невдачі. Завдяки використанню інструментів ІКТ учень активізує свою навчальну діяльність.

Складним, трудомістким, але виключно актуальним завданням є пошук та обґрунтування ефективних способів організації навчально-пізнавальної діяльності учнів в умовах навчання з використанням ІКТ.

Використання комп'ютера повинне сприяти активному включенню учня до навчального процесу, підтримувати інтерес, допомагати розумінню та запам'ятовуванню навчального матеріалу. Допомагає використання комп'ютера активізації навчально-пізнавальної діяльності учня завдяки забезпеченню наочності, оперативності перекладання на комп'ютер рутинних, чисто технічних операцій стосовно обчислень, графічних побудов, пошуку потрібної інформації тощо. Тому важливо планувати та будувати не окремі уроки геометрії, як цикли, які складаються з кількох уроків. У 10-11 класах має сенс використання при вивченні геометрії 4-урочних циклів. Використовуючи комп'ютер на уроках, що проходять за циклами, учні одержують можливість

самостійно попрацювати з комп'ютером і перевірити свої знання, передати рутинну роботу комп'ютеру. Використання поциклового вивчення тем стереометрії сприяє привчання учнів до самостійної роботи і таким чином забезпечує високий рівень активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів. На уроках з циклу в учнів в процесі розв'язування задач на побудову послідовно й систематично формується культура розумової праці. В центрі уваги вчителя – зміст і спрямованість пошукової пізнавальної активності учнів. Навчальні проблемні ситуації активізують і інтенсифікують розвиток розумових здібностей особистості учня.

Найбільш придатними для підтримки вивчення курсу геометрії в загальноосвітніх навчальних закладах є програма GeoGebra.

GeoGebra це вільно-поширюване динамічне геометричне середовище, що об'єднує в собі геометрію, алгебру, таблиці, графи, статистику і арифметику. Програма створена під керівництвом Маркуса Хохенвартера, робота над GeoGebra була розпочата у 2001 році. GeoGebra є сучасним продуктом, створеним з використанням останніх досягнень в галузі інформаційних технологій. І сьогодні продовжується активна робота над її розвитком та вдосконаленням. У жовтні 2019 року вийшла нова версія програми GeoGebra 6.0.562. У цій програмі можна створювати конструкції з точок, відрізків, векторів та прямих як на площині так і в просторі, будувати паралельні та перпендикулярні прямі до заданої прямої, проводити бісектриси заданих кутів, будувати багатокутники, многогранники та круглі тіла, будувати дотичні прямі на площині і у просторі, будувати перерізи призм, пірамід та тіл обертання, визначати довжини відрізків, площі багатокутників та ін.

При цьому в програмі GeoGebra можна здійснювати дослідження побудованих об'єктів динамічно змінюючи їх або переміщуючи зображення на екрані, можна повертати в різні сторони двовимірні і тривимірні зображення, двовимірні зображення переносити у тривимірний простір, змінювати розміри, копіювати, виконувати поділ об'єктів на окремі елементи, видаляти окремі частини фігури або, при необхідності, робити їх невидимими, зафарбовувати

зображення елементів фігур різними кольорами для підвищення наочності зображень і ін. Одна із значних її переваг – можливість покроково відображати хід побудови фігур. Змінюємо координати опорних точок, і фігура ніби оживає на моніторі, змінюючи своє положення і форму. GeoGebra має зрозумілий інтерфейс, що складається з вікна графіки та вікна алгебри, і не потребує значних зусиль для засвоєння. У вікні графіки користувач може створювати будь-які геометричні побудови за допомогою точок, відрізків, векторів, дуг, прямих і ін., алгебраїчне задання яких відобразиться у вікні алгебри. Навпаки, координати та рівняння об'єктів можна ввести у вікні алгебри і отримати зображення розглядуваних фігур у вікні графіки, тобто видно безпосередній зв'язок геометрії з алгеброю [5].

GeoGebra призначена для розв'язування задач шкільного курсу геометрії. У ній можна створювати різноманітні конструкції з точок, векторів, відрізків, прямих, як на площині так і у просторі.

Працюючи у такій програмі учень має можливість:

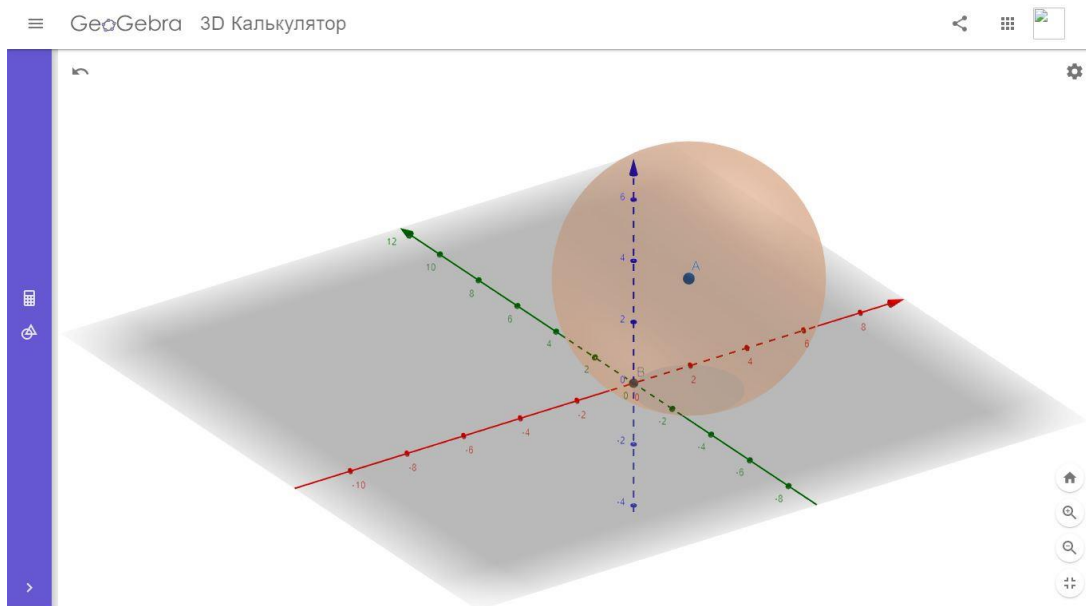
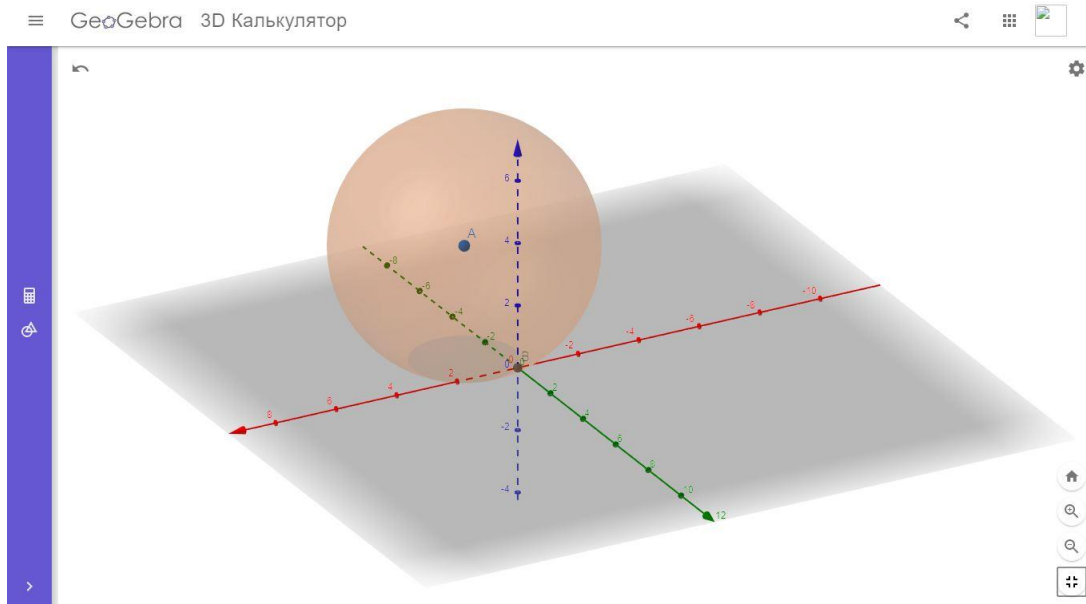
- будувати без труднощів тривимірні об'єкти та зберігати результати побудов;
- оперувати об'єктом в тривимірній графіці;
- самостійно вибирати послідовність дій, необхідних для отримання шуканого перерізу;
- здійснювати аналіз виду перерізу при зміні положення точок, які його задають;
- перевіряти отримані результати та подавати їх у найбільш наочній формі;
- набувати навичок самостійної роботи.

Використання середовища GeoGebra на заняттях геометрії сприяє розвитку просторових уявлень учнів, полегшує розуміння навчального матеріалу, надає можливість формувати просторові уявлення про фігури, що вивчаються [6].

*Приклад 1.* Скласти рівняння сфери, яка проходить через початок координат, а її центр знаходиться в точці  $A(4;-4;2)$ .

Дано: сфера  $(A;R)$ ,  $AB = R$ ,  $B(0;0;0)$ ,  $A(4;-4;2)$

Знайти: рівняння сфери.



**Розв'язання:**

Рівняння сфери має вигляд:

$(x - a)^2 + (y - b)^2 + (z - c)^2 = R^2$ , де  $(a, b, c)$  – центр сфери.

$R$  – радіус сфери.

$R = AB$ , тоді  $R^2 = AB^2$ .

$$AB^2 = (4 - 0)^2 + (-4 - 0)^2 + (2 - 0)^2 = 4^2 + (-4)^2 + 2^2 = 16 + 16 + 4 = 36$$



$A(4;-4;2)$  – центр сфери, тоді  $a = 4, b = -4, c = 2$ .

Тоді  $(x - 4)^2 + (y - (-4))^2 + (z - 2)^2 = 36$ .

$(x - 4)^2 + (y + 4)^2 + (z - 2)^2 = 36$  – рівняння сфери.

Відповідь:  $(x - 4)^2 + (y - (-4))^2 + (z - 2)^2 = 36$ .

Слід відмітити, що за допомогою комп'ютера зручно проводити тематичне та поточне тестування з геометрії. Учитель має можливість оцінити навчальні досягнення учнів швидко, охопити одночасно велику кількість учнів, забезпечити можливість кожному учню працювати в індивідуальному режимі, створити представлення інформації кожному учню в різному вигляді. Крім того, тестування з використанням комп'ютера дає змогу з'ясувати рівень засвоєння учнями основних питань розділу, що вивчається; перевірити глибину оволодіння вміннями, що сформувалися під час навчання; сприяти систематизації й узагальненню знань; стимулювати розвиток пізнавальної самостійності учнів [2].

Отже, використання комп'ютерної техніки та інформаційних технологій на уроках геометрії значно підвищує ефективність процесу навчання завдяки його індивідуалізації, можливості здійснення зворотного зв'язку. Інтеграція засобів ІКТ в навчальний процес позитивно впливає на методичну систему навчання математики, надає можливість зробити вивчення складного матеріалу простішим та цікавим.

Подальших досліджень для забезпечення ефективного навчання предметів фізико-математичного циклу у старшій школі потребує розробка комп'ютерно-орієнтованої дидактичної системи, яка б враховувала сучасні вимоги до навчання і виховання учнів.

### **Список використаної літератури**

1. Бевз Г.П. Методика викладання математики. -К.: Вища школа, 1989. – 367 с.
2. Веселовська Л. Тестові завдання з геометрії з комп'ютерною підтримкою // Математика. – 2007. - №41(441) – С. 14-15.
3. Математика. 5 – 11 класи: навчальні програми, методичні рекомендації про викладання навчальних предметів у закладах середньої освіти у 2019/2020 навчальному році,

орієнтовані вимоги до оцінювання навчальних досягнень учнів / Укладач Р. В. Гладковський.  
– Харків : Вид-во «Ранок», 2019. – 160 с.

4. Хамблин Д. Формирование учебных навыков. -М.: Педагогика, 1986. – 160 с.

5. Яременко Ю.В. Гелевер І.Г. Використання інформаційно-комунікаційних технологій при зображенні фігур в геометрії // Наукові записки. Серія: педагогічні науки. – Кропивницький: ЦДПУ ім. В.Винниченка, 2019. – Випуск 177, Ч.ІІ. С. 172-176.

6. Гулівата І.О. Використання комп'ютерних програмних засобів під час навчання побудови стереометричних фігур// Науковий вісник УжНУ Педагогіка. Соціальна робота – 2015. – Випуск 35. [Електронний ресурс]. – режим доступу: <http://www.dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/11639>