

**Федоренко О.Г., Осаволук Е.А., Зима Г.С.**

<sup>1</sup> канд. педагогічних наук, доцент каф. математики та інформатики, ДВНЗ «ДДПУ»

e-mail: fedorenko.elena1209@gmail.com, ORCID 0000-0002-1897-874X

<sup>2</sup> студентка 1 курсу магістратури фізико-математичного факультету, ДВНЗ «ДДПУ»

e-mail: ellaosavoluk35@gmail.com, ORCID 0000-0002-6806-3572

<sup>3</sup> заступник директора, вчитель фізики та інформатики вищої категорії, Райгородоцький ЗЗСО I-III ступенів Миколаївської ОТГ

e-mail: annastzyma@gmail.com, ORCID 0000-0002-0525-6553

## **ГЕОГЕБРА НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ В СЕРЕДНІЙ ШКОЛІ**

Розглядається питання підготовки майбутніх учителів математики до застосування GeoGebra в майбутній професійній діяльності. Розглянуто приклади можливого застосування GeoGebra під час вивчення різних тем шкільного курсу математики.

**Ключові слова:** *сервіс GeoGebra, середня школа, старша школа, майбутні вчителі математики, інформатична компетентність*

### **Вступ**

Використання цифрових технологій в навчанні є розповсюдженим явищем сучасного суспільства. Їх впровадження змінює характер освітнього середовища. Звідси виникають нові вимоги до освітніх систем та методик викладання, у тому числі викладання математики. На ряду з новими вимогами, також, постають питання щодо нових форм і методів навчання майбутніх учителів математики та їх практичної підготовки до майбутньої професії.

Використання прикладного програмного забезпечення навчального призначення у навчальному процесі середньої школи є необхідною умовою сучасності для подальшого розвитку шкільної математичної освіти в Україні.

Зрозуміло, що швидкий розвиток цифрових технологій несе в собі нові можливості. Досягнення в галузі цифрових технологій дозволяють учителям та їх учням досліджувати математичні об'єкти з використанням різних математичних моделей.

Мета статті полягає в розкритті особливостей використання моделей системи динамічної математики GeoGebra на уроках математики в середній школі. Для її досягнення необхідно розглянути функціональні можливості програмного засобу GeoGebra на уроках математики в середній школі.

## Основна частина

Використання різноманітних форм дослідження під час навчання в середній та старшій школах, зокрема на уроках математики, формує логічне та критичне мислення, допомагає розвинути розумово-пізнавальні та творчі якості учнів. Сформовані та розвинуті зазначені якості особистості є важливими завданнями навчання учнів у середній та старшій школах. В подальшому дані якості визначатимуть конкурентно-спроможність особистості на ринку праці та впливатимуть на здатність здійснення інноваційної діяльності.

Чинні навчальні програми не обмежують творчу ініціативу педагогів, передбачають гнучкість у відборі та розподілі навчального матеріалу, а також у застосуванні методів і засобів навчання [1]. Значна увага приділяється вивченню геометрії у шкільних програмах багатьох країн, для задоволення потреб було розроблено різноманітні пакети динамічної геометрії, серед них можна навести Cabri Geometre (Франція), Sketchpad Geometer (США), Geometry Inventor (Ізраїль), Пакет динамічної геометрії DG (Україна) і Thales (Австрія). Використання на уроках пакетів динамічної геометрії в поєднанні із здатністю цих засобів «легко створювати динамічні комп'ютерні моделі математичних об'єктів дозволяє не лише розв'язувати математичні задачі, а й організовувати евристичне навчання, формувати вміння встановлювати логічні зв'язки та закономірності, робити висновки з отриманих результатів» [8]. До таких прикладних програм належить також і система динамічної математики GeoGebra. Дану систему можна сприймати і як платформу для соціальної спільноти, яка «об'єднує навколо ідеї популяризації математичних ідей, законів, закономірностей науковців, викладачів, учителів та всіх осіб зацікавлених математикою» [9].

Програма GeoGebra була розроблена у 2002 році, як дипломний магістерський проект Маркуса Хохенватера (Markus Hohenwarter) під час його навчання в університеті Зальцбурга. Остання версія системи динамічної математики GeoGebra – 6.0.639. Система належить до вільно поширюваних програмних продуктів. GeoGebra надає широкі можливості для роботи з геометричними фігурами, алгебраїчними виразами, таблицями, графами, статистичними даними та арифметикою. Є засоби для роботи з різними функціями, такими як, графіки, коріння, інтеграли тощо. Систему можна використовувати в якості «віртуальної лабораторії для розробки інтерактивних дослідницьких моделей математичних об'єктів, як середовище для розробки тестів, тренажерів, інтерактивних завдань, створення ілюстративного матеріалу» [4].

Система динамічної математики GeoGebra належить до цифрових технологій. Цифрові технології – це візуалізація даних, інформаційний пошук, збір даних, їх розповсюдження та обмін ними, статистика, створення тексту, обробка текстової, графічної, цифрової, відео та аудіо інформації, цифрова картографія, цифрова публікація тощо.

Цифрові технології в освіті розглядалися багатьма українськими та закордонними дослідниками та науковцями. Так, в роботах українських науковців останніх років з різноманітних галузей зазначається, що цифрові технології являються каталізатором економічного зростання суспільства [5], найпотужнішим чинником зростання та поширення економічної активності у глобальній економіці та впливу на розвиток людського і соціального капіталу [7], різновидом інформаційних технологій, який передбачає роботу з цифровими ресурсами – окремими об'єктами, які представлені в цифровій (електронній) формі та призначені для досягнення поставлених освітніх цілей [6], інструментом досліджень в моделюванні явищ та процесів [3] тощо.

Цифрові технології в освіті – це нова форма педагогічного пізнання. Цифрові технології в освіті належать до засобів досягнення означеної мети в навчанні за рахунок формування компетентностей притаманних сучасній особистості з новим типом мислення. Вони допомагають створити власний науковий світ та опанувати нові форми та методи пізнання.

Оскільки система динамічної математики GeoGebra належить до цифрових технологій, зрозуміло, що, для використання даної системи на уроках математики в середній та старшій школах, виникає необхідність формування в учнів, принаймні, базового рівня інформатичної компетентності.

Інформатична компетентність – базисна складова інформаційної культури особистості та професійно-особистісна якість, що базується на динамічній комбінації знань, способів мислення, поглядів, цінностей, навичок та умінь із створення та використання інформаційно-комунікаційних технологій, електронних освітніх ресурсів спрямованих на задоволення власних індивідуальних потреб і розв'язування професійних педагогічних завдань [2].

Отже, використання системи динамічної математики «GeoGebra», яка є потужним інструментом проведення комп'ютерних експериментів із математичними моделями, доцільно розпочати з розв'язання простих задач, як, наприклад, обчислення довжини ліній, побудова кривих, обчислення похідних та інтегралів (Рис.1).

У системи динамічної математики «GeoGebra» закладено великий потенціал інструментарію щодо його використання на уроках математики. Їх використання надає навчальному процесу дослідницького характеру через вико-

ристання параметрів як інструментів дослідження. Інструментарій полотна Таблиця та команд рядка вводу системи динамічної математики «GeoGebra» виходить далеко за рамки шкільного курсу математики і також може бути використаний при вивченні університетських курсів теорії ймовірностей та математичної статистики [9]. Одним із завдань застосування системи динамічної математики «GeoGebra» є сформовані в учнів вміння шукати можливі математичні закономірності за допомогою проведення комп'ютерного експерименту на існуючих чи самостійно побудованих динамічних моделях.

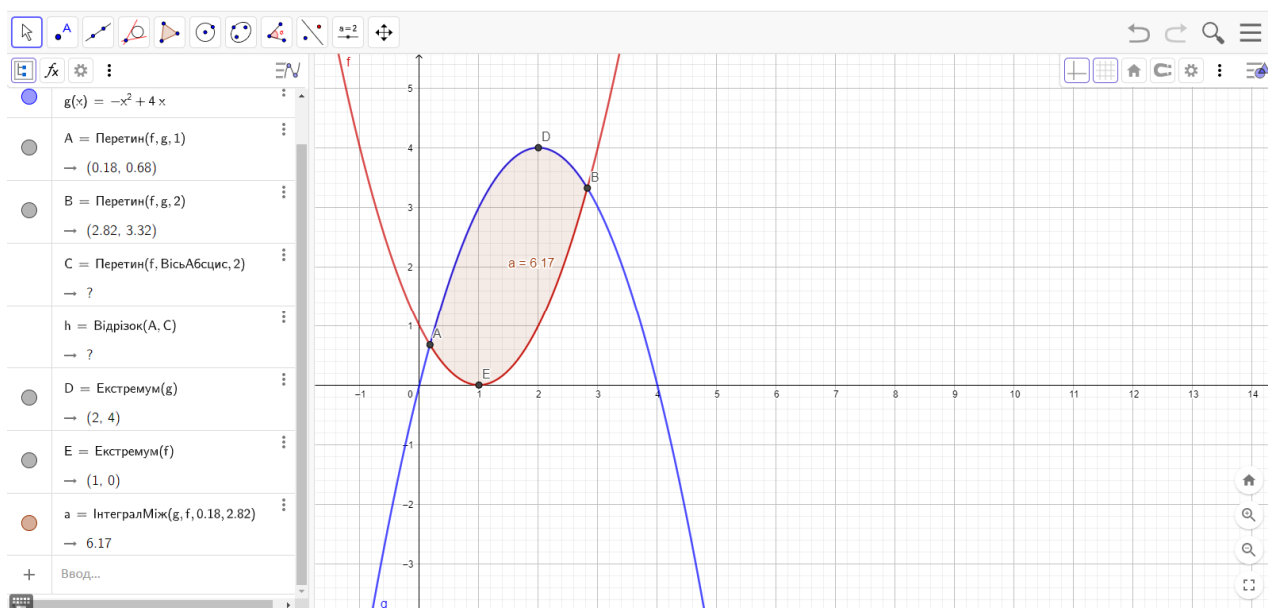


Рис. 1: Приклад обчислення площі фігури

Переходячи до більш складних геометричних завдань учитель повинен після засвоєння учнями початкових навичок роботи з системою динамічної математики «GeoGebra» долучати їх до самостійного, або колективного, створення графічних образів і анімацій з теми, яка вивчається. Завдання такого типу надає можливість формувати самоосвітню компетентність та розвивати критичне мислення в проєктній діяльності [10].

У такому форматі подання матеріалу на уроках математики буде подвійний зиск, який полягає у поглибленому засвоєнні навчального матеріалу та формуванні практичних навичок роботи з системою динамічної математики «GeoGebra».

З ускладненням навчального матеріалу у старших класах, можливостей використання комп'ютерного моделювання стає дедалі більше. Середовище GeoGebra має в наявності всі необхідні інструменти для наочного супроводу шкільного курсу математики, зокрема і для таких, зазвичай, складних для засвоєння учнями тем як: розв'язування рівнянь, нерівностей та їх сис-

тем; розв'язування рівнянь та нерівностей з параметрами; побудова графіків складних функцій; дослідження властивостей функцій; поняття визначеного інтегралу; задачі на побудову; побудова перерізів многогранників; побудова комбінацій многогранників та тіл обертання тощо. Приклади застосування GeoGebra наведено в роботі О. Гриб'юк [3].

## Висновки

Отже, в сучасному педагогічному суспільстві існує об'єктивна потреба в удосконаленні інформаційної компетентності педагога. Введення педагога в мережевий простір, формування і розвиток у нього навичок і умінь роботи в мережі, розвиток умінь працювати з інформацією стають актуальними завданнями сучасної педагогічної освіти, які можуть бути вирішено в межах навчального середовища закладу вищої освіти.

## Література

1. *Ботузова, Ю.В.* Динамічні моделі Geogebra на уроках математики як основа STEM-підходу, *Фізико-математична освіта* 3 (17), 2018.
2. *Величко, В.Є.* Теоретико-методичні засади застосування вільного програмного забезпечення у підготовці майбутніх учителів математики, фізики та інформатики : монографія. Слов'янськ : Вид-во Б. І. Маторіна, 2017. 257 с.
3. *Гриб'юк, О.О.* Система динамічної математики GeoGebra як засіб підтримки загальних і спеціальних здібностей учнів в процесі дослідницького навчання предметів математичного циклу: з досвіду роботи. *Фізико-математична освіта*. 2020. Випуск 2(24). С. 37–51
4. *Довбня, П.І.* СКМ “Geogebra” як засіб інтеграції математичних знань, *Актуальні питання сучасної інформатики*, № 3, 2016, С. 155–160.
5. *Дульська, І.В.* Цифрові технології як каталізатор економічного зростання, *Економіка і прогнозування*, 2, 2015, С. 119–133.
6. *Кабанська, О.С., Пліс В.П., Стрельченко Д.В.* Використання цифрових технологій у професійній підготовці майбутніх вчителів-філологів, *Редакційна колегія*, 2019, 348 с.
7. *Кириченко, М.* Вплив цифрових технологій на розвиток людського і соціального капіталу. *Гуманітарний вісник Запорізької державної інженерної академії*, 2019, С. 61–63.
8. *Мілян, Р.С.* GeoGebra як засіб формування логічної складової математичної компетентності учнів : матеріали III Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (м. Тернопіль, 5 квітня, 2019). Тернопіль : ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2019. С. 141–143.

9. Семеніхіна, О.В., Друшляк М.Г., Хворостіна Ю.В. Використання хмарного сервісу GeoGebra у навчанні майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін, Інформаційні технології і засоби навчання. Київ, 2019. Т. 75, №5. С. 48–66.
10. Федоренко, О.Г. Роль самоосвітньої компетентності в підготовці майбутнього вчителя, Гуманізація навчально-виховного процесу: збірник наукових праць, Випуск LXXV, (2016), С. 103–108

---

**O.G. Fedorenko, E.A. Osavolyuk, H.S. Zyma**

Donbas State Pedagogical University, Sloviansk, Ukraine;

Raihorodok Comprehensive School of I-III levels, Raihorodok, Donetsk region, Ukraine.

**GeoGebra in math lessons in high school**

The issue of preparing pre-service mathematics teachers for the use of GeoGebra in future professional activities is considered. Examples of possible application of GeoGebra during studying of various subjects of a school course of mathematics are considered.

**Keywords:** *GeoGebra service, high school, high school, future mathematics teachers, computer competence.*