



УДК 004.031.42:51]-047.22]:001.891.54

**THE DEVELOPMENT OF THE DIGITAL COMPETENCE BY  
SIMULATION IN INTERACTIVE MATHEMATICAL PACKAGES  
РОЗВИТОК ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ШЛЯХОМ  
МОДЕЛЮВАННЯ В ІНТЕРАКТИВНИХ МАТЕМАТИЧНИХ СЕРЕДОВИЩАХ**

**Polishchuk T. V. / Поліщук Т. В.***c. f&m.s/к. ф.- м. н.*

ORCID: 0000-0001-7690-7723

**Voznosyenko D. A. / Возносименко Д. А.***Ph. D, as.prof./доктор філософії, доц.*

ORCID: 0000-0002-7557-643X

**Ishchenko H.V. / Іщенко Г. В.***c.ped.s./к.п.н.*

ORCID: 0000-0002-8584-7125

*Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University, Uman, Street Sadova, 2**Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини, Умань, вул. Садова, 2*

**Анотація.** В роботі розглядаються особливості використання моделювання для побудови інтерактивних моделей з метою розвитку цифрової компетентності у майбутніх вчителів. Зазначено, що програми підготовки майбутніх асистентів вчителів та вчителів природничо-математичного циклу побудовані на основі компетентнісного підходу, що відповідає Концепції “НУШ”. Обґрунтовано, що інтерактивні середовища Geogebra та Dudamath дозволяють ефективно поєднати математичне та комп’ютерне моделювання із візуалізацією досліджуваних процесів.

**Ключові слова:** інформаційно-комп’ютерні технології, моделювання, підготовка майбутніх учителів, Geogebra, Dudamath.

**Вступ.**

На сьогодні найбільш сильний вплив на освітню систему походить із сфери інформаційно-комп’ютерних технологій (ІКТ). Використання засобів ІКТ розширює можливості комп’ютерного математичного моделювання, дозволяє будувати інтерактивні моделі з метою вибору найбільш оптимального методу розв’язання задачі. В сучасних умовах, у рамках математичної діяльності все більш традиційного застосування набувають потужні комп’ютерні математичні системи MatLAB, Maple, Mathematica та пакети динамічної математики, зокрема GeoGebra та Dudamath.

Розвиток цифрових технологій кардинально змінює виклики та завдання, які ставляться перед сучасною системою освіти. Одним із важливих завдань є формування висококваліфікованого, конкурентоспроможного фахівця, який здатний ефективно навчатися впродовж життя. Освітньо-професійні програми підготовки майбутніх асистентів вчителів та вчителів природничо-математичного циклу побудовані на основі компетентнісного підходу, що відповідає Концепції “Нової української школи”. Програмні результати передбачені даними програми поряд із володінням теоретичних відомостей передбачають формування умінь та уявлень через досвід практичної діяльності. Саме використання методу моделювання та моделей під час вивчення математики та різних розділів вищої математики допоможе досягти бажаних результатів. Адже, цей метод як один із основних методів наукового пізнання у



навчанні відіграє роль інтегруючого чинника щодо предметного змісту математики і дисциплін природничого циклу.

#### **Аналіз актуальних досліджень.**

Особливості впровадження інформаційно-комунікаційних технологій, зокрема комп'ютерно-орієнтованих систем навчання досліджували такі науковці як: В. Биков, В. Глушков, М. Жалдак, Ю. Рамський, А. Єршов. Широкого використання у вітчизняному процесі набули розробки вітчизняних дослідників (Gran, DG, ТерМ і т.д.).

Проблеми створення і впровадження комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання досліджували Ю. Горошко, М. Жалдак, В. Клочко, Т. Крамаренко, Ю. Лотюк, Н. Морзе, С. Раков, Ю. Рамський, С. Семеріков, З. Сейдаметова, та інші. Питаннями впровадження інформаційно-комунікаційних технологій в освітній процес займалися вчені: М. Жалдак, Ю. Горошко, О. Гриб'юк, А. Єршов, Ю. Машбиць, В. Монахов та інші. Зокрема, особливості використання системи динамічної математики GeoGebra у процесі професійної підготовки майбутніх фахівців висвітлені у роботах М. Хохенвартер, М. Борчердс, А. Лінднер, Г. Столс, Р. Зіатдінов, О. Гриб'юк, В. Пікалова, В. Ракута, Т. Поліщук.

#### **Виклад основного матеріалу.**

У сучасній науці моделювання є важливим методом наукового пізнання і використовується для вивчення об'єкта (системи об'єктів). Вивчення об'єкта та його властивостей за допомогою моделювання є можливим тому, що модель своєрідною формою відображення дійсності. У теорії пізнання, модель розглядається як матеріальний чи матеріалізований об'єкт (система об'єктів), що є засобом вивчення їх оригіналів. Моделлю називають будь-який уявний, знаковий або матеріальний образ оригіналу: відображення об'єктів і явищ у вигляді описів, теорій, схем, креслень, графіків [4]. У випадку експериментальних досліджень моделлю є реальний об'єкт, який має ту саму фізичну природу, що й досліджуваний об'єкт. При теоретичних дослідженнях модель має знакову форму – математичних формул, рівнянь, нерівностей та їх систем, а задачею моделювання є встановлення нових знань про об'єкти, що описуються цими співвідношеннями [5].

Метод математичного моделювання як вид знакового моделювання дозволяє звести дослідження будь якого класу явищ навколишнього світу до розв'язування математичної задачі та посідає лідируюче місце серед інших методів досліджень, саме в період розвитку цифрових технологій.

В освітньому процесі моделювання трактують, як спосіб пізнання, яким повинні оволодіти здобувачі освіти та як одна з основних навчальних дій, що є складовою освітньої діяльності. Розв'язуючи задачу, здобувачі вищої освіти, аналізують, співвідносять, вибирають, конструюють та перетворюють моделі. Основна мета застосування математичного моделювання полягає в тому, щоб активізувати методологічні проблеми природничих дисциплін, що вивчаються в межах освітньо-професійних програм підготовки майбутніх асистентів вчителів та вчителів природничо-математичних дисциплін з метою формування розуміння апарату їх розв'язування.



Серед великого різноманіття математичних програм, які дозволяють ефективно поєднати математичне, комп'ютерне моделювання із візуалізацією досліджуваних процесів і є доцільними у використанні під час освітнього процесу виділяють інтерактивне середовище Geogebra та пакет Dudamath. Комп'ютерне математичне моделювання можна використовувати під час вивчення елементарної математики та більшості розділів вищої математики. Проте, використання модельного підходу із застосуванням сучасних дидактичних цифрових інструментів доцільне у процесі розв'язування прикладних задач.

На даний час система динамічної математики GeoGebra є вільним педагогічним програмним продуктом, призначеним для навчання і викладання математики в закладах загальної середньої освіти та в закладах вищої освіти, що поєднує динамічну геометрію, алгебру, математичний аналіз і статистику. Остання стабільна версія GeoGebra пропонує кілька динамічно пов'язаних між собою представлень математичних об'єктів: графічне, алгебраїчне та табличне. Варто зазначити, що в процесі розвитку програми, із зростанням її функціональних можливостей інтерфейс GeoGebra залишається простим у використанні й інтуїтивно зрозумілим [3].

У роботі [2] доведено ефективність використання пакету динамічної математики GeoGebra як середовища, що дозволяє будувати динамічні моделі для вирішення прикладних завдань математичного аналізу з позиції методичної підготовки майбутніх учителів математики. Встановлено, що впровадження в освітній процес сучасних інформаційно-комунікаційних технологій дозволяє покращити базову підготовку здобувачів вищої освіти, сформувані навички моделювання та модернізувати систему підготовки вчителя.

З допомогою інструментів цієї програми можна розв'язувати прикладні задачі природничих наук, математичні моделі яких використовують математичний апарат різних розділів "Вищої математики" шляхом створення комп'ютерних динамічних 2D та 3D моделей, що дуже важливо в розрізі методичної підготовки майбутніх учителів. Адже навчальний матеріал, який засвоюють студенти під час вивчення цих дисциплін, тісно пов'язаний із математичним апаратом шкільних курсів фізики, біології, хімії тощо.

Приклади використання GeoGebra для створення моделі та розв'язування прикладних задач із теми «Застосування визначеного інтеграла до задач геометрії та фізики» наведено в роботі [7].

Використання онлайн сервісу Dudamath є зручним для створення певних математичних цифрових моделей фізичних процесів. Зокрема, даний онлайн сервіс є ефективним засобом для роботи як в аудиторії так і поза її межами, оскільки дозволяє викладачу створювати інтерактивні завдання, віртуальні робочі аркуші, а студентам моделювати та візуалізувати свої математичні задачі.

Dudamath — це чудова колекція математичних інструментів у різних областях, включаючи розв'язування виразів, побудову графіків, таблиці, геометрію, статистику, податки, ймовірність тощо. Є навіть шумомір, який може виміряти рівень звуку в класі та дозволити учням працювати з рівнем



децибел [6].

Dudamath має свої переваги проти інших цифрових математичних робочих областей, і це надійний ресурс, який допоможе студентам візуалізувати математичні проблеми та працювати з числами [1].

Приклади побудови динамічних моделей та розв'язування фізичних задач у середовищі Dudamath висвітлено у роботі [8].

### **Висновки.**

Впровадження комп'ютерних математичних систем та пакетів динамічної математики в освітній процес, сприяє підвищенню ефективності навчання, а також активізує пізнавальну діяльність майбутніх фахівців. Моделювання та розв'язування природничих задач з використанням сучасних цифрових технологій під час вивчення курсу «Математика» сприяє формуванню у майбутніх фахівців розуміння застосування математичного апарату до вирішення практичних задач.

У процесі моделювання та розв'язуванні задач, математичні пакети GeoGebra та Dudamath використовується як засіб для візуалізації досліджуваних математичних об'єктів, виразів, ілюстрації методів побудови; як середовище для моделювання та емпіричного дослідження властивостей досліджуваних об'єктів; як інструментально-вимірювальний комплекс, що надає користувачеві набір спеціалізованих інструментів для створення і перетворення об'єкта, а також вимірювання його заданих параметрів.

### **Література:**

1. Dudamath Explore paperless possibilities in interactive, imperfect, problem-solving tool URL: <https://www.commonsense.org/education/website/dudamath> (дата звернення 20.04.2022).

2. Polishchuk T. V. The modeling and solving applied problems of mathematical analysis using Geogebra. *Topical issues of the development of modern science. Abstracts of the 6th International scientific and practical conference.* Publishing House «ACCENT». Sofia, Bulgaria. 2020. p. 118 – 127. URL: <http://sci-conf.com.ua>.

3. Гриб'юк О. О., Юнчик В. Л. Особливості використання системи GeoGebra в процесі навчання курсу «Математичні основи інформатики». *Актуальні питання гуманітарних наук.* 2016. Вип. 15. С. 284–298. URL: [https://lib.iitta.gov.ua/707285/1/MITO\\_Yunchyk.pdf](https://lib.iitta.gov.ua/707285/1/MITO_Yunchyk.pdf)

4. Гусинський Е. Н., Турчанінова Ю. І. Введення в філософію освіти. М.: Логос, 2003. 248 с.

5. Лазарєв Ю. Ф. MATLAB і моделювання динамічних систем. Навчальний посібник. Глава 5. Моделювання динамічних систем. Київ: НТУУ "КПІ", 2009. 65 с.

6. Офіційний сайт URL: <http://www.dudamath.com> (дата звернення 14.11.2021).

7. Поліщук Т. В., Іщенко Г. В., Возносименко Д. А. Підготовка майбутніх учителів математики у процесі вивчення математичних дисциплін з використанням пакету GEOGEBRA. Проблеми підготовки сучасного вчителя.



Умань, 2020. №1 (21) Ч.1. С. 111-118.

8. Поліщук Т.В. Моделювання в середовищі Dudamath, як складова змісту природничої освіти. Сучасні фізичні знання як основа інтеграції змісту шкільної природничої освіти: зб. матер. всеукр. наук.-практ. конф. 24-25 листопада 2021 р., Умань, 2021. URL: <https://famv.udpu.edu.ua/nauka/naukovi-zakhody-kafedry?id=432>

**Abstract.** *The paper considers the peculiarities of using the modeling method to build interactive models in order to develop digital competence in the future teacher. It is noted that the training programs for future assistants and teachers of natural sciences and mathematics are based on the competence approach. This is in line with the concept of the NUS. It is substantiated that the interactive packages Geogebra and Dudamath allow to effectively combine mathematical and computer modeling with the visualization of the studied processes.*

**Keywords:** *information and computer technologies, modeling, training of future teachers, Geogebra, Dudamath.*

Стаття відправлена: 20.06.2022 р.

© Поліщук Т. В., Возносименко Д. А., Іщенко Г. В.