

## ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПІДТРИМКИ ПРОЦЕСУ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ

Н. В. Рашевська<sup>1α</sup>, А. М. Рашевська<sup>2β</sup>

<sup>1</sup> Україна, м. Кривий Ріг, Криворізький національний університет

<sup>2</sup> Україна, м. Кривий Ріг, Криворізький природничо-науковий ліцей

<sup>α</sup> nvr1701@gmail.com

<sup>β</sup> anr0202@gmail.com

Процес навчання у вищій школі знаходиться у процесі перебудови та суттєвих змін. Спираючись на результати засідання «круглого столу» у Давосі 25 січня 2013 року, можна сказати, що через декілька років абітурієнти будуть обирати навчальний заклад, що дає не тільки ґрунтовні знання у процесі аудиторного навчання, а й підтримує процес навчання засобами інформаційно-комунікаційних технологій.

Як засвідчує світова практика, саме поєднання аудиторного навчання із засобами ІКТ є перспективною моделлю навчання. Така модель отримала назву «blended learning» (змішане навчання).

Під *змішаним навчанням* розуміють процес навчання, за якого традиційні технології навчання поєднуються з інноваційними технологіями дистанційного, електронного та мобільного навчання з метою створення гармонійного поєднання теоретичної та практичної складових процесу навчання [4].

Використання інноваційних технологій для процесу організації навчання вимагає від

1) *навчального закладу*:

– забезпечення вільного доступу студентам до локальної та глобальної мережі Інтернет;

– доступу до усіх інформаційних ресурсів, що потрібні у процесі навчання;

– створення системи дистанційного навчання та забезпечення на їх основі ефективного впровадження і використання ІКТ на всіх освітніх рівнях усіх форм навчання;

– забезпечення студентів якісними електронними курсами;

– підтримувати зв'язки з національним науково-освітнім простором, який ґрунтується на об'єднанні різних національних багатоцільових інформаційно-комунікаційних систем;

2) *викладача*:

– постійно підвищувати свій фаховий та науково-методичний рівні;

– удосконалювати робочі програми з дисципліни з урахуванням останніх тенденцій та вимог світової системи освіти;

– поєднувати та комбінувати у процесі організації навчання інформаційно-комунікаційні технології та засоби з традиційними технологіями навчання;

– розробляти авторські навчальні курси і організовувати процес навчання за цими курсами з метою підвищення пізнавальної активності студентів та їх навчальних досягнень;

– опубліковувати результати своєї роботи з метою передання позитивного чи негативного досвіду організації процесу навчання;

### 3) студентів:

– розуміти, що процес навчання у вищій школі складається безпосередньо із процесу отримання нових знань шляхом навчання та учіння;

– швидко орієнтуватися в освітньому просторі університету;

– уміти самостійно здобувати необхідні знання та використовувати їх за призначенням;

– бути вмотивованим до навчання, що спонукає студента здобувати знання з метою їх подальшого використання у своїй професійній діяльності;

– уміти виокремлювати головне у процесі навчання, шляхом диференціації отриманих знань.

На жаль, більшість сучасних українських студентів не вміють самостійно здобувати необхідні знання, не мають достатньої вмотивованості для здобуття вищої освіти, а саме тому не є конкурентоспроможними серед випускників провідних вищих навчальних закладів.

Оскільки самостійно здобувати знання майбутні студенти починають із середньої та старшої школи, то й однією із головних задач середньої школи є підготовка учнів до процесу самонаучіння, що і створює умови для їх подальшої якісної фахової підготовки.

Так, для підтримки процесу навчання вищої математики в технічному університеті використовують системи комп'ютерної математики (СКМ), що надають можливість [3]:

1) добирати навчальний матеріал таким чином, щоб загальні методи передували частинним методам розв'язування задач: при цьому відбувається скорочення часу, відведеного на відпрацювання технічних навичок виконання тих математичних дій, які можна виконати за допомогою комп'ютера, внаслідок чого вивільняється час на вивчення загальних понять та теорем щодо їх практичної спрямованості;

2) скоротити час на вивчення тем, що дублюють шкільну програму (комплексні числа, поняття вектора, поняття похідної, застосування визначеного інтегралу);

3) забезпечити еволюцію математичних знань, умінь та навичок студента від простого сприйняття інформації та оволодіння первинними

навичками обчислень до формування системи фундаментальних знань та умінь, усвідомлення їх структурних зв'язків та відношень в процесі використання та створення математичних моделей;

4) оптимізувати розподіл навчального матеріалу між лекціями, практичними заняттями та самостійною роботою студентів.

Саме тому знайомство із системами комп'ютерної математики необхідно розпочинати в старшій школі, що надає широкі можливості для ефективного здійснення розрахунків, проведення навчальних досліджень, а також моделювання процесів та явищ в різних предметних галузях.

На думку М. В. Рафальської [2], застосування засобів СКМ у процесі навчання математики в школі надає можливість активізувати навчально-пізнавальну діяльність учнів, сприяє розвитку їх творчих здібностей, математичної інтуїції та навичок здійснення дослідницької діяльності з використанням сучасних засобів ІКТ, а проведення комп'ютерних експериментів у середовищі СКМ надає можливість організувати навчання математики з використанням елементів проблемного навчання, дослідницьких підходів у навчанні. Окрім того, оволодіння вміннями та навичками здійснення обчислень у певній СКМ та використання цих засобів для розв'язування навчальних та прикладних задач є необхідною умовою формування математичних компетентностей учнів.

Як зазначає С. В. Шокалюк [5], метою ознайомлення учнів старших класів із елементами практичного використання інструментарію СКМ на уроках інформатики та на факультативних заняттях є набуття базових знань з певної СКМ, що полегшить адаптацію колишнього учня до умов навчального процесу у ВНЗ.

У процесі ознайомлення та систематизованого вивчення програмних засобів математичного призначення серед усього різноманіття системи комп'ютерної математики доцільно обирати за наступними критеріями:

– *вільнопоширюваність*: учень повинен з офіційного сайту або з мобільної системи підтримки навчання завантажити обрану СКМ;

– *інтегрованість*: система комп'ютерної математики повинна легко вбудовуватись у систему підтримки навчання, що використовується учителем або сайтом школи;

– *хмарність*: у випадку неможливості завантажити на мобільний засіб, учень повинен в зручний для нього час звернутися до СКМ у хмарі для отримання необхідної послуги.

До СКМ, що відповідають заданим критеріям відносять: GeoGebra, MathPipe та Sage.

Опишемо зазначені системи комп'ютерної математики з урахуван-

ням можливості їх завантаження на мобільні засоби.

**GeoGebra** є безкоштовною мультиплатформною динамічного програмного забезпечення математики для всіх рівнів освіти, що поєднує в собі геометрію, алгебру та статистику.

Остання версія GeoGebra HTML5 може бути доступна на мобільному пристрої без Java, що надає можливість використовувати її на iPad. Пілотна бета-версія є мобільним додатком, що включає в себе: побудову графіків функцій, алгебру і є повністю динамічною; має простий у використанні інтерфейс але потужні функції; містить вбудований інструмент Authoring для створення інтерактивних навчальних матеріалів, доступних з веб-сторінки.

GeoGebra – єдина система комп’ютерної математики, яку доцільно починати вивчати та використовувати у старшій школі, оскільки її інструментальна база відповідає рівню необхідних знань в середній школі. За допомогою GeoGebra можна створювати високоякісні графічні зображення математичних об’єктів, зберігати їх у файлах графічних форматів та експортувати до буферу обміну.

Основні інструменти GeoGebra: обчислення значень виразів, розкладання числа на прості множники, знаходження НСД та НСК декількох чисел; перетворення дробово-раціональних виразів, розклад многочлена на множники; графічне розв’язування рівнянь та їх систем; графічне розв’язання нерівностей та їх систем; побудова графіків функцій, що задані аналітично; диференціювання та інтегрування функції однієї змінної; дослідження функції; побудова різноманітних геометричних фігур на площині; робота з полярною системою координат.

**MathPiper** – це математико-орієнтоване середовище, що складається з набору програм, використання яких надає можливість:

- 1) автоматично виконувати широкий діапазон числового та символічного обчислень математичних об’єктів;
- 2) забезпечують інтерфейс користувача, що надає можливість використовувати алгоритми обчислення, створювати та керувати математичними об’єктами за допомогою маніпуляторів;
- 3) створювати алгоритми покрокових команд для вирішення математичних задач.

Розробка даної системи комп’ютерної математики розпочалася Т. Козаном у 2008 році. Метою даного проекту була підтримка процесу навчання за програмою STEM (область дослідження в категоріях науки, технології, інженерії та математики).

Особливістю MathPiper є поєднання системи комп’ютерної алгебри Yacas, динамічної геометрії GeoGebra та середовища програмування для керування створеними математичними об’єктами (рис. 1).

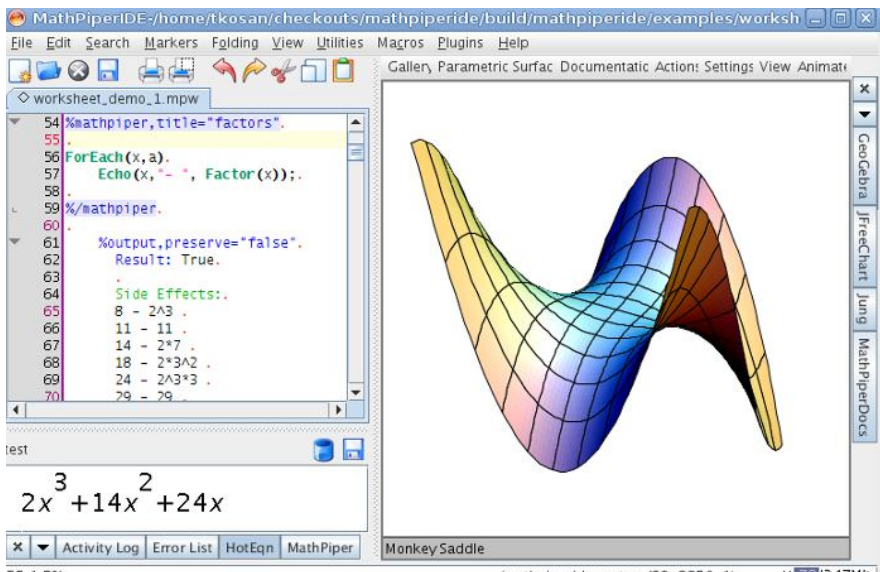


Рис. 1. Вікно MathPiper

Оскільки пакет GeoGebra є вбудованим у MathPiper, то всі інструменти даного пакету є доступними для роботи.

До інших особливостей СКМ MathPiper можна віднести: вбудований інженерний калькулятор; можливість виконувати роботу з графами; функції для роботи з завданнями з вищої алгебри та математичної логіки; інтегрування та диференціювання функцій однієї та багатьох змінних; побудова рядів; побудова різноманітних кривих та поверхонь, що є як шаблонними для візуалізації знань, так і можливість отримувати різноманітні побудови.

На думку С. А. Ракова [1], використання у процесі навчання математики учнів систем комп'ютерної математики надає можливість організувати процес навчання на основі дослідницького підходу, що суттєво пов'язано із тим напрямом у розвитку математичної освіти, який спирається на поняття уявлення та конструювання математичного знання. За допомогою такого підходу учні, а пізніше і студенти, розвивають та модифікують свої індивідуальні когнітивні моделі представлення знань через процеси акомодатії та рефлексивного абстрагування.

Таким чином, використання розглянутих систем комп'ютерної математики у процесі навчання математики в школі надасть можливість поєднати такі складові процесу навчання як постановка проблеми, процес дослідження та аналіз отриманих результатів, що створить умови по-перше, для більш ефективного засвоєння отриманих знань, а, по-

друге, сприятиме подальшому використанню систем комп'ютерної математики у процесі навчання вищої математики.

#### Список використаних джерел

1. Раков С. А. Формування математичних компетентностей учителя математики на основі дослідницького підходу у навчанні з використанням інформаційних технологій : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.02 – теорія і методика навчання інформатики / Раков Сергій Анатолійович ; Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди. – Харків, 2005. – 526 с.

2. Рафальська М. В. Комп'ютерні технології у навчанні математики [Електронний ресурс] / М. В. Рафальська. – Режим доступу : [http://www.donnu.edu.ua/mf/heuristic/dist\\_conf/Рафальська%20М.pdf](http://www.donnu.edu.ua/mf/heuristic/dist_conf/Рафальська%20М.pdf)

3. Рашевська Н. В. Використання мобільних інформаційно-комунікаційних технологій у процесі навчання вищої математики / Ліннік О. П., Рашевська Н. В. // Педагогіка вищої та середньої школи : збірник наукових праць / Гол. ред. – д. пед. н., проф. Буряк В. К. – Кривий Ріг : КДПУ, 2011. – Вип. 32. – С. 42-47.

4. Рашевська Н. В. Мобільні інформаційно-комунікаційні технології навчання вищої математики студентів вищих технічних навчальних закладів : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.10 – інформаційно-комунікаційні технології в освіті / Рашевська Наталя Василівна ; Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України. – К., 2011. – 21 с.

5. Шокалюк С. В. Методичні засади комп'ютеризації самостійної роботи старшокласників у процесі вивчення програмного забезпечення математичного призначення : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 – теорія та методика навчання (інформатика) / Шокалюк Світлана Вікторівна ; Національний педагогічний ун-т імені М. П. Драгоманова. – К., 2010. – 261 с.