

# МОДЕЛЬ ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ СИСТЕМ КОМП'ЮТЕРНОЇ МАТЕМАТИКИ

Гриб'юк О.О., Юнчик В.Л.,

Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України

Особистісна орієнтація освіти, впровадження освітніх інновацій, інформаційно-комунікаційних технологій, ґрунтовне використання окремих компонентів комп'ютерно-орієнтованих систем навчання у поєднанні з традиційними методами, формами і засобами навчання учнів та студентів, створення сучасних засобів навчання і виховання, забезпечення ними навчальних закладів є пріоритетними напрямками в навчально-виховному процесі.

Показником інтелектуальної потужності комп'ютерів стали новітні системи комп'ютерної математики (СКМ). СКМ випускаються різного рівня складності – від гнучкої системи *Mathcad*, зручної для символічних обчислень системи *Derive* до систем *Mathematika*, *Mathlab*, *Maple* із можливістю графічної візуалізації обчислень.

СКМ є ефективним засобом навчання математики студентів США, Європи, Японії, Франції і т.д. На жаль, в нашій системі освіти недостатньо знайомі з сучасними СКМ не тільки студенти, але і викладачі, що суттєво сповільнює вирішення ряду проблем входження вітчизняної освітньої системи у світову, де СКМ активно використовуються.

Серед усіх моделей дистанційного навчання виділяємо змішане навчання (*blended learning*), що дозволяє використовувати накопичений позитивний досвід здійснення традиційного навчання, доповнюючи його сучасними технологічними інноваціями. Вчителі створюють і підтримують відносини з кожним студентом в мережі, намагаючись уникати «асиметрії» з студентом. Вчитель в он-лайн середовищі працює в режимі активного діалогу, не нав'язуючи ролі, передбаченої завданням. Всі учасники процесу обговорення навчальної теми обмінюються ідеями, а вчитель координує автономію учнів. В результаті студенти долають труднощі, в тому числі на психологічному рівні (невпевненість у собі). Необхідне заохочення відкритості з боку студентів, тому успішність такого навчання вимагає присутності вчителя, *інакше співпрацю учнів в мережі без наставника не можна називати навчанням*.

Використання у навчально-виховному процесі в режимі “співробітництва” (*Collaboration*) систем комп'ютерної математики (СКМ), комп'ютерно-орієнтованих систем є не тільки корисним, але й необхідним завдяки чіткості графіки, використанню засобів візуального програмування і мультимедійних засобів автоматизації математичних обчислень і т.д.

Програмні засоби, призначені для виконання чисельних та аналітичних розрахунків різного рівня складності, спрямованих на розв'язування задач, що допускають коректне формулювання за допомогою термінів математики називаються системами комп'ютерної математики (СКМ). Характерною рисою СКМ є їх гнучкість, тобто користувачеві дається можливість втручатися в хід обчислень, спрямовуючи розв'язування задачі в потрібне русло. Такого не

можна сказати про переважну більшість пакетів прикладних програм. У СКМ реалізовано високий ступінь візуалізації результатів.

Вибір СКМ залежить від кінцевої мети використання програм, класу задач, їх призначення. Дидактичні функції таких систем наступні:

- наочний засіб подання матеріалу (електронні довідники з гіпертекстовою системою допомоги та інтуїтивним інтерфейсом, анімаційними прикладами, звуковим і відео супроводом;

- засіб розв'язування практичних задач, дослідження складних моделей, ґрунтовний аналіз варіантів розв'язаних задач, розвиток практичних навичок математичних міркувань.

СКМ можна поділити на сім класів: системи для чисельних розрахунків; табличні процесори; матричні системи; системи для статистичних розрахунків; системи для спеціальних розрахунків; системи для аналітичних розрахунків (комп'ютерної алгебри); універсальні системи [4].

Структура систем комп'ютерної математики (рис. 1):

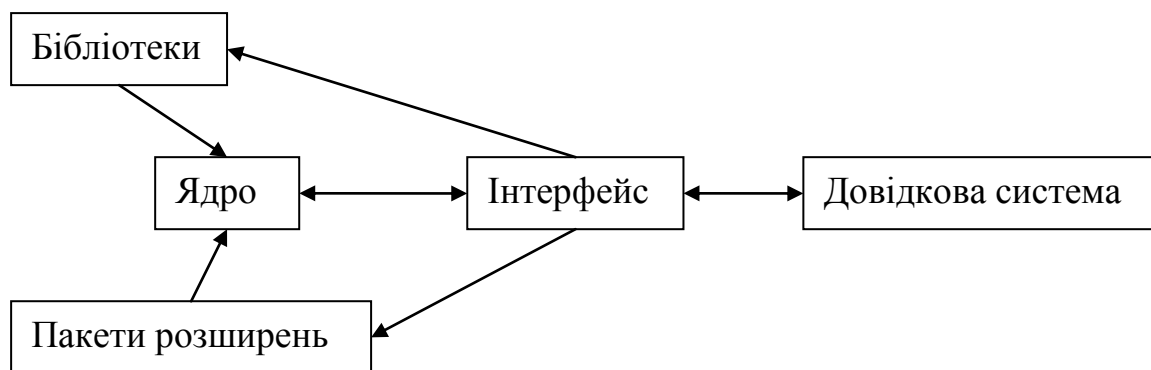


Рис. 1. Структура систем комп'ютерної математики

Коди множини відкомпільованих функцій і процедур (ядро системи) забезпечують набір вбудованих функцій і операторів системи. Об'єм ядра обмежують, оскільки функції і процедури виконуються швидко. Розширення можливостей систем, їх адаптація до конкретних завдань можливе завдяки використанню пакетів розширень систем.

Сучасні СКМ, наприклад *Gran*, *Graph* і т.д., мають чітко продумані засоби для побудови графіків різної складності (2D, 3D). Достатньо обрати засоби побудови: функціональне фарбування поверхностей, врахування світлових ефектів, перспективи, розташування поверхні і т.д. Системи дозволяють повертати 3D-графіки мишкою з метою оптимізації загального вигляду фігури, маючи при цьому спрощені засоби побудови 3D-графіків.

Системи комп'ютерної математики допомагають користувачам виконувати прості та складні розрахунки. Можливості підготовки в СКМ документів та електронних книг в стилі *notebook* із використанням графічних ілюстрацій та життєвих прикладів робить системи незамінними в навчанні, в тому числі дистанційному.

Ознайомлення з навчальними темами, наприклад многогранниками, сприяє виявленню аналогій і суттєвих відмінностей між плоскими і об'ємними фігурами: тетраедром і трикутником, кубом і квадратом тощо [3]. Різні форми робіт з віртуальними геометричними конструкторами сприяють розвитку

дослідницької діяльності, співробітництва і т.д. Ефект тривимірності простору в процесі пояснення нового матеріалу і розв'язування задач сприяє розвитку просторового мислення і уяви, допомагає здолати серйозні перепони при переході від плоского зображення до об'ємного з використанням динамічних пакетів *Живая Математика*, *Geometry Expressions*, *Geonext*, *Cinderella*, *Live Geometry* і т.д.

Суттєвих труднощів при роботі з СКМ у школярів і студентів не виникає, оскільки у них є досвід роботи з пакетами загального призначення.

Безперечно, СКМ є зручним інструментом для учнів, студентів, педагогів, науковців, інженерів тощо. Можливості його застосовування в методичному, практичному і науковому контекстах залежать від користувачів. З використанням СКМ в учнів руйнується психологічний бар'єр щодо необхідності прикладного використання математики та формування світоглядної картини. Важливо заохочувати учнів щодо дослідження СКМ.

Системи комп'ютерної математики доцільно розглядати як системи для самоосвіти і дистанційного навчання математики, але вони повинні супроводжуватись грамотно складеними і методично продуманими заняттями і підручниками. За відсутності таких уроків застосування математичних систем може мати негативні наслідки для навчання, оскільки існує загроза підміни навчання математики навчанням основам роботи з математичними системами. Методичне забезпечення щодо використання СКМ в процесі навчання математики (навчально-методичний комплекс) може бути використане і викладачами, і студентами для підготовки до лабораторних, практичних занять, для проведення математичних досліджень і самоосвіти.

Одним із ефективних засобів підвищення результативності навчання математики є педагогічно виважене використання комп'ютерно-орієнтованих систем навчання, систем комп'ютерної математики за умов їх систематичного використання, добре продуманого добору навчальних задач, розв'язування яких проблематичне без використання комп'ютера. У системі змішаного навчання необхідними і достатніми умовами є досягнення високої мотивації навчання, ніж при використанні традиційних засобів навчання; забезпечення індивідуалізації процесу навчання і формування позитивного ставлення до навчання.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Глушков В.М. Макроекономічні моделі і принципи побудови ОГАС. – М.: Статистика, 1975. – 160 с.
2. Grybyuk O. Mathematical modelling as a means and method of problem solving in teaching subjects of branches of mathematics, biology and chemistry // Proceedings of the First International conference on Eurasian scientific development. «East West» Association for Advanced Studies and Higher Education GmbH. Vienna. 2014. P. 46-53.
3. Гриб'юк О.О. Вплив інформаційно-комунікаційних технологій на психофізіологічний розвиток молодого покоління. "Science", the European Association of pedagogues and psychologists. International scientific-practical conference of teachers and psychologists "Science of future": materials of proceedings of the International Scientific and Practical Congress. Prague (Czech

Republic), the 5th of March, 2014/ Publishing Center of the European Association of pedagogues and psychologists "Science", Prague, 2014, Vol.1. 276 p. - S. 190-207.

4. Дьяконов В.П. Компьютерная математика // Соросовский образовательный журнал, 2001. – Т. 7. – С. 116 – 121.
5. Ершов А. П. Избранные труды. – Новосибирск: ВО Наука, 1994. – 354 с.
6. Жалдак М.І. Гуманітарний потенціал інформатизації навчального процесу //Проблеми інформатизації освіти. – К.: КДПУ, 1994. – 11 с.
7. Рамський Ю.С. Місце і роль математичної освіти в інформаційному суспільстві / Ю.С. Рамський, К.І. Рамська // Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах. – 2008. – № 6 (18). – С. 53 – 59.