

В.П. Кайдан, Н.В. Кайдан

ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет»

Системи комп'ютерної математики в процесі математичної підготовки майбутніх учителів

У статті висвітлено сучасний стан використання систем комп'ютерної математики в процесі математичної підготовки майбутніх учителів; розглянуто можливість застосування їх в математичній освіті та визначено роль систем комп'ютерної математики в навчанні математиці. Визначено перспективні напрямки розвитку систем комп'ютерної математики у високотехнологічному середовищі.

Ключові слова: педагогічні технології, програмні засоби, системи комп'ютерної математики, Mathcad, методика навчання математичних дисциплін.

Постановка проблеми в загальному вигляді. Розробка та розповсюдження нових продуктів на сучасному ринку програмного забезпечення створює можливості для більш ефективного використання комп'ютерної техніки, що в свою чергу викликає виникнення нових, можливо, більш жорстких, вимог до компетентності фахівців. Відповідно, змінюються вимоги до навчального процесу майбутніх працівників, зокрема вчителів загальноосвітніх навчальних закладів. Як правило ці вимоги несуть в собі не збільшення обсягу інформації, яку повинен вільно використовувати фахівець, а зростання широти мислення, розвитку варіативності розв'язування професійних завдань, наявності самовдосконалення щодо спілкування з оточуючим середовищем при наявності відносно високого рівня початкової соціалізації особистості. Свого часу поява охарактеризованих вимог призвела до появи в системі загальної освіти предмету «Основи інформатики», а на теперішній час опанування комп'ютерною технікою та інформаційними технологіями є одним із найважливіших завдань сучасного навчального процесу.

Аналіз досліджень і публікацій. Створення та впровадження в навчальний процес комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання

V.P. Kaydan, N.V. Kaydan

DSPU «Donbass State Pedagogical University»

The systems of computer mathematics in the process of mathematical training of future teachers

In this article the current state of the usage of computer mathematics in the process of mathematical training of future teachers; the possibility of their usage in the mathematical education is studied and the role of computer mathematics in mathematical education is defined. The perspective directions of development of computer mathematics in high-tech environment are determined.

Keywords: educational technology, software, systems of computer mathematics, Mathcad, methods of teaching mathematical disciplines.

природничо-математичних дисциплін в школах і ВНЗ розглядали в своїх роботах Ключко В.І., Коношевський Л.Л., Львов М.С., Раков С.А., Співаковський О.В. та ін. Використання засобів сучасних інформаційних технологій під час вивчення алгебри і початку аналізу та геометрії в середніх навчальних закладах були запропоновані Жалдаком М.І. у посібнику для вчителів «Комп'ютер на уроках математики». [1] Сукупність теоретичних, методичних, алгоритмічних, апаратних і програмних засобів, які призначені для ефективного розв'язування за допомогою комп'ютерів широкого кола математичних задач з високим ступенем візуалізації всіх етапів обчислень, Триус Ю.В. визначає як комп'ютерну математику. [6] В своїй статті «Системи комп'ютерної математики та їх роль у математичній освіті» Сінько Ю.І. розглянув поняття систем комп'ютерної математики, висвітлив використання основних програмних засобів закордонного та вітчизняного виробництва, визначив роль та місце систем комп'ютерної математики в навчанні математиці та в математичній освіті. [5]

Формулювання мети статті. Метою цієї статті є аналіз процесу використання сучасного програмного забезпечення, зокрема систем комп'ютерної математики, під час процесу навчання майбутніх вчителів. Ці знання та вміння потрібні для подальшої професійної діяльності, а саме застосування математичних пакетів при викладанні математики та фізики під час навчального процесу в загальноосвітній школі.

Виклад основного матеріалу. Зазначимо, що у більшості своїй, навчальні предмети у загальноосвітній школі та дисципліни у системі вищої школи спрямовані на отримання особами, що отримують освіту, певного рівня інформаційної культури. Математична освіта відіграє значну роль в системі сучасної освіти, хоча упродовж останніх десятиліть посилились гуманізація та гуманітаризація освіти. Саме підготовка з предметів математичного циклу надає змогу розуміння та використання методів математичного моделювання, створює базу для формування наукового світогляду. Найбільш актуальним цей процес є під час підготовки майбутніх вчителів фізики та математики, фахівців, діяльність яких пов'язана з викладанням із застосуванням комп'ютерних та інформаційних технологій.

Майбутні фахівці повинні опанувати великий обсяг матеріалу, теоретичного та практичного характеру. Одним з найголовніших недоліків сучасної системи освіти залишається той факт, що під час професійної діяльності значна частина отриманих знань не знаходить практичного застосування. Крім того, відсоток використання отриманих навичок стає ще меншим у разі виникнення будь-якої нестандартної ситуації. Якщо ж врахувати, що інформаційний потік кожного року значно зростає а співвідношення між застосованою інформацією та тією, що не використовується, не змінюється в бік першої, зазначимо про наявність загострення протиріччя між репродуктивним та направленим на розвиток навчанням.

На нашу думку, існує необхідність переопрацювання методик навчання математичних дисциплін. Ця необхідність пов'язана з урахуванням обов'язкового використання комп'ютерної техніки та відповідних до цього

процесу інформаційних технологій. Фактично зміна та переробка методик повинні бути пов'язаними з переосмисленням використання обчислювальної техніки та усвідомленням того, що комп'ютер, це такий саме інструмент як і логарифмічна лінійка або мікрокалькулятор, тільки з набагато більшим діапазоном можливостей.

Вказана проблема не є одиничною. На нашу думку є необхідність вказати на недостатність розвитку вивчення впливу інформатизації суспільства на зміну змісту математичних наук, зміну ролі та рівня математичної освіти, недостатність кількості та якості розроблених дидактичних і програмних засобів, що потрібні для підтримки навчання математичних дисциплін.

Поясненням цьому є процеси, пов'язані зі зміною значення значної кількості розділів класичної математики, зокрема посилення значення таких розділів: чисельні методи, дискретна математика, математична статистика, теорії ймовірностей тощо. Наявність знань з цих дисциплін необхідна через обов'язкову обґрунтованість та ефективне застосування того чи іншого математичного методу. Особливо це має важливе значення під час розв'язування реальних професійних задач.

Одне з найбільш головних завдань навчання математики у вищих навчальних закладах полягає в наданні уяви студентам про сутність наукового підходу, оскільки саме ці знання є важливими під час вивчення процесів і явищ, що протікають у навколишньому середовищі. Не меншого значення заслуговує уявлення про роль математики у процесах наукових досліджень та її впливу на технічний прогрес. Також необхідно надати студентам можливість опанування прийомами побудови математичних моделей, методами дослідження та розв'язування формалізованих задач. [3]

Висновками щодо значення математичних дисциплін, базуючись на твердженнях вказаних вище, на нашу думку є наступне:

- опанування математичними дисциплінами у вищому навчальному закладі повинно забезпечити розвиток особистості;
- розвинення мислення, розвиток навичок аналізу та синтезу інформації повинні гармонійно пов'язуватись із оволодінням математичним апаратом;
- розвинення математичного сприйняття навколишнього середовища повинно відповідати майбутній професії та опрацюванню відповідної інформації.

Застосування новітніх інформаційних технологій навчання в навчальному процесі математичних дисциплін позитивно впливає як на зміст так і на методику навчання, надає можливість посилення мотивації навчання. Таким чином можна подолати одну з основних проблем, які мають місце у вищій освіті, шляхом активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів за допомогою використання інформаційно-комунікаційних технологій. Процес навчання з використанням комп'ютерної техніки створює умови щодо збільшення обсягу самостійної та індивідуальної роботи над навчальним матеріалом. [4]

Використання у процесі навчання систем комп'ютерної математики надає можливість розв'язання доволі широкого діапазону завдань:

- проведення математичних досліджень, з необхідними аналітичним перетвореннями та числовими розрахунками;
- розробка, аналіз та використання алгоритмів розв'язування задач;
- можливість математичного моделювання
- проведення комп'ютерного експерименту;
- проведення аналізу та опрацювання статистичних та експериментально отриманих даних;
- візуалізація результатів, наукова та інженерна графіка;
- можливість створення графічних і розрахункових матеріалів.

Зазначимо групу чинників, що позитивно впливають на активізацію навчально-пізнавальної діяльності студентів та на її ефективність за рахунок використання інформаційно-комп'ютерних технологій у навчальному процесі:

- розвиток інтересу до навчання та способів здобування знань;
- розвиток інтелектуальних властивостей студентів;
- індивідуалізація та диференціація навчання;
- розвиток навичок самостійної роботи;
- зростання рівня наочності навчального матеріалу;
- розширення кола матеріалу математичних дисциплін;
- збільшення ефективності доступу до навчальних та наукових інформаційних ресурсів через мережу Internet.

Упродовж останніх десятиріч з'явилась низка математичних продуктів спеціального та універсального характеру, в них було реалізовано значну кількість стандартних математичних функцій та операцій. Також було створено зручні та потужні засоби графіки для побудови двох- та трьохвимірних графіків, графічних об'єктів, засоби підготовки математичних текстів до друку, що надають можливість експорту даних в інші програмні продукти та імпорту даних з них для подальшого опрацювання.

Найбільш поширеним є поділ сучасного комп'ютерного забезпечення, що містить такі терміни як комерційне програмне забезпечення (англ. commercial software) та вільно поширюване програмне забезпечення (англ. freeware software). Якщо у випадку вільно поширюваного програмного забезпечення таке обслуговування в більшості випадків носить характер рекламної акції, то у випадку комерційного програмного забезпечення його можна прирівняти до гарантійного обслуговування, яке має визначені складові та терміни. Саме тому комерційне програмне забезпечення більш гармонійно можна пов'язувати з процесом навчання.

Як приклад розглянемо систему комп'ютерної алгебри Mathcad, яку відносять до так званих систем комп'ютерної математики. Наведена система зорієнтована на отримання інтерактивних документів з обчисленнями та візуальним супроводженням, вона відрізняється відносною легкістю використання та застосування. У більшості випадків Mathcad порівнюють з такими програмними комплексами, як Maple, Mathematica, MATLAB, а крім того, з їх аналогами MuPAD, SciLab, Maxima, GeoGebra тощо. Втім, об'єктивне

порівняння складне у зв'язку із різноманіттям призначення програм і ідеологією їх використання. Основна риса, що відрізняє Mathcad від його аналогів – це графічний, а не текстовий варіант режиму вводу виразів. Робота в цій системі здійснюється в межах «робочого аркуша», на якому математичні вирази та рівняння відображені графічно, на противагу текстовому варіанту запису в мовах програмування. При створенні документів-програм використано принцип WYSIWYG (What You See Is What You Get – «що бачиш, те й отримуєш»). Для введення команд, функцій, формул використовують як клавіатуру, так і кнопки численних спеціальних панелей інструментів. В будь-якому випадку – формули матимуть звичний, аналогічний книжковому, вигляд.[2]

Система комп'ютерної математики Mathcad містить:

- текстовий редактор, що призначений для введення і редагування коментарів, до складу яких входять символи, вирази, формули;
- процесор формул, що надає можливість простого «багатоповерхового» набору формул;
- обчислювач, що забезпечує процес обчислення за математичними формулами, містить набір вбудованих математичних функцій. Цей модуль дозволяє обчислювати ряди, суму, добуток, інтеграли, похідні, а також працювати з комплексними числами, вирішувати лінійні, нелінійні і диференціальні рівняння і системи, проводити мінімізацію і максимізацію функцій, виконувати векторні і матричні операції, статистичний аналіз та ін.;
- графічний процесор, що служить для створення графіків та діаграм, поєднує у собі простоту інтерфейсу з можливостями засобів ділової та наукової графіки.

Крім того, ця система надає можливість змінювати розрядність і базу чисел, похибку ітераційних методів. Також проводить контроль розмірності та перерахунки в різних системах виміру (СІ, СГС, англо-американська, призначена для користувача). Існує можливість виділення основної інформації за допомогою анімації. Анімація буде виконана у окремому відео файлі, який можна переглянути на різних відеопрогравачах.

Слід зазначити, що багато учнів шкіл, не мають необхідних навичок мислення для глибокого розуміння процесів та явищ, які описано в розділах які вони вивчають. У таких випадках допомагають сучасні засоби навчання, і насамперед це персональний комп'ютер. Заняття з використанням такої техніки викликають в учнів більший інтерес, заохочують працювати всіх, навіть дітей з слабою теоретичною базою. Якість знань при цьому вагомо зростає.

Висновки та перспективи подальших досліджень у цьому напрямі. Проблема комп'ютерної підтримки математичних дисциплін має недостатню розробленість, та на нашу думку, є актуальним питанням. Інформатизація навчального процесу суттєво впливає на сам процес та результати навчання. Використання сучасних математичних пакетів, зокрема MathCad суттєво збільшує інтенсивність пізнавальної діяльності, підвищує рівень математичної підготовки, удосконалює систему контролю знань, сприяє мотивації навчання.

Перспективою розвитку вивчення використання математичних пакетів, на нашу думку, є розвиток бази з питань їх використання під час навчального процесу, що повинна враховувати професійну спрямованість майбутньої діяльності. Такий підхід надає більш ефективне застосування міжпредметних зв'язків, що позитивно сприяє поглибленому вивченню матеріалу та розширенню можливостей самостійного навчання.

Список використаних джерел

1. Жалдак М.І. *Комп'ютер на уроках математики: Посібник для вчителів.* / М.І.Жалдак – К.: Техніка, 1997. – 303 с.
2. *Инженерная Компания ТЕХНОПОЛИС – офіційний представитель и дилер корпорации PTC Inc. в Украине* <http://mathcad.com.ua/buy-study.php>
3. Кайдан В.П. *Комп'ютерні технології як компонент процесу викладання природничо-математичних дисциплін. Гуманізація навчально-виховного процесу: збірник наукових праць.* / [За заг. ред. проф. В.І. Сипченка]. Вип. LXX. – Ч. II / В.П. Кайдан, Н.В. Кайдан – Слов'янськ: ДДПУ, 2014. – С.24-30.
4. *Новые педагогические и информационные технологии в системе образования: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по пед. спец.* / Ред. Е.С. Полат. – 2-е изд., стер. – М. : АCADEMIA, 2005. – 272 с. : ил. – Библиогр.: с. 268-269
5. Сінько Ю.І. *Системи комп'ютерної математики та їх роль у математичній освіті, [Електронний ресурс]* / Ю.І. Сінько – Режим доступу: http://archive.nbuv.gov.ua/portal/soc_gum/itvo/2009_3/articles/article37.pdf
6. Триус Ю.В. *Комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання: Монографія* / Ю.В. Триус – Черкаси: Брама-Україна, 2005. – 400 с.

kaydannv@gmail.com

kajtan.kt@gmail.com