УДК 519.876.5: 372.851

Т. Ю. Поліщук

Використання систем комп'ютерної математики в навчальному процесі

Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського

Анотація

У статті висвітлено сучасний стан проблеми використання систем комп'ютерної математики при вивченні точних наук, визначено роль таких систем у навчальній та науковій діяльності студентів.

Ключові слова: система комп'ютерної математики; методика навчання математичних наук.

Abstract

The article deals with the current state of the problem of the use of systems of computer mathematics in the study of exact sciences, the role of such systems in the educational and scientific activities of students is determined.

Keywords: system of computer mathematics; methodology of teaching mathematical sciences.

Впродовж тривалого шляху свого становлення й розвитку математика отримала поділ на фундаментальну і прикладну. Із основами фундаментальної математики людина починає знайомитися ще в школі, в подальшому розширюючи і поглиблюючи ці знання в курсах математичних дисциплін фізичних і математичних спеціальностей. Однак, знайомлячи студентів із основними поняттями математики, аксіомами, теоремами та їх доведеннями, більшість викладачів випускає із поля зору практичний аспект математики.

Вступаючи на шлях професійної діяльності, студенти, як правило, стикаються із труднощами застосування одержаних знань та вмінь для розв'язання прикладних професійних задач. Невідповідність між значним обсягом теоретичного матеріалу та уміннями використовувати його у практичній діяльності, нестандартних ситуаціях і визначає протиріччя між відтворюючими та розвиваючими методами навчання. Виникає необхідність автоматизувати розв'язування складної математичної задачі, таким чином даючи можливість приділяти більше уваги незвичайним, творчим завданням, займатися проблемами і дослідженнями найвищого рівня складності. З огляду на таку необхідність, щоразу більшого значення у математичному освітньому житті набувають ЕОМ, тим самим даючи поштовхи для розвитку нових напрямків у яких використовуватимуть інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ) – комп'ютерній математиці.

Орієнтація освіти на особистість, впровадження нових інновацій, інформаційно-комунікаційні технології, обґрунтоване використання певних компонентів у комп'ютерно-орієнтованих системах навчання, які поєднують зі звичними для нас методами, формами та засобами навчання як учнів, так і студентів, створення найсучасніших засобів для навчання й виховання, обов'язкове забезпечення такими засобами всіх навчальних закладів є пріоритетним напрямком в навчально-виховних процесах. Науковці-математики зробили вагомий внесок у створення комп'ютерів; тому стало природним те, що вони самі скористалися своїм витвором.

Так народилася "комп'ютерна математика" – спосіб розв'язувати суто математичні проблеми з широкою (подекуди навіть вирішальною) "участю" комп'ютерів [1]. Показниками інтелектуальної потужності для комп'ютерів виявилися винайдені системи комп'ютерної математики (СКМ). СКМ випускалися з різним рівнем складності – від гнучких систем Mathcad, які вважалися зручними під час символьних обчислень системи Derive до системи Mathematika, Mathlab, Maple в яких була можливість графічно візуалізувати обчислення. СКМ стали ефективними засобами навчання математики для студентів у США, Європі, Японії та Франції і т.д.

Проаналізувавши літературу зауважимо, що дослідження щодо застосування інформаційно-комунікаційної технології, зокрема комп'ютерно-орієнтованої системи навчання є досить інтенсивним. Наукові пошуки розпочали праці В. Ю. Бикова, В. М. Глушкова, М. І. Жалдака, Ю. С. Рамського, А. П. Єршова. Широке використання у вітчизняному освітньому середовищі отримали розробки саме наших вітчизняних дослідників (Gran, DG, ТерМ тощо).

Ю. В. Триус запропонував розподілити програмні засоби комп'ютерної математики на такі класи [2]:

1. Система для чисельних розрахунків (програма-калькулятор).
2. Табличний процесор (VisiCalc, SuperCalc, OmniCalc, Lotus 1-2-3, Quattro Pro, Microsoft Excel).
3. Матрична система (перша версія Matlab (від Matrix Laboratory).
4. Система для статистичного обчислення (Statistica, SPSS, S-PLUS, StatGraphics Plus).
5. Спеціалізовані програми і пакети (Advanced Grapher, Axum, Dynamic Solver, Electronics WorkBench, Grapher, Gran1, Gran-3D, MathPlot, MicroCAP, SigmaPlot, Simulink).
6. Системи для комп'ютерної алгебри (CAS — Computer Algebra System) (Derive, MuPad, Reduce, Maxima).
7. Системи для комп'ютерної геометрії (CGS — Computer Geometry System) (Cabry, SketchPad, Next, DG, Gran-2D, WinGCLC).
8. Системи для комп'ютерної математики (CMS — Computer Mathematical System) або універсальна математична система (GAUSS, MathCad, Matlab, Maple, Mathematica).

Джерелом для математичних понять, аксіом, теорем і теорій є навколишній світ, дослідження якого відбувається спираючись на комп'ютерне та математичне моделювання. Навчання математики покликане відкривати діалектику для пізнання дійсності та вмінням будувати математичні теорії, беручи за основу практику. При цьому не варто забувати про принципові відмінності математичних дисциплін від власне природничих. Для дисциплін природничого циклу критерієм істинності вважається саме практика, відповідність результату до натурального експерименту; для математики ж критеріями істинності певних тверджень прийнято вважати виведення на основі послідовного використання методу дедукції.

Володіння математичними методами пізнання дійсності і є підґрунтям для математичної компетентності. Іншими словами, математичну компетентність можна вважати вмінням бачити та застосовувати математику в реальному житті, розуміти зміст і методи математичного моделювання, будувати математичні, зокрема, комп'ютерні моделі дослідження їх методами математики, використовуючи сучасні ІКТ, вміння інтерпретувати отриманий результат, оцінити похибку обчислень.

Основні вимоги до СКМ як до педагогічних програмних засобів (ППЗ) – простота введення та редагування даних, а також можливість унаочнення (візуалізації) результатів. Однак, також існує ряд вимог безпосередньо щодо використання систем комп'ютерної математики у навчальному процесі [3, с. 8], які доцільно розглядати як засади розробки і створення СКМ:

1) система комп'ютерної математики повинна задовольняти усі вимоги в апаратному та програмному забезпеченні;
2) програмні засоби, разом з СКМ, для використання у навчальних процесах, повинні бути створені відповідно до загально визначених дидактичних вимог;
3) комп'ютери зі встановленими на них СКМ мають являти собою цілісні засоби для повноцінної навчальної та практичної діяльності;
4) програмні засоби не повинні бути перевантажені непотрібними опціями чи характеристиками, які не є суттєвими для обраного навчального завдання та можуть дезорієнтувати користувача;
5) СКМ повинна мати дружній, інтуїтивно-зрозумілий інтерфейс, що дозволить успішно використовувати програму користувачам із різним рівнем навичок роботи з ЕОМ;
6) використовуваний програмний продукт повинен мати локалізацію на рідній мові користувача, не бути переобтяженою зайвою чи важкодоступною для розуміння термінологією;
7) головне вікно програми повинно містити стандартні елементи меню, система має передбачати можливість роботи у багатовіконному режимі, а також бути стійкою до помилок введення даних з боку користувача;
8) програмний засіб має дозволяти врахування індивідуально-психологічних особливостей студентів, передбачати його пристосування до потреб конкретної дисципліни та особливостей окремих навчальних закладів;
9) СКМ, які використовують у навчальних процесах, повинні забезпечуватися ґрунтовно розробленим навчально-методичним матеріалом, довідковою базою, прикладами в

достатній кількості, детальним поясненням шляху та особливостей реалізації математичної операції в середовищі;

10) використання обраних СКМ у навчальному процесі повинно бути педагогічно доцільне та методично виправдане.
11) обов'язковою є детальна розробка методики використання СКМ до розв'язування різноманітних навчальних завдань.

Із усього вищенаведеного варто зробити висновок, що СКМ має широкий обсяг вимог, за допомогою яких охоплюються різні аспекти в процесі навчання. Однак, зрозуміло, що врахувати усі особливості навчального процесу та скласти універсальну систему вимог, на яких базувалося б застосування систем комп'ютерної математики, – неможливо. Успішне вирішення проблем упровадження та використання СКМ у процесі навчання математики залежить від дотримання багатьох умов: психолого-педагогічних, технічних, дидактичних, методичних. Переорієнтація навчальної діяльності на активне використання ІКТ, зокрема СКМ, може бути джерелом таких проблем: зниження частки колективної форми організації навчального процесу та послаблення міжособистісної взаємодії між його учасниками; індивідуальна робота за комп'ютером може призводити до зниження навчального потенціалу групової активності студентів; частина студентів може відчувати психологічні бар'єри щодо використання у своїй навчальній діяльності комп'ютерних технологій. Однак, ці проблеми можна успішно вирішити, ефективно плануючи та організовуючи перебіг навчального процесу, зокрема, використовувати варіації різних форм роботи на заняттях (індивідуальну, колективну, роботу у малих групах), а також поступово психологічно готувати студентів до нових для них форм роботи, показати ефективність та переваги застосування програмних засобів для розв'язання навчальних завдань.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Юрченко А. Цифрові фізичні лабораторії як актуальний засіб навчання майбутнього вчителя фізики / Юрченко А. // Фізико-математична освіта. Науковий журнал. - Суми : СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 2015. - № 1 (4). - С. 55-63.
2. Семеніхіна О.В.Технологія напрацювання умінь використовувати комп'ютерний математичний інструментарій у системі підготовки учителя математики / О.В. Семеніхіна, М.Г. Друшляк // Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. - 2015. -№ 6(50). - С. 298-305.
3. Семенихина Е.В.Розв'язування задач шкільного курсу статистики у середовищах GRAN1 і GeoGebra: порівняльний аналіз/ О.В. Семеніхіна, М.Г. Друшляк // // Фізико-математична освіта.- 2015. - № 1(4). - С. 21-30.
4. Петренко С.І. До питання про роль ІКТ-компетентності в педагогічній практиці сучасного вчителя / С.І. Петренко // Збірник ВАК з педагогічних наук «Вісник Луганського національного університету імені Тараса Шевченка» - Луганськ: ЛугНУ ім. Т. Шевченка, 2013 – С. 90-95.
5. Сінько Ю.І. Системи комп'ютерної математики та їх роль у математичній освіті / Ю.І. Сінько // Інформаційні технології в освіті. – 2009. – № 3. – С. 274–278.
6. Триус Ю.В. Комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання: монографія / Ю.В. Триус. – Черкаси: Брама-Україна, 2005. – 400 с
7. Юрченко А. Огляд цифрових фізичних лабораторій як комп'ютеризованих лабораторних систем / Юрченко А. // Інновації у вищій освіті - комунікація та співпраця у сучасному університетському середовищі за допомогою специфічних цифрових інструментів: [Міжнародна колективна монографія]; (за заг. ред. д.пед.н., проф. Наказного М. О.). - Дніпродзержинськ : ДДТУ, 2015. - С. 180-191.

Поліщук Тетяна Юріївна-студентка магістратури, факультет математики, фізики та технологій, Вінницький державний педагогічний університет ім. Михайла Коцюбинського, Вінниця, e-mail: tania.polichyc@gmail.com

Науковий керівник: ***Соя Олена Миколаївна*** – кандидат педагогічних наук, асистент, кафедра математики та інформатики, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, м. Вінниця.

Polishchuk Tetiana Yuryivna, Departmen of Mathematics, Physics and Technology, Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University, Vinnytsia, e-mail: tania.polichyc@gmail.com

Supervisor: ***Soya Olena Nikolaevna*** - candidate of pedagogical sciences, Assistant Professor, Department of Mathematics and Informatics, Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University, Vinnytsia.