

УДК 371.32:51

Гулівата Інна Олександрівна

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри економічної кібернетики та інформаційних систем
Вінницький торговельно-економічний інститут Київського національного торговельно-
економічного університету, м. Вінниця
innagulivata@gmail.com

Гусак Людмила Петрівна

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри економічної кібернетики та інформаційних систем
Вінницький торговельно-економічний інститут Київського національного торговельно-
економічного університету, м. Вінниця
gusak-lyudmila@yandex.ru

ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ПОНЯТЬ ЗАСОБАМИ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Анотація. Стаття присвячена проблемі формування математичних понять засобами інформаційних технологій. Здійснено аналіз сучасних засобів комп'ютерного забезпечення математичної освіти. Досліджено типи комп'ютерних моделей математичних об'єктів за характером форм взаємодії користувача з комп'ютерною програмою. Проаналізовано дидактичні можливості педагогічних програмних засобів для моделювання математичних об'єктів. Запропоновано методику формування поняття тіла обертання за допомогою комп'ютерних демонстраційних засобів. Подальших досліджень потребує розробка комп'ютерних моделей, що базуються на використанні більш потужних програмних середовищ, для формування математичних понять.

Ключові слова: математичні поняття, педагогічні програмні засоби, математичні моделі.

Сучасні методи управління економічними системами базуються на використанні математичних методів і моделей. Останні побудовані на основі рівнянь, що визначають певні залежності економічних процесів і явищ. Тому, формування математичних понять, необхідних для встановлення відповідності показників економічного процесу, має бути постійно в полі зору викладача. Зокрема, особливої уваги заслуговують поняття, які несуть економічний зміст – це похідна та границя функції, визначений інтеграл тощо.

Нинішній стан розвитку освіти в Україні визначається інтеграційними змінами навчального середовища, які виявляються у впровадженні у навчально-виховний процес усіх навчальних закладів новітніх комп'ютерних технологій. У зв'язку з цим

постає важливе питання вибору програмних педагогічних засобів (ППЗ) з метою формування математичних понять.

Мета дослідження □ розробити дидактичне забезпечення для формування математичних понять з використанням інформаційних технологій та перевірити його ефективність під час навчальної діяльності.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі наукові та практичні завдання: здійснити аналіз існуючих ППЗ для формування математичних понять та розробити ефективне дидактичне забезпечення, яке базується на використанні демонстраційних комп'ютерних моделей (ДКМ).

Дослідження В.Ю. Бикова, М.І. Жалдака, В.Ф. Заболотного [2], В.В. Лапінського, М.С. Львова, Н.В. Морзе, С.А. Ракова [3], Ю.С. Рамського, О.В. Співаковського та інших учених переконливо доводять, що впровадження інформаційних технологій у навчальний процес дає змогу індивідуалізувати та диференціювати процес навчання, підвищити якість засвоєння навчального матеріалу та сприяти активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів.

Серед окремих типів і різновидів програмних засобів, які використовують в умовах педагогічного процесу, виділяють наступні [4]:

- гіпертекстові програмні засоби навчального призначення;
- інформаційно-пошукові, інформаційно-довідкові програмні засоби;
- імітаційні програмні засоби;
- моделюючі програмні засоби;
- демонстраційні програмні засоби;
- програмні засоби-тренажери;
- системи контролю знань.

Зазначимо, що для формування міцних математичних понять корисними стануть моделюючі та демонстраційні програмні засоби. Використання традиційних методик у поєднанні із сучасними комп'ютерними технологіями дасть змогу вдосконалити навчально-виховний процес за рахунок якісного наповнення інформаційного простору та швидкості сприйняття інформації. Найзручнішими у педагогічній практиці є готові комп'ютерні моделі математичних об'єктів, хоч вони

дещо обмежують індивідуальну траєкторію навчання учасників навчально-виховного процесу.

Розрізняють чотири типи комп'ютерних моделей за характером форм взаємодії користувача з комп'ютерною програмою. Перший характеризується мінімальною взаємодією користувача з моделлю. Основне завдання якої – подання навчальної інформації. Моделі другого рівня відрізняються простою взаємодією користувача на рівні вибору елементарних операцій з деякої множини і їх виконання. Вони спрямовані на сприйняття і засвоєння навчальної інформації, однак кількість можливих операцій і дій з інформаційним змістом збільшено у порівнянні з моделями першого типу. Третій тип комп'ютерних моделей вирізняється конструктивною взаємодією користувача і комп'ютерної програми (можливість вибору користувачем послідовності операцій і дій, які ведуть його до досягнення мети; необхідного аналізу кожного кроку і прийняття рішень у визначеній множині варіантів). Четвертий – орієнтований на вивчення відомих процесів і явищ і конструювання нових [2].

Моделі першого і другого рівнів доцільно використовувати з метою вивчення і повторення навчального матеріалу. Моделі третього рівня зручно використовувати як тренінг. Моделі четвертого рівня слушні у рамках науково-дослідницьких робіт [2].

Розглянемо існуючі програмні продукти, які можуть бути використані для створення комп'ютерних моделей математичних об'єктів:

- математичні пакети вузької спеціалізації: Gap, Singular та інші;
- системи геометричного моделювання: Autodesk 3ds Max, GRAN-3D, DG;
- системи комп'ютерної математики: Derive, Maple, Matlab, Mathematica, MathCAD, Maxima.

Переважає більшість програмних продуктів розроблені за кордоном, однак серед них є і роботи вітчизняних науковців. Серед українських ППЗ слід відзначити пакет динамічної геометрії DG розроблений Харківським державним педагогічним університетом, є безкоштовним і має рекомендацію Міністерства освіти і науки України щодо використання у навчально-виховному процесі.

У дослідженнях С. Ракова розкрито можливості побудови комп'ютерних моделей у середовищі DG на основі дослідницького підходу. Формування понять здійснюється за схемою: концептуалізація поняття \Rightarrow властивості поняття \Rightarrow застосування поняття \Rightarrow систематизація поняття [3].

Наведемо приклади понять, вивчення яких ефективно з використанням пакета DG: функція, графік функції, границя та неперервність функції; похідна функції; криві другого порядку (еліпс, гіпербола, парабола), тіло обертання та інші. У програмі є можливість розробки моделі математичного об'єкта шляхом створення динамічного опорного конспекту (ДОК). ДОКи надають можливість використовувати керуючі елементи (кнопки) для відображення інформації частинами: послідовно натискувати кнопки, відкривати або ховати ті чи інші завдання дослідження, елементи креслення, безпосередньо на цьому ж екрані виконувати відповідні маніпуляції або побудови, досліджувати отримані розв'язки задач [3, с. 222-223].

Серед відомих пакетів підтримки математичної діяльності, зокрема в геометрії, виділяють такі, як «GRAN-1», «GRAN-2D», «GRAN-3D». Ці ППЗ розроблені М. І. Жалдаком, Ю. В. Горошко, О. В. Вітюком.

Програма «GRAN-1» (GRaphical ANalysis) реалізує можливості аналізу та побудови графіків функцій заданих різними способами, виконання статистичних розрахунків. Інструменти програми надають можливість утворити тіло обертання графіком функції чи ламаною навколо однієї з осей координат та визначити його об'єм.

ППЗ Gran – 2D (Graphic Analysis 2-Demention) належить до програм динамічної геометрії та призначений для дослідження систем геометричних об'єктів на площині.

Програма Gran – 3D характеризується як засіб моделювання динамічних просторових об'єктів, яка надає змогу оперувати ними. Засобами програми можна побудувати многогранник, поверхню обертання (рис. 1.) та довільну поверхню, задавши їх аналітично, або скористатися базовими об'єктами. Використання

інструментів програми дає змогу аналізувати та швидко і просто отримувати відповідні числові характеристики різних об'єктів у тривимірному просторі [1].

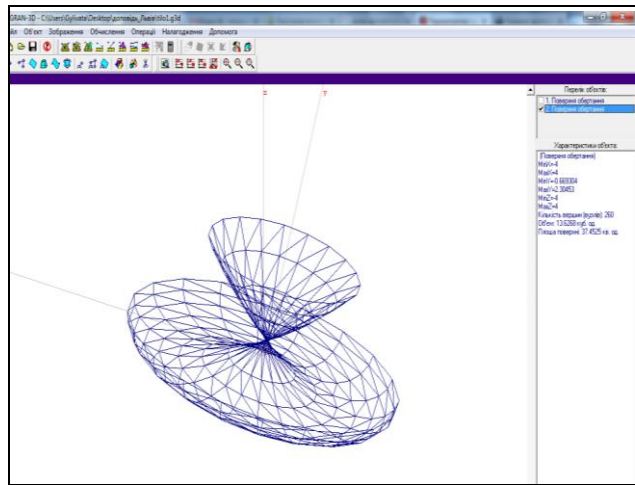


Рис. 1

Описані ППЗ можуть бути використані для розробки комп'ютерних моделей математичних об'єктів і відрізняються не лише змістом чи послідовністю викладання матеріалу, а стилем викладу та використанням різних методів і форм. Вони є простими у використанні і забезпечують можливість розробки моделей різних рівнів інтерактивності.

Для створення комп'ютерної моделі, як засобу наочності, викладач може скористатися будь-яким зручним для нього середовищем. Так, для розробки демонстраційних комп'ютерних моделей (ДКМ) першого та другого рівня інтерактивності можна використати середовище PowerPoint. Ця програма не належить до систем комп'ютерної математики, проте для ознайомлення з математичними об'єктами та їх властивостями, її використання цілком виправдане. Такі ДКМ базуються на поетапній подачі навчальної інформації, що супроводжується елементами анімації та послідовною демонстрацією слайдів.

Розглянемо найпростішу ДКМ тіла обертання та визначення його об'єму (рис. 2). У даній моделі здійснюється поетапна поява фігури (криволінійної трапеції), яка обертається навколо осі абсцис. Слайд моделі також містить гіперпосилання на інтернет ресурс, який демонструє утворення площі поверхні тіла обертання. Для виведення формули обчислення об'єму тіла обертання

використовується масштабування частини зображення та акцентується увага на основних об'єктах збільшеної фігури.

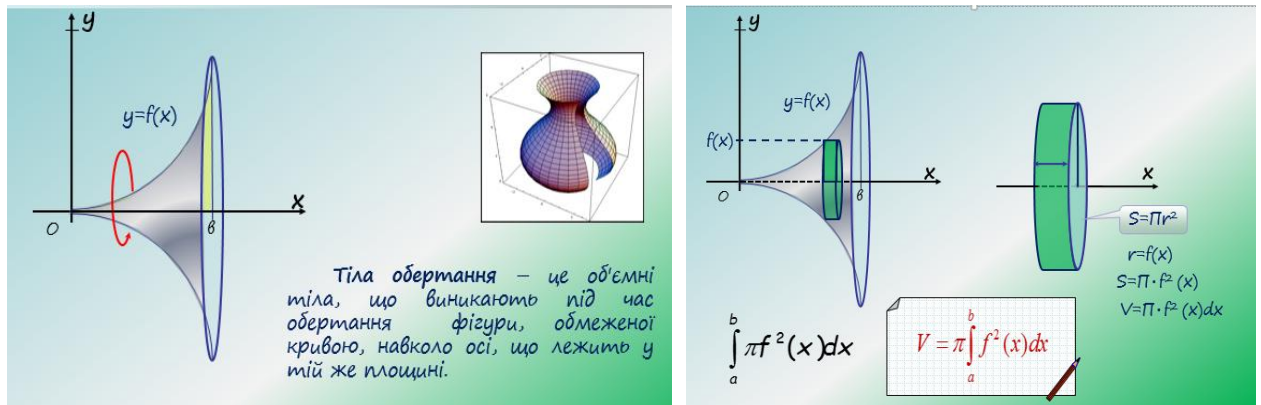


Рис. 2

Такі ДКМ є наочною опорою для формування конкретних образів об'єктів, на основі яких формуються наукові поняття, а також є засобом активізації думки студента, оскільки з їх допомогою можуть бути краще виділені властивості об'єкта і, як наслідок, краще проведене узагальнення. Вони створюють також емоційний фон засвоєння, без якого знання не можуть бути зрозумілими і надійно засвоєними та передають властивості об'єкта у всій їх повноті і різноманітності.

Застосування ДКМ досліджуваних об'єктів дозволяє:

- активізувати навчання шляхом використання привабливих і швидкозмінних форм подачі інформації;
- інтенсифікувати навчальний процес шляхом зосередження уваги студентів на етапах доведення математичних фактів;
- розвивати абстрактне мислення поданням наочно-образної інформації;
- розширити інформаційний середовище за рахунок подачі навчального матеріалу.

Крім того, моделювання математичних об'єктів має ряд навчально-методичних переваг, таких як:

- можливість упустити технічні деталі розв'язування задач, що вивчалися в попередніх темах курсу;
- концентрація на вивченні нових питань, припускаючи, що попередній матеріал було засвоєно у повній мірі;

- інтенсифікація навчальної діяльності, що сприяє розширенню кола задач для розв'язання;

- інтенсифікація розумової діяльності студентів на занятті, підвищення пізнавального інтересу;

- створення сприятливих умов для задоволення інтересів студентів та виявлення їх творчих здібностей, формування позитивного ставлення до дисципліни.

Моделювання математичних об'єктів значно розширює можливості студента у власній діяльності, а саме:

- самостійно перевіряти себе;

- демонструвати досліджувані об'єкти;

- будувати без труднощів складні математичні об'єкти;

- зберігати результати складних побудов та безпомилково виконувати їх;

- звільняти час для обдумування математичної сутності розв'язуваних задач і їх рішень різними методами;

- отримати чисельний результат та спростити процес розрахунків для підтвердження правильності міркувань;

- набувати навичок самостійної роботи.

Використання комп'ютерних моделей математичних об'єктів різних рівнів інтерактивності сприяє ефективному формуванню математичних понять, науково-дослідницькому підходу у навчанні, полегшує розуміння навчального матеріалу, підвищує інтерес до вивчення дисципліни. Подальших досліджень потребує розробка комп'ютерних моделей, що базуються на використанні інших, більш потужних, програмних середовищ для формування математичних понять.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Вітюк О. В. Розвиток образного мислення учнів при вивченні стереометрії з використанням комп'ютера : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / О. В. Вітюк ; Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова – К., 2001. – 20 с.
2. Заболотний В. Ф. Формування методичної компетентності учителя фізики засобами мультимедіа : монографія / В. Ф. Заболотний . – Вінниця : Едельвейс і К, 2009. – 453 с.

3. 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 / С.А. Раков ; Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. – К., 2005. – 343 с.
4. Шишкіна М. П. Методологічний підхід до оцінювання якості програмних засобів навчання / М. П. Шишкіна // Нові технології навчання : наук.-метод. зб. / МОН України, Ін-т інновац. технологій і змісту освіти. – К., 2010. – Вип. 61. – С. 22–28.

Рецензент

Батечко Н.Г. – д.пед.н

Стаття надійшла до редакції 05.09.2016

ФОРМИРОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ПОНЯТИЙ СРЕДСТВАМИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Гуливата Инна Александровна

кандидат педагогических наук, доцент кафедры экономической кибернетики и информационных систем

Винницкий торгово-экономический институт Киевского национального торгово-экономического университета, г. Винница

innagulivata@gmail.com

Гусак Людмила Петровна

кандидат педагогических наук, доцент кафедры экономической кибернетики и информационных систем

Винницкий торгово-экономический институт Киевского национального торгово-экономического университета, г. Винница

gusak-lyudmila@yandex.ru

Аннотация. Статья посвящена проблеме формирования математических понятий средствами информационных технологий. Проведен анализ современных средств компьютерного обеспечения математического образования. Исследованы типы компьютерных моделей математических объектов по характеру форм взаимодействия пользователя с компьютерной программой. Проанализированы дидактические возможности педагогических программных средств для моделирования математических объектов. Предложена методика формирования понятия тела вращения с помощью компьютерных демонстрационных средств. Дальнейших исследований требует разработка компьютерных моделей, основанных на использовании более мощных программных сред, для формирования математических понятий.

Ключевые слова: математические понятия, педагогические программные средства, математические модели.

FORMULATION OF MATHEMATICAL TERMS WITH THE AID OF INFORMATION TECHNOLOGIES

Inna O. Hulivata

PhD in pedagogics, associate professor Department of economic Cybernetics and information systems

Vinnitsya Institute of Trade and Economics Kyiv National University of Trade and Economics, Vinnitsya

innagulivata@gmail.com

Liudmila P. Husak

PhD in pedagogics, associate professor Department of economic Cybernetics and information systems
Vinnitsia Institute of Trade and Economics Kyiv National University of Trade and Economics, Vinnitsya
gusak-lyudmila@yandex.ru

Abstract. The article adores to the problem of formation mathematical terms with using information technology. The analyze was created with using innovative methods of computer programming. It was discovered forms of computerized models of mathematical figures including characteristics of the user commerce with computer programme. It was examined didactic options of educational programme functions for modeling mathematical objects. It was proposed the method of formation the term of body spinning with the aid of demonstration computer tools. The development of computer models need further researching based on using more powerful programme background for formation mathematical terms.

Key words: mathematical terms, educational programme functions, mathematical figures.

REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

1. Vitjuk O. V. The development of creative thinking of students in the study of geometry with using computer skills : avtoref. dys. ... kand. ped. nauk : 13.00.02 / O. V. Vitjuk ; Nac. ped. un-t im. M. P. Draghomanova – K., 2001. – 20 s. (in Ukrainian)
2. Zabolotnyj V. F. Formation of methodical competence of the teacher of physics with using multimedia tools : monoghrafija / V. F. Zabolotnyj . – Vinnycja : Edeljvejs i K, 2009. – 453 s. (in Ukrainian)
3. Rakov S.A. Formation of mathematical competence of the teacher of mathematics research –based on approach to learning with using information technology : dys. ... d-ra. ped. nauk : 13.00.02 / S.A. Rakov ; Nac. ped. un-t im. M. P. Draghomanova. – K., 2005. – 343 s. (in Ukrainian)
4. Shyshkina M. P. The methodological approach to evaluating the quality of software training / M. P. Shyshkina // Novi tekhnologhiji navchannja : nauk.-metod. zb. / MON Ukrajinj, In-t innovac. tekhnologhij i zmistu osvity. – K., 2010. – Vyp. 61. – S. 22–28. (in Ukrainian)