

МОБІЛЬНЕ МАТЕМАТИЧНЕ СЕРЕДОВИЩЕ ЯК НОВИЙ ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ З ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ

К. І. Словак

м. Кривий Ріг, Криворізький економічний інститут КНЕУ
Slovak_Kat@mail.ru

Науковий керівник д. пед. н., доцент С. О. Семеріков
м. Кривий Ріг, Криворізький металургійний факультет НМетАУ

Розглядаються основні типи програмних засобів, що спрямовані на активізацію навчальної діяльності студентів.

Ключові слова: лекційні демонстрації, динамічні моделі, тренажери, навчальні експертні системи, мобільне математичне середовище.

Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень. Сучасний стан навчання вищої математики характеризують низкою проблем, пов'язаних насамперед з низьким рівнем базової математичної підготовки студентів; складною логічною структурою та високим рівнем абстрактності навчального матеріалу; необхідністю збільшення частки самостійної роботи студентів; державним замовленням на поліпшення якості математичної освіти. Розв'язання поставлених проблем можливе через підвищення ефективності навчальної діяльності з вищої математики шляхом активізації навчальної діяльності студентів.

У працях Т. Л. Архіпової, О. В. Ващук, М. С. Голованя, В. І. Клочка [1], В. Е. Краснопольського, С. О. Лещук, А. М. Сільвейстра, С. О. Семерікова, О. В. Собаєвої, О. В. Співаковського, М. Л. Бакланової, Т. В. Дубової, І. С. Іваськіва, О. А. Смалько, Є. Ф. Вінниченка показано, що позитивну роль у активізації навчальної діяльності відіграє впровадження у навчальний процес інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ).

Метою статті є виділення основних типів програмних засобів, що спрямовані на активізацію навчальної діяльності студентів у процесі навчання вищої математики та висвітлення можливості їх реалізації в єдиному навчальному середовищі.

Основна частина. На основі аналізу досліджень нами виділено групу найважливіших чинників активізації навчальної діяльності студентів, ефективність яких може бути підсилена за рахунок застосування у навчальному процесі ІКТ: розвиток мотивації, посилення інтересу до навчання, у тому числі до способів одержання знань; розвиток мислення, інтелектуальних здібностей студентів; індивідуалізація та диференціація навчання; розвиток самостійності; надання переваги активним методам навчання; підвищення наочності навчання; збільшення арсеналу засобів пізнавальної діяльності, опанування сучасних методів наукового пізнання, пов'язаних із застосуванням комп'ютерів; розширення кола задач і вправ, проведення лабораторних робіт у процесі навчання математичним дисциплінам; спрощення та збільшення швидкості доступу до навчальної та наукової інформації через мережу Internet.

Враховуючи зазначені чинники, було виділено основні типи засобів

КТ, що спрямовані на підвищення ефективності навчальної діяльності студентів у процесі навчання вищої математики.

Лекційні демонстрації – програми з графічним інтерфейсом і напівавтоматичним управлінням, що ілюструють теоретичні поняття, теореми, методи тощо. Працюючи з цими програмами, користувач має можливість не просто відтворити зображення, що ілюструють задачу, а й, уводячи свої числові або символічні дані, отримувати результати, що можуть слугувати підтвердженням того чи іншого математичного означення, правила, теореми тощо. Це створює умови для розширення змісту лекційного матеріалу за більшістю дисциплін математичної підготовки. Даний тип програмного забезпечення реалізує один із головних дидактичних принципів – принцип наочності, що передбачає створення у студентів чуттєвого уявлення про об'єкт вивчення, сприяє переходу від сприйняття конкретних об'єктів до сприйняття абстрактних понять про них, а також надає можливість полегшити розуміння змісту математичних методів та алгоритмів. Правильний добір засобів наочності сприяє усвідомленню сприйняття, підвищенню пізнавального інтересу, активізації мислення.

Динамічні моделі різноманітних класів (видів) математичних задач – програми з графічним інтерфейсом і напівавтоматичним управлінням, що реалізують принцип моделювання. Використання та дослідження таких моделей дозволяє значно легше зрозуміти математичну, фізичну чи економічну суть методів та алгоритмів; глибше усвідомити новий матеріал та створити змістову основу для розв'язання прикладних задач.

Принцип моделювання є вищим ступенем принципу наочності, його розвитком і узагальненням, пов'язаним з принциповими змінами в цілях навчання і типах навчального процесу. Використання комп'ютера як засобу моделювання, що надає графічний образ поняття, підкріпленій пов'язаними з ним числовими даними, дає могутній поштовх для роздумів, спрощує усвідомлення суті нового поняття, сприяє індуктивним відкриттям.

Під час вивчення курсу вищої математики застосування зазначених програм дозволяє моделювати різноманітні математичні та економічні поняття, сприяє переходу від репродуктивної навчальної діяльності до творчої.

Перевага динамічних моделей полягає в тому, що студент може вибирати різні режими роботи програми, змінювати параметри досліджуваних об'єктів чи процесів, спостерігати та аналізувати результати, робити висновки на основі своїх спостережень. Вони забезпечують умови для осмислення задач, дослідження закономірностей на основі формування гіпотез з їх наступною експериментальною перевіркою. Таким чином, у студента з'являються великі можливості для здійснення дослідницької та творчої діяльності, що сприяє розвитку пізнавального інтересу тощо.

Тренажери – програми, основне призначення яких полягає у поданні всіх етапів розв'язування математичної задачі. У процесі вивчення дисциплін математичного циклу помітну роль відіграє застосування теоретичних положень до розв'язання навчальних задач прикладного характеру. При цьому в міру одержання навичок розв'язання типових задач здійснюється перехід до задач підвищеної складності для творчого

оволодіння предметом. Однак, через обмежений час, що відводиться на вивчення дисципліни, складність теоретичного матеріалу, недостатню підготовку студентів і інше доводиться витратити значний час на розв'язання саме типових задач. Тому доцільно винести частину цієї роботи на самостійне опрацювання з комп'ютерною програмою-тренажером, що виступає як засіб формування та удосконалення практичних навичок, перевірки досягнутих результатів та розраховані на повторення та закріплення навчального матеріалу.

Навчальні експертні системи (НЕС) орієнтовані на досягнення максимально дієвих результатів навчального процесу з певної предметної галузі на основі базових експертних знань, евристичних алгоритмів із самонавчанням у системі «студент – експертна система – викладач – студент» [2, 15]. Завданням НЕС є синтез цілеспрямованої системи управління навчальними діями, при виконанні яких стан знань і умінь студента наближається до необхідного. Застосування НЕС дозволяє організувати автоматизований контроль (самоконтроль) та корекцію результатів навчальної діяльності, тренування, тестування. Організація цих видів навчальної діяльності дозволяє створювати методики, орієнтовані на розвиток мислення; розвивати комунікативні здібності й ефективно формувати уміння приймати оптимальні рішення.

Для створення вказаних типів навчальних програм можна використати довільне програмне забезпечення і, зокрема, системи комп'ютерної математики. Проте реалізацію виділених програмних засобів доцільно здійснювати в єдиному навчальному середовищі на основі мережної СКМ (Web-СКМ).

Мобільне математичне середовище (ММС) – це мережне програмно-методичне забезпечення, що надає можливість мобільного доступу до математичних об'єктів, інтеграції аудиторної і позааудиторної роботи у безперервний навчальний процес, організації в межах одного середовища повного циклу навчання: а) зберігання та подання навчальних матеріалів; б) проведення навчальних математичних досліджень; в) підтримка індивідуальної та колективної роботи; г) оцінювання навчальних досягнень.

Основні складові ММС зображені на рис. 1. Зауважимо, що зміна методичного забезпечення надає можливість створювати нові ММС з предметів фізико-математичного циклу.

Найбільший потенціал щодо створення ММС з вищої математики має Web-СКМ Sage. Визначальними характеристиками Sage як основи для розробки ММС є: 1) особистісна зорієнтованість системи; 2) функціонування у Web-середовищі; 3) підтримка технологій соціального конструктивізму; 4) придатність для організації спільного навчання; 5) можливість інтеграції з різними системами підтримки процесу навчання. Використання Web-СКМ у процесі навчання вищої математики надає можливість:

1) виконувати будь-які обчислення, як аналітичні (дії з алгебраїчними виразами, розв'язування рівнянь, диференціювання, інтегрування тощо), так і чисельні (точні – з будь-якою розрядністю, наближені – з будь-якою, наперед заданою точністю);

2) подавати результати обчислень у зручній для сприйняття формі,

будувати дво- та тривимірні графіки кривих та поверхонь, гістограми та будь-які інші зображення (в тому числі анімаційні);



Рис. 1. Структура ММС.

3) поєднувати обчислення, текст та графіку на робочих аркушах з можливістю їх друку, оприлюднення в мережі та спільної роботи над ними;

4) створювати за допомогою вбудованої у Sage мови Python моделі для виконання навчальних досліджень;

5) створювати нові функції та класи мовою Python [3].

Таким чином, використання Web-СКМ Sage у процесі навчання вищої математики дозволяє в рамках одного середовища реалізувати основні типи програмних засобів (лекційні демонстрації, динамічні моделі, тренажери, навчальні експертні системи), спрямованих на підвищення ефективності навчальної діяльності студентів, тому Web-СКМ Sage було обрано як основу для створення ММС «Вища математика: мобільний курс», що містить методичне забезпечення (лекції, практикум, моделі, посібник «Основи роботи в Sage», відеоуроки, робочу навчальну програму) та локалізовану версію Web-СКМ Sage.

Висновки. ММС є інноваційним засобом навчання визначальними особливостями якого є об'єднання в собі інших засобів навчання та можливість налаштування на навчальну дисципліну. Засобами підвищення ефективності навчальної діяльності студентів з вищої математики, убудованими у авторське ММС «Вища математика: мобільний курс», є лекційні демонстрації, динамічні моделі, тренажери, навчальні експертні системи. Застосування ММС у процесі навчання фізико-математичних дисциплін найбільш суттєво впливає на технологічну складову методичних систем навчання, створюючи умови для зміни форм організації та методів навчання.

Література

1. Ключко В. І. Застосування новітніх інформаційних технологій при вивченні вищої математики у технічному вузі : навчально-методичний посібник / Ключко В. І. – Вінниця : ВДТУ, 1997. – 300 с.

2. Тверезовська Н. Т. Теоретичні та методичні основи створення і використання навчальних експертних систем у підготовці фахівців вищих навчальних закладів : автореферат дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 – теорія і методика професійної освіти / Тверезовська Ніна Трохимівна ; Харківський державний педагогічний університет ім. Г. С. Сковороди, 2003. – 43 с.

3. Словак К. І. Застосування мобільного математичного середовища SAGE у процесі навчання вищої математики студентів економічних ВНЗ / К. І. Словак // Педагогічні науки : теорія, історія, інноваційні технології : науковий журнал . – Суми : СумДПУ ім. А. С. Макаренка, 2010. – № 2 (4). – С. 345–354.