

УДК 378

Г.М.Губаль

Луцький національний технічний університет

КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ДИДАКТИЧНІЙ СИСТЕМІ МАТЕМАТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ

У статті розглядаються комп'ютерні технології в дидактичній системі математичної підготовки студентів. Обґрунтовано важливість застосування комп'ютерних технологій і показано шляхи підвищення ефективності дидактичної системи математичної підготовки студентів застосуванням комп'ютерних технологій.

Ключові слова: *дидактична система, комп'ютерні технології, навчально-методичний комплекс, електронний посібник.*

Комп'ютери і засоби автоматизації в навчальному процесі за останні роки помітним чином змінили дидактичну систему викладання курсу вищої математики в вищих технічних навчальних закладах. Інформаційні комп'ютерні технології виступають як нові інтерактивні засоби навчання, що мають цілий ряд дидактичних переваг і дають можливість якісно змінити методи, форми і зміст навчання [1]. У вдосконаленні викладання курсу вищої математики велике значення має його блочно-модульна структуризація і використання навчально-методичних комплексів, що технічно і методично забезпечують всі види навчальних занять і самостійну активну роботу студентів.

Навчально-методичний комплекс складається з навчальних посібників, навчально-методичних видань, електронних навчальних посібників, тестів для зворотного зв'язку, збірників задач, довідкових матеріалів.

Введення комп'ютеризованого зворотного зв'язку в навчальний процес є новим фактором навчальної діяльності студентів, яка має дуже важливе дидактичне значення. Перш за все комп'ютеризований зворотний зв'язок збільшує напруженість роботи студентів. З'являється необхідність прийняття самостійного рішення при виборі відповіді на оперативні контрольні завдання, зростає відповідальність за прийняття рішення, оскільки оцінка відповіді впливає на підсумковий бал рейтингу. При використанні лекції-презентації збільшується загальне число об'єктів вивчення на лекції, росте об'єм пам'яті, необхідної для утримання уваги на предметі вивчення. Висока інтенсивність розумової діяльності викликає швидке стомлення у студентів молодших курсів, які не володіють достатнім вмінням розподіляти увагу і вести конспект лекцій. Використання оперативного зворотного зв'язку слугує для переключення видів діяльності студентів на лекції, сприяє зняттю у них втоми і закріпленню в практичних вправах тільки що викладеного теоретичного матеріалу, в результаті чого відбувається переключення розумової діяльності студентів від запам'ятовування матеріалу до його розуміння. Крім того, і по напруженості діяльності, і по прагматичному напрямку така побудова лекційного процесу відповідає загальному характеру професійної діяльності сучасного інженера, в якій розумова активність є домінантною.

У серії навчальних посібників, навчально-методичних видань, електронних навчальних посібників, в основу яких покладено застосування орієнтованого на особистість, програмованого, проблемного підходів, модулями є також розділи курсу вищої математики. Такі навчальні посібники, навчально-методичні видання, електронні навчальні посібники містять як теоретичний матеріал, викладення якого ілюструється розв'язаними прикладами, так і варіанти типових індивідуальних домашніх завдань. Відповідаючи на поставлені питання і роблячи записи у відповідності з рекомендаціями, студент не тільки справляється з розв'язуванням задач свого варіанту, але і добре засвоює теоретичний матеріал і створює свій конспект по найбільш складних для розуміння питаннях. З допомогою таких посібників, навчально-методичних видань, електронних навчальних посібників легко самостійно проконтролювати якість засвоєння теоретичного матеріалу, так як основні означення і теореми в посібниках представлені чи надані спеціальним чином.

Електронний посібник часто доповнює звичайний, а особливо ефективний в тих випадках, коли він: забезпечує практично миттєвий зворотний зв'язок; допомагає швидко знайти необхідну інформацію (зокрема контекстний пошук), пошук якої в звичайному підручнику ускладнений;

істотно економить час при багатократних зверненнях до гіпертекстових пояснень; разом з коротким текстом – показує, розповідає, моделює і т.д. (саме тут виявляються можливості і переваги мультимедіа-технології), дозволяє швидко, але в темпі найбільш відповідному для конкретного індивідуума, перевірити знання по певному розділу.

Застосування програмних засобів розставляє особливі акценти між психологічною і ергономічною підтримкою дидактичних цілей. Психологічна природність відповідно до вікових можливостей користувача найтіснішим чином пов'язана із забезпеченням таких ергономічних вимог, як сприйняття інформації, виділення особливих зон для особливої інформації і т.д.

Слід враховувати індивідуальні відмінності користувачів, зокрема передбачати можливість отримання деталей інформації різного ступеня. При виборі форм представлення інформації на екрані комп'ютера необхідно виходити не тільки із змісту навчальної діяльності, але і з тих можливостей, які надає комп'ютер для реалізації ефективних стратегій рішення і досягнення таких цілей, які при «ручній» технології виявляються недосяжними.

Електронний варіант підручника вміщає в собі і засоби контролю, оскільки контроль знань є однією з основних проблем в навчанні.

Студентам надається можливість пройти тести по основних темах. Після виконання тестового завдання можна дізнатись про результати засвоєння знань, де виводяться такі дані як: вірні чи невірні відповіді, успішність у відсотках.

Можна створювати повноцінні курси, що включають також і перевірку знань за допомогою декількох видів тестових питань – вибір одного варіанту, множинний вибір, «так/ні», введення потрібного слова. Можливо включення в курси практично будь-якого матеріалу – веб-сторінок, звуку, флеш-роликів, відео, малюнків. Є можливість експорту створеного курсу як в набір веб-сторінок, які можуть бути розміщені на будь-якому веб-сайті або переглянуті в браузері без використання додаткового програмного забезпечення, так і в SCORM-пакеті [1]-[3].

При здійсненні процесу навчання з використанням навчальних посібників, навчально-методичних видань, електронних навчальних посібників та комп'ютерних технологій виконуються власне навчальні виконавчі, орієнтовні і контрольні операції в їх специфічному складі і змісті, а також засвоювані предметні дії з їх специфічними виконавчими, орієнтовними і контрольними операціями зі своїм складом. В результаті вся ситуація навчання стає складним процесом з чергуванням і паралельним здійсненням компонентів дій, засвоюваних в навчанні, і компонентів власне навчальних дій, і це є завдаток ефективності засвоєння довільних конкретних предметних знань і дій в рамках довільної наукової дисципліни, в тому числі і вищої математики.

Основною метою навчально-методичного комплексу застосуванням комп'ютерних технологій є реалізація дидактичної єдності і взаємного узгодження змістовної і процесуальної сторін процесу навчання. Поява нових дидактичних засобів веде до необхідності адекватних змін і інших компонентів дидактичної системи (цілей, змісту, методів, форм організації педагогічного процесу).

Всі складові навчально-методичного комплексу відносно обособлені і багатофункціональні. В залежності від бажання викладача або студента можна використати весь навчально-методичний комплекс або його компоненти. Студенти ефективно засвоюють навчальний матеріал, застосовуючи навчальні посібники, навчально-методичні видання, електронні навчальні посібники, структурно-логічні схеми. Викладачі активно використовують великоблочні уявлення матеріалу, що вивчається на позааудиторних заняттях з відстаючими студентами, а також на лекціях, практичних і лабораторних заняттях. Банк тестових завдань для читання лекцій в аудиторії з зворотним зв'язком, індивідуальні завдання можна застосовувати не тільки для діагностики рівня засвоєння матеріалу і навчання, але й для проміжного, підсумкового контролю знань студентів. Всі матеріали навчально-методичного комплексу і способи його застосування в навчальному процесі легко тиражуються.

Організація самостійної роботи студентів з використанням навчально-методичного комплексу має визначальне значення для досягнення студентами необхідного рівня математичної підготовки і формування їх пізнавальної самостійності. Домашні завдання студентам видаються на кожному практичному занятті – індивідуальні, і це забезпечує організацію систематичної роботи кожного студента протягом семестру. Великоблочне представлення матеріалу, що вивчається у вигляді алгоритмів розв'язання математичних задач, таблиць і структурно-логічних схем економить лекційний час, а у студентів формує здібності цілісного сприйняття, логічного мислення. Робота з електронними навчальними посібниками, навчальними посібниками, навчально-методичними виданнями – формує навички роботи з навчальною літературою, потребу

задавати собі питання і шукати відповіді на них. А самостійний вибір теми реферату, написання реферату, доповідь по ньому дають можливість студентам об'єктивно оцінити місце і значення вищої математики в науці і техніці, одержати уяву про перспективи вивчення вищої математики і адаптуватись до публічних виступів. Рейтингова система обліку роботи кожного студента формує у студентів потребу в самокритичності і самоконтролі, сприяє набуванню навиків організації ефективної пізнавальної діяльності, плануванню особистого часу.

На основі аналізу психолого-педагогічної і методичної літератури [4]-[7] можна зробити висновки про педагогічні умови підвищення рівня пізнавальної самостійності і ефективності математичної підготовки студентів:

– змістовні (навчальні програми, навчальні плани, різноманітні види і форми навчальних завдань, навчальні посібники, навчально-методичні видання, електронні навчальні посібники – навчально-методичний комплекс);

– організаційні (особистісно орієнтовний, проблемний, програмований підходи, різноманітні методи, форми, прийоми і засоби навчання, алгоритм оптимального навчання і виховання);

– мотиваційні (персоніфіковані зворотний зв'язок і контроль пізнавальної діяльності, система рейтингового контролю, індивідуальні домашні завдання, олімпіади, реферати, студентські конференції).

Ефективність застосування дидактичної системи математичної підготовки студентів в навчальному процесі вищих технічних навчальних закладів експериментально підтверджена рядом проведених експериментів. Модель дидактичної системи математичної підготовки студентів наведена в таблиці 1.

Педагогічні експерименти показують, що кількість добрих і відмінних оцінок на семестрових екзаменах при традиційному читанні лекції орієнтовно складає 55-60% і 75-80% – при читанні в комп'ютеризованій аудиторії. Результати багаточисельного анкетування студентів засвідчують про те, що від 88% до 94% з них надають перевагу працювати на лекціях в комп'ютеризованій аудиторії. Таким чином, навчання в комп'ютеризованій аудиторії є ефективним і цікавим методом формування математичного мислення у студентів.

Ефективність застосування в навчальному процесі комп'ютерних технологій експериментально підтверджується статистичним аналізом.

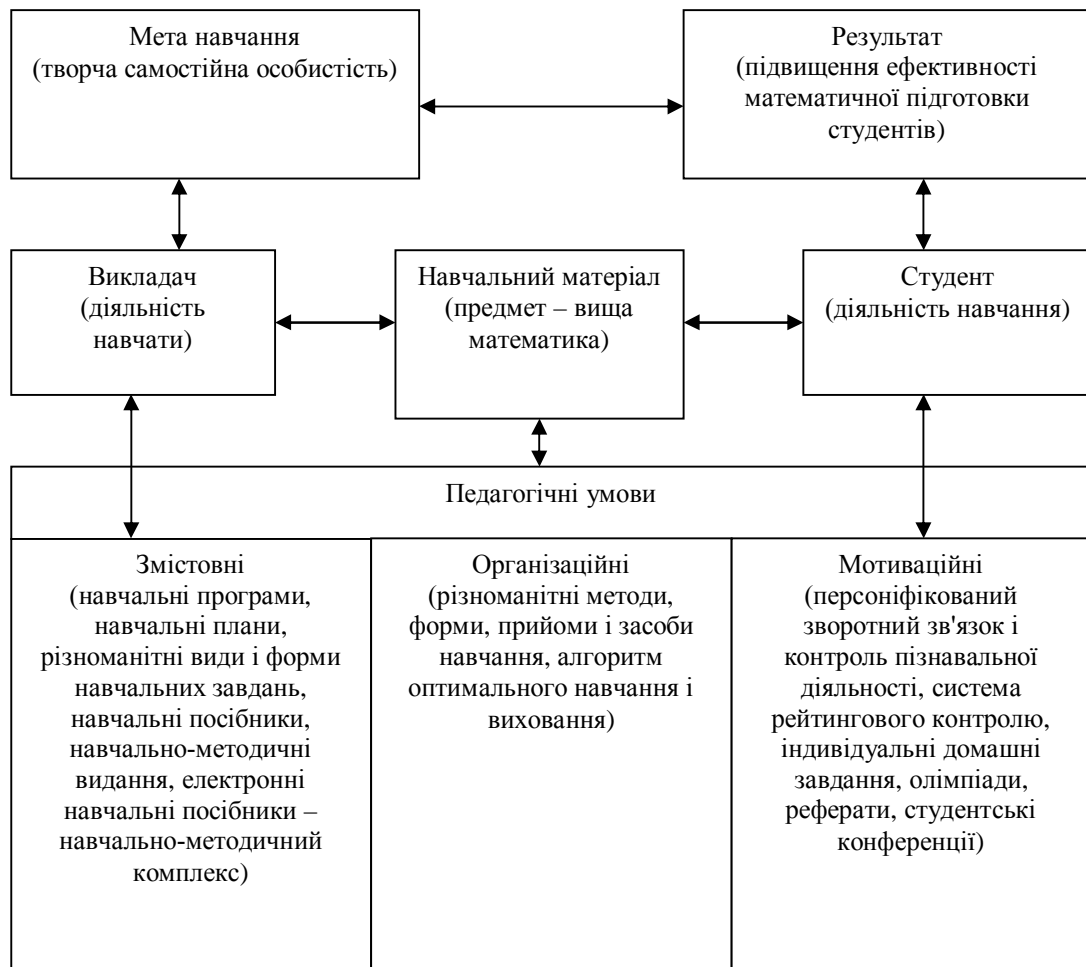
Дидактична система математичної підготовки студентів базується на моделюванні в розвитку орієнтованого на особистість процесу навчання, оптимально поєднаного з елементами традиційного, проблемного, програмованого. Зміст моделі процесу навчання обумовлений потребою суспільства у вихованні творчих особистостей, спроможних і бажаючих самонавчатись.

Ефективність функціонування дидактичної системи математичної підготовки студентів може бути досягнута, якщо компоненти цієї системи реалізують системний підхід, що враховує загальні принципи навчання; принципи дидактичного конструювання змісту процесу навчання; концепції формування психологічної системи діяльності в руслі гуманізації і гуманітаризації освіти. В основу дидактичної системи математичної підготовки студентів покладений принцип формування пізнавальної самостійності студентів на базі модульної технології навчання вищої математики.

На основі проведеного аналізу можливостей розвитку пізнавальної самостійності в процесі математичної підготовки студентів застосовується в навчальному процесі навчально-методичний комплекс, що включає в себе дидактичне забезпечення лекційного процесу в комп'ютеризованій лекційній аудиторії, застосування комп'ютерних технологій, комплект навчальних посібників, навчально-методичних видань, електронних навчальних посібників з курсу вищої математики, що вивчається в технічних університетах.

У відповідності з алгоритмом застосування оптимальних методів навчання дидактична система математичної підготовки студентів, що включає в себе навчально-методичний комплекс, функціонуючий на базі реалізації елементів традиційного, проблемного, програмованого, комп'ютерно-технологічного, орієнтованого на особистість навчання з використанням ефективного зворотного зв'язку викладачів і студентів, в тому числі і комп'ютерного.

Модель дидактичної системи математичної підготовки студентів



Результати експериментів показують, що дидактична система математичної підготовки студентів ефективна завдяки тому, що вона базується на наукових дослідженнях і теоретичних положеннях. Застосування в навчальному процесі великоблочного представлення матеріалу, що вивчається, зокрема структурно-логічних схем, автоматизованого зворотного зв'язку на лекціях, комп'ютерних технологій, навчальних посібників, навчально-методичних видань, електронних навчальних посібників сприяє активній самостійній пізнавальній діяльності студентів, значно підвищує її ефективність. Експериментально доведено, що застосування дидактичної системи математичної підготовки студентів і її компонентів приводить до скорочення часу навчання, збільшення кількості інформації, що вивчається, підвищення якості знань.

Головною функцією навчального процесу є передача іншій особі або групі осіб відповідних знань і навичок, застосування їх у відповідній галузі або сфері діяльності. Важливим елементом навчального процесу є передача знань за допомогою мовного спілкування під час лекційних та практичних занять. Моделювання сучасного практичного заняття з використанням інноваційних комп'ютерних технологій, аналіз і значення окремих його елементів є необхідною умовою вдосконалення й оптимізації всього навчального процесу. Розробка структури заняття дає можливість моделювання найраціональнішого розміщення окремих складових його частин, виявлення їх значущості і необхідності застосування. Людська психологія – важливий фактор у розвитку технології навчання, так само, як комунікації й інформаційний обмін.

Різнороманітність понять і фактів, які складають опорний матеріал теми вимагає відповідної підготовки викладача до процесу його аналізу і актуалізації. Первинне осмислення студентами навчального матеріалу, в якій би формі він їм не подавався, повинно спиратися на наявні в їх пам'яті уявлення, на їх чуттєвий досвід або знання, якими вони оволоділи в процесі самостійних спостережень і при вивченні на попередніх заняттях з інших дисциплін. Базою ж для засвоєння нових знань з вищої математики є тільки чіткі і правильні уявлення, що отримуються після

осмислення теоретичного матеріалу. З цією метою їх необхідно актуалізувати (оживити) в пам'яті студентів.

Для актуалізації чуттєвого досвіду і опорних знань доцільно використати метод усної бесіди, диспуту. Виконати показ презентацій, що розкривають сутність теми. Активізувати діяльність студентів, створивши атмосферу змагальності між групами.

Студентів доцільно зорієнтувати на обов'язкову підготовку до занять та активну участь у їх проведенні.

Оскільки проблема формування знань, умінь і навичок є однією з найважливіших завдань підготовки майбутнього фахівця, то успіх у досягненні цього залежить від створення стійкої мотивації до навчання у студентів через широке впровадження особистісно-орієнтованих розвивальних педагогічних методів із застосуванням інтерактивних технологій. Мотиваційний компонент приховує в собі великі можливості. Як свідчать дослідження психологів, мотиваційна сфера більш динамічна, ніж пізнавальна та інтелектуальна. Але відносна динамічність має позитивні і негативні сторони. І якщо нею не управляти, то може бути регрес мотивації, зниження її рівня і взагалі може бути втрачена дієвість.

Обов'язок викладача – мотивувати зацікавлення студентів предметом: створити таке середовище в аудиторії, яке захоплює студентів ділитися власними ідеями, знаннями і досвідом та брати участь в аналітичному процесі.

Для того, щоб знання студентів відповідали сучасному рівню наукових досліджень, викладач повинен навчити їх відносно вільно володіти математичним апаратом і уміти будувати адекватні процесу, що вивчається, математичні моделі. Навчання вмінню створювати математичні моделі і з їх допомогою розв'язувати спеціальні задачі – одна із першочергових проблем в підготовці майбутніх спеціалістів. Привити навички по застосуванню математичних знань в наукових дослідженнях; найбільш ефективно показати студентам роль і значення вищої математики в дослідженнях по їх спеціальностях.

Ефективним засобом в цьому відношенні є електронні навчально-методичні матеріали і лабораторні практикуми.

Гнучке поєднання традиційних прийомів і освітніх методів з дистанційним навчанням, як найбільше застосування інформаційних комп'ютерних технологій дає можливість студентам пройти шлях від початкового ознайомлення з вищою математикою до рівня, необхідного сучасному інженеру.

Навчання студентів необхідно здійснювати з допомогою сучасних мультимедіа-технологій.

Електронний конспект лекцій дає можливість більш повним чином висвітлювати курс вищої математики, враховувати прикладний напрямок і специфіку майбутньої спеціальності студентів.

Велике значення має, коли викладач усилює прикладну направленість вищої математики. Для реалізації поставлених задач кожна тема визначена ідеєю. При проведенні практичних занять з вищої математики розвивається у студентів універсальний елемент мислення – логіка. Мистецтво визначати і вміння працювати з визначеннями; вміння відрізнити відоме від невідомого, доведене від недоведеного, мистецтво аналізувати, класифікувати, ставити гіпотези, користуватись аналогіями – все це і багато іншого студенти засвоюють в значній мірі завдяки успішному вивченню вищої математики. Вища математика пробуджує у студентів уяву, це шлях до наукової творчості, шлях до розуміння науки.

На практичних заняттях з вищої математики викладач повинен навчити студентів не просто відтворювати знання в незмінному вигляді. Студенти повинні вміло застосовувати ці знання, швидко, миттєво видозмінюючи свої висновки в залежності від умови розв'язуваної задачі. При розумінні розв'язків самостійної роботи, або індивідуальних домашніх завдань студенти повинні по вимозі викладача легко обґрунтовувати розв'язки. Стимулюючою ланкою для студента є проміжний процес мислення, який вводиться між двома іншими процесами, що протікають у свідомості студента, допомагаючи встановлювати зв'язки між ними, заглиблювати розуміння і активізувати діяльність мислення.

Дуже важливе значення в проведенні практичних занять має застосування комп'ютерних технологій. Розвинути знання студентів значно допомагають електронні практикуми з вищої математики, засоби мультимедіа.

Поява комп'ютерів дала можливість отримати істотні результати в завданнях, розв'язування яких було неможливим через великі обсяги обчислень. Проведення обчислювальних експериментів з вищої математики за допомогою відомих математичних пакетів типу Maple, Mathcad, Mathematica та інших дозволяє студентам одержати навички, необхідні в подальшій

практичній діяльності, розвиває їх аналітичне мислення, дає можливість здійснювати інтеграцію вищої математики з іншими предметами.

До основних видів комп'ютерних інформаційних технологій відносять комп'ютерні навчальні продукти (електронні підручники та ін.), бази даних, електронні таблиці, текстові редактори і графічні редактори, Інтернет й електронна пошта, мультимедіа, гіпертекстові системи.

Під терміном мультимедіа (multimedia) розуміють інформаційну технологію на основі програмно-апаратного комплексу, що містить у собі комп'ютер з підключенням до нього аудіо-відеотехніки. В цьому програмному продукті об'єднані різні види інформації: текст, звук, відеофрагменти, анімацію, графічні зображення та ін. Звуковий матеріал людина запам'ятовує близько 1/4 його об'єму, а якщо інформація представлена візуально – близько 1/3. При комбінуванні дії (візуальної і слухової) запам'ятовування підвищується до половини, а якщо людина залучається до активних дій у процесі вивчення, то засвоєваність матеріалу підвищується до 75% [8].

Використання комп'ютерних продуктів дозволяє з'єднати традиційне й комп'ютерне навчання; змінити методи і зміст традиційного навчання; зблизити процес навчання і процес наукового дослідження; розвинути вміння і навички роботи з комп'ютером при проведенні численних експериментів.

Таким чином, застосування комп'ютерних технологій сприяє підвищенню ефективності навчання, а також є незамінним інструментом при самостійній підготовці студентів.

Використання комп'ютерних продуктів для індивідуальної роботи і самопідготовки є важливим чинником у розвитку пізнавальної діяльності студентів, удосконаленні, закріпленні й практичному застосуванні набутих знань.

Широке використання персональних комп'ютерів надало великий поштовх розробці нових інформаційних технологій та широкому впровадженню їх для підготовки спеціалістів. Основними напрямками стали розробки електронних підручників, автоматизованих систем контролю знань, розробки робочих місць спеціалістів.

1. Герасимчук О.О. E-learning. Технології електронного навчання: Навчальний посібник – Луцьк: РВВ ЛДТУ, 2008. – 384 с.
 2. Гуржій А.М. Інформатика та інформаційні технології. – Харків: ООО «Компанія СМІТ», 2003 р.
 3. Сюттюренко В. Електронні інформаційні ресурси: проблеми створення і використання // Електронні бібліотеки. – № 2. – 1999.
 4. Артюх С.Ф., Коваленко Е.Д., Белова Е.К., Изюмская Г.В., Баликова В.В. Педагогические аспекты преподавания инженерных дисциплин. – Харьков: УИПА, 2001. – 210 с.
 5. Загвязинский В.И. Теория обучения: Современная интерпретация: Учеб. пособие. – М.: Издат. центр «Академия», 2001. – 192 с.
 6. Чернилевський Д.В. Дидактические технологии в высшей школе: Учеб. пособие. – М.: ЮНИТТИ-ДАНА, 2002. – 37 с.
 7. Шматков Е.В., Белова Е.К. Методика профессионального обучения: Учеб. пособие. – Харьков: УИПА, 1999. – 72 с.
 8. Аствацатуров Г.О. Педагогичний дизайн мультимедійного уроку.
1. <http://masters.donntu.edu.ua/2007/fgtu/beelyk/library/astvazaturov/index.htm>.