



УДК 378:004:510

Гіпертекстова і мультимедіа технології навчання у математичній підготовці інженерів

Оксана Дубініна,

кандидат технічних наук,

доцент,

Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»

У світлі нещодавно прийнятого закону України «Про вищу освіту» [2], згідно з яким особлива увага приділяється самостійному опануванню студентами знаннями, гіпертекстова і мультимедійна технології навчання набувають очевидної актуальності. Отже, їх органічне залучення у математичну підготовку інженерних кадрів є педагогічною проблемою, яка потребує нагального вирішення.

Зв'язок проблеми з актуальними теоретичними і практичними питаннями полягає в тому, що створення гіпертекстових систем і мультимедійних програмних продуктів безпосередньо стосується галузі виробництва програмної продукції, тобто відноситься до сфери майбутньої професійної діяльності студентів, що навчаються за напрямом «Програмна інженерія», оскільки технологія гіпертексту належить до систем автоматизації діяльності з обробки інформації і слугує для полегшення пошуку необхідної інформації. Таким чином, виникає потужний мотиваційний чинник і поглиблення міжпредметних зв'язків між циклами фундаментальної і професійної підготовки майбутніх інженерів індустрії програмного забезпечення.

Аналіз останніх досліджень та наукових публікацій показав зацікавленість цією проблемою багатьох науковців, а

саме на неї звернули свою увагу І. С. Войтович, Ю. В. Єчкало, В. П. Леонтьєв, О. Г. Молянінова [5], А. І. Петренко [6] та інші.

Метою роботи є виокремлення дидактичних можливостей і особливостей використання гіпертексту і мультимедійних технологій навчання, які продуктивно використовуються в процесі формування математичної культури майбутніх інженерів, інтенсифікуючи його.

Гіпертекстові технології навчання створюють нові можливості в системі професійної освіти взагалі і в процесі формування математичної культури інженерів зокрема. Гіпертекст (англ. *hypertext* — «надтекст») — це текст, наданий у вигляді зв'язаних автономних блоків, що дозволяє організувати зв'язок між окремими сторінками, поєднуючи їх у єдину систему. Він на сьогодні широко використовується у навчальних системах, дистанційній формі навчання, мережі Інтернет, системах баз даних. Представлення навчального матеріалу у гіпертекстовій формі суттєво змінює структуру і розширює можливості електронного тексту, тому на теперішній час гіпертекст отримав найбільше розповсюдження як принцип інтерактивного освітнього середовища при створенні електронних навчальних засобів.

Гіпертекстова технологія — це інноваційна технологія представлення неструктурованого свободонарощуваного знання, зорієнтована на обробку інформації не замість студента, а разом з ним, претендуючи на певне авторство. Зручність в її використанні полягає в тому, що користувач сам визначає підхід до вивчення або створення матеріалу з урахуванням своїх індивідуальних здібностей, знань, рівню кваліфікації, підготовки [Леонтьев В. П. Новейшая энциклопедия персонального компьютера 2010 / В. П. Леонтьев. — 2010. — М. : Олма Медиа Групп, 2009. — 240 с.]. Гіпертекст містить не тільки інформацію, але й апарат її продуктивного пошуку. У більшості сучасних програмних продуктів вся допомога (*help*) ґрунтується на використанні гіпертекстової технології на базі меню.

Як гіперпосилання в електронному тексті, зазвичай, виступають посилання: на словник термінів і понять (виділення ключових слів у тексті); персоналії (портрети і короткі біографічні відомості); статичні ілюстрації (образотворчі і умовно-графічні, в тому числі схеми, таблиці тощо); мультимедійні елементи (анімації, аудіо- та відеофрагменти); хрестоматійний або додатковий матеріали; структурні елементи тексту (зміст, номер теми, пункт і підпункт, список питань для закріплення та усних розгорнутих відповідей тощо); список монографій, навчальної та наукової літератури (наводиться в кінці теми або всього курсу); список організацій, які займаються певними питаннями; список історичних подій або дат (хронологічний вказівник); Інтернет-ресурси (освітні сайти, електронні бібліотеки, мультимедійні додатки тощо).

До особливостей використання гіпертекстової технології слід віднести необхідність урахування того, що гіпертекстам притаманна певна семантична мережева структура, що у разі багаторазового перегляду, при застосуванні гіпертексту як, наприклад підручника з математики, може впливати на структуру знань ко-

ристувача щодо окремих математичних питань. Привабливим для самостійного опанування дисциплін математичного циклу є також те, що вищезначену технологію може бути застосовано у разі, коли користувач не в змозі чітко сформулювати свої інформаційні потреби, а робить це в процесі пошуку інформації. Додатковим засобом, що забезпечує ефективний доступ до великих масивів інформації, у прикладних гіпертекстових системах можуть бути, наприклад, ключові слова.

Отже, до дидактичних можливостей гіпертексту, які продуктивно використовуються в процесі формування математичної культури, відносимо структурування навчальної інформації, її класифікацію, зручний пошук, ієрархічність подання навчального матеріалу в поєднанні з його адаптивністю.

Мультимедійні технології навчання (англ. *multimedia* — «багатокомпонентне середовище») — це такі програмні продукти, що дозволяють використовувати текст, графіку, відео, мультиплікацію в інтерактивному режимі, тобто в ході спілкування, діалогу тощо. Практика їх застосування свідчить про те, що використання мультимедійних програмних продуктів суттєво впливає на якість засвоєння нового матеріалу з математичних дисциплін. Більшість мультимедійних навчальних матеріалів побудовано за принципом відкритих систем, що дозволяє викладачеві змінювати різні параметри програми та базу завдань і таким чином розширювати спектр застосування кожної програми. До мультимедійного обладнання відносять такі пристрої, як мультимедійний проектор, проекційний екран, слайд — проектор, плазмова панель, відеокамера, ноутбук, web-камера, звукове обладнання, лазерна вказівка, пристрої для читання електронних книжок, інтерактивна дошка та інші.

В [7, с. 78] зазначається, що «засоби і технології мультимедіа не тільки забезпечують можливість інтенсифікації навчання й підвищення мотивації, вони

докорінно змінюють сам характер і суть засобів навчання. З'являються такі прийоми роботи з наочністю, які були раніше неможливими, серед яких: реалізація анімаційних ефектів; маніпулювання (накладення, переміщення) візуальної інформації; контамінація (змішування) різної аудіовізуальної інформації; деформація візуальної та звукової інформації (збільшення або зменшення, зміна частотних та інших характеристик); дискретне подання аудіовізуальної інформації; багатовіконне представлення аудіовізуальної інформації на одному екрані з можливістю активізувати будь-яку частину екрану; демонстрація подій і явищ у реальному часі».

Якщо звичайну навчальну аудиторію обладнано інтерактивною дошкою, то це дозволяє викладачу з математики досягти кращого контакту із студентом, зробити навчання привабливим і більш індивідуальним. Використання інтерактивної дошки під час лекції з будь-якої математичної дисципліни у вищому навчальному закладі економить навчальний час в рази, підвищує активність і творчий підхід до навчання. Викладач, наприклад, під час доказу теореми зосереджується не на правильності математичних викладок, як на звичайній дошці, а на роз'ясненні складних моментів. Він не боїться помилитися, оскільки презентація навчального матеріалу не однократно опрацьована вже є в готовому вигляді. Можливо також показати інші докази, їх відмінності і переваги. В презентації за допомогою анімації є можливість зробити статичне креслення рухомим, тобто показати поступові кроки побудови, динаміку додаткових побудов, необхідних для математичних доказів. Що стосується графічних перетворень, то можливо повертати як систему координат, так і робити будь-які переміщення графіків функцій.

Незрозумілі моменти можуть негайно набути розгорнутого пояснення прямо на дошці у реальному часі, оскільки у вивільненій від «механічної писанини» час зростає «коефіцієнт корисної дії викла-

дача», тобто він саме навчає, передає свій досвід більш ефективно, робить майбутніх інженерів освіченими людьми. При цьому відмічаємо зростання працеспроможності самих студентів, що вивільняються від рутини. На інтерактивну дошку матеріал виводиться за допомогою комп'ютера, тому його можна багаторазово використовувати і при необхідності скільки завгодно редагувати.

Важливою властивістю інтерактивної дошки є те, що студенту, який не потрапив на заняття, надається можливість його дистанційного опрацювання. Корисною є також можливість відображення динаміки побудови графіків, моделей, алгоритмів тощо.

Однак, виходячи з практичного досвіду, зауважимо, що у разі включення у презентацію, наприклад, складної формули, розуміння якої потребує концентрації уваги студентів, виникає ризик взагалі не зосередитись на ній. Тому відбір математичного матеріалу для презентацій потребує ретельної підготовки. Треба слідкувати за тим, щоб слайди презентації не були перевантажені мультимедійними об'єктами, оскільки це теж погіршує уважність. Щоб не сталося, як в приказці: «так занадто добре, що вже погано».

До специфічних особливостей мультимедійних технологій навчання, які інтенсифікують процес формування і розвитку математичної культури студентів, віднесемо наступні:

— надання комп'ютеру засобами мультимедіа деяких ознак живої істоти, що в свою чергу сприяє підвищенню мотивації навчання, швидкості засвоєння знань;

— формування навичок, які за допомогою інших засобів чи технологій дуже складно виробити або треба витратити досить велику кількість дорогоцінного навчального часу, як то, наприклад, покрокова побудова перерізів тривимірних тіл, побудова плоских кривих у полярній системі координат або заданих в параметричній формі тощо; або таких навичок як правильна вимова назв математичних

символів, операторів, кванторів, латинських та грецьких літер застосовуваних у написанні формул і математичних речень тощо;

— динамічність доступу до інформації, яка дозволяє практично миттєво переходити від одного виду навчальної інформації до іншого, неодноразово повертатися до будь-якого матеріалу і попередньо виконуваних завдань;

— в мультимедійних системах переважно діє наступний ланцюжок опанування навчального матеріалу: наочно наведена проблемна ситуація → включення у неї → досягнення певного результату.

Окреме місце займають проведення та організація студентських математичних дистанційних теле- та відеодиспутів і конференцій, участь у форумах.

Що стосується форумів, різноманітних інтерактивних опитувань, голосувань, коментарів, відправлень персональних повідомлень засобами мережних технологій, які застосовуються під час навчання математики у вищому навчальному закладі, то, на думку Ю. В. Єчкало, «окрім формування навичок співпраці, це стимулює самостійну пізнавальну діяльність, прискорює отримання конкретного інтелектуального або творчого результату, розвиває критичність мислення студентів і дозволяє викладачу спостерігати за роботою студентів та координувати її» [3, с. 96].

Телеконференція — це по суті електронна газета, яка складається цілком із повідомлень її користувачів, тобто, так би мовити електронна дошка об'яв. Для зручності телеконференцію розділяють по темах, таким чином будь-який студент може брати участь в тій телеконференції, яка його зацікавила, отримувати матеріали і відправляти свої. Але коли є потреба в чомусь запевнити співрозмовника або краще його зрозуміти, то у нагоді стають відео конференції, оскільки вони дають змогу бачити.

Практика свідчить, що корисність таких заходів особливо відчувається у поточному навчальному процесі під час

виконання курсових робіт з програмування. Навчальна програма передбачає, що студент у рамках виконання курсової роботи має опанувати певний математичний метод, наприклад метод Ньютона, який застосовується для обчислення коренів рівняння тощо, потім створити програмний код і виконати за допомогою власної програми визначене завдання. Труднощі у студентів виникають у самостійному вивченні математичного матеріалу, який повністю або частково не входить ні до шкільної програми з математики, ні до університетської. Навіть у студентів, які добре навчаються і розібралися у новому матеріалі, спостерігається відставання від графіка виконання курсової роботи через невпевненість, яка в свою чергу виникає через обмаль часу на практичну перевірку отриманого знання. Такі обставини виникають через об'єктивні терміни виконання курсової роботи або проекту. Але в тому, що завдання спирається на невідомий студенту розділ математики є вагоме значення, оскільки неможливо передбачити, який математичний інструментарій знадобиться у майбутньому при виконанні реального програмного проекту. При проведенні дистанційної конференції або при наявності форуму, кожний студент, розповідаючи про свій метод і його програмну реалізацію, своєрідним чином консультує інших або наштовхує на потрібну думку. При порівнянні математичних методів або розгляді нюансів застосування нерідко виникає конструктивний диспут. Бажано, щоб за такою навчальною технологією спостерігав викладач. По-перше, це дисциплінує, студенти не відволікаються від теми, а по-друге, на навчальній консультації з курсової роботи викладач може вказати на невірні напрями і помилки. Таке спостереження дозволяє викладачеві швидко виявити спільну проблему, вчасно скоригувати індивідуальне виконання роботи, тим самим інтенсифікуючи навчальний процес.

Зауважимо, що технології теле- і відеоконференцій створюють умови для спільної наукової, науково-методичної ро-

боти, обміну розробками, комп'ютерними програмами тощо в «реальному часі». Такий вид науково-навчальної діяльності дозволяє студентам розвивати культуру спілкування, математичне мислення, готуючи тим самим майбутніх програмних інженерів до професійної діяльності, опановуючи вміння вести діалог і обговорення, прийняття самостійних рішень, висновків при аналізі матеріалу. Для проведення відеоконференції або відеодиспуту, тобто трансляції презентації, відео, опитування тощо, як правило, застосовують спеціально обладнаний інтерактивний зал або відеокімнату. Бажано, щоб використовуваний при цьому для он-лайн трансляцій сервіс надавав можливість якісного відображення відеопотоку і підтримував режим спілкування у вигляді чату. Треба також враховувати, що якість зображення та звуку має залежність від швидкості Інтернету.

Досліджуючи проблему проведення наукових заходів з комп'ютерною підтримкою [1, с. 16], І. С. Войтович стверджує, що «така координація науково-дослідної роботи студентів забезпечує її якісне та професійно орієнтоване управління, високу ефективність і результативність», розширює їх уявлення про можливості використання певних ресурсів у наукових заходах. Участь у подібних заходах майбутніх ІТ-спеціалістів зацікавлює тим, що надає можливість представлення своїх наукових пошуків та здобутків; отримання досвіду організації Інтернет-конференцій у виборі платформи, визначенні формату доповідей; визначенні програмних і технічних вимог до проведення подібних заходів тощо; набуття досвіду публічних виступів та презентації своєї інтелектуальної діяльності. З огляду на те, що для програмних інженерів вдалий виступ на «змаганні стартапів», взагалі може стати першим кроком успішної кар'єри, набуття презентаційного досвіду стає у нагоді з точки зору отримання специфічно важливої професійної компетенції. Практично необмежені можливості з'являються

для трансляції занять провідних вчених з усього Світу на будь-яку тему з будь-якого розділу математичної науки.

У висновку зазначимо, що перед технічними університетами в контексті професійної підготовки нового «цифрового» покоління інженерних кадрів за напрямом «Програмна інженерія» постає проблема швидкої адаптації їх до потреб виробництва і збереження на високому рівні своєї компетентності впродовж усієї професійної кар'єри. Підготовка таких фахівців повинна здійснюватись через оновлений навчальний процес. В його основі знаходиться інноваційна діяльність викладачів вищої технічної школи, орієнтована на вдосконалення професійної підготовки фахівця індустрії програмного виробництва з урахуванням фундаментальності, інтегративності, інформатизації, професійної та особистісної орієнтації студентів. Тому пошук нових технологічних рішень для вдосконалення навчально-виховного процесу з формування математичної культури з урахуванням зазначених факторів і недостатність розробленості теоретичних основ і практики сучасних технологій навчання з одночасним урахуванням потреб ринку праці є в даний час досить актуальною проблемою і потребує в подальшому поглибленого дослідження.

Виконане дослідження переконливо свідчить про те, що інформаційно-комунікаційні технології навчання, маючи потужні навчально-пізнавальні можливості, є невід'ємними складовими акметехнології формування математичної культури студентів в період глобального процесу інформатизації професійної освіти, допомагаючи організації, управлінню і формуванню основних видів діяльності інженерів з програмного забезпечення в циклі математичних дисциплін. Можна констатувати, що комплексне застосування інформаційно-комунікаційних технологій сприяє реалізації принципів науковості і доступності в процесі формування і розвитку математичної культури майбутніх програмних інженерів, індивідуалізує вищеозначений процес, активі-

зує дослідницьку роботу і професійне спрямування математичної культури.

Література

1. *Войтович, І.* Проведення наукових заходів з комп'ютерною підтримкою / І. Войтович // Наук. записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. — Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2014. — Вип. 5. — Ч. 2. — С. 12 — 17.

2. Закон України «Про вищу освіту» від 01.07.2014 № 1556-VII [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://vnz.org.ua/zakonodavstvo/111-zakon-ukrayiny-pro-vyschu-osvitu> (дата звернення: 12.08.2014).

3. *Єчкало, Ю.В.* Базові сервіси GOOGLE у навчанні фізики студентів вищих навчальних закладів / Ю. В. Єчкало // Наук. записки. Серія: Проблеми

методики фізико-математичної і технологічної освіти. — Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2014. — Вип. 5. — Ч. 2. — С. 95 — 98.

4. *Леонт'єв, В. П.* Новейшая энциклопедия персонального компьютера 2010 / В. П. Леонт'єв. — 2010. — М. : Олма Медиа Групп, 2009. — 240 с.

5. *Молянинова, О. Г.* Мультимедиа в образовании (теоретические основы и методика использования) : монография / О. Г. Молянинова. — Красноярск : КрасГУ. — 2002. — 300 с.

6. *Мультимедиа: методический материал* ; под ред. Петренко А. И. — Киев : ВНУ, 1994. — 271 с.

7. *Мультимедійні системи як засоби інтерактивного навчання : посібник* / М. І Жалдак, М. І.Шут, Ю. О.Жук, Н. П. Дементієвська, О. П. Пінчук, О. М. Соколюк, П. К. Соколов. — К. : Пед. думка, 2012. — 112 с.

10.07.2014



На книжну полку

Тевяшев А. Д., Литвин О. Г.

Вища математика у прикладах та задачах: Математичний аналіз із застосуванням Mathcad. — Харків : ТОВ «Друкарня Мадрид», 2015. — 600 с.

Навчальний посібник відповідає програмі курсу «Вища математика» з розділу «Математичний аналіз».

Навчальний посібник містить типові розрахункові завдання з зазначеного розділу, зразки їх безпосереднього виконання та зразки їх виконання в системі комп'ютерної математики Mathcad. Останнє дозволяє перевірити правильність розв'язків, а також, процесу розв'язання, мати наглядну графічну ілюстрацію.

У навчальному посібнику наведено докладний довідковий матеріал, корисний при розв'язанні завдань. Всі задачі з індивідуальних завдань мають відповіді.

Для студентів і викладачів вищих навчальних закладів.