

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ НАВЧАЛЬНІ ТРЕНАЖЕРИ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ ЛІНІЙНОГО ПРОГРАМУВАННЯ ЯК ЕЛЕМЕНТ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ

В. М. Михалевич^α, О. І. Тютюнник^β

Україна, м. Вінниця, Вінницький національний технічний університет

^α vmykhal@gmail.com

^β vs.tutunnik@rambler.ru

Сьогодні, коли обсяг навчального матеріалу, що відповідає сучасному стану розвитку науки й техніки швидко зростає, немає можливості за короткий період навчання у ВНЗ ознайомити студентів з усіма відомостями, які знадобляться їм у професійній діяльності [1, 37]. Тому, на перший план виходить завдання навчити студента сучасної наукової мови, стилю мислення, швидкого сприйняття нових ідей, навичок самоосвіти, швидкого та якісного засвоєння знань – усього того, що передбачено навчальними програмами. Все це спонукує викладачів шукати та впроваджувати в практику нові методи інтенсифікації навчання, використання яких допоможе забезпечити ефективність навчального процесу і сприятиме розвитку творчих здібностей.

Аналіз досліджень останніх десятиліть показує, що накопичено значний досвід використання ІКТ у навчальному процесі як середньої, так і вищої шкіл. Проблеми використання комп'ютера у навчанні присвячені роботи В. Ю. Бикова, М. І. Жалдака, В. І. Клочка, Н. В. Морзе, Ю. С. Рамського, С. А. Ракова, Ю. В. Триуса, С. О. Семерікова та ін.

Так, на думку М. І. Жалдака, широке використання сучасних ІКТ в навчальному процесі дає можливість розкрити значний гуманітарний потенціал всіх дисциплін, завдяки формуванню наукового світогляду, розвитку аналітичного і творчого мислення, суспільної свідомості і свідомого ставлення до навколишнього світу [3].

Впровадження ІКТ, зокрема системи комп'ютерної математики (СКМ), у процес вивчення дисциплін математичного спрямування надає можливість активізувати навчально-пізнавальну діяльність студентів, сприяє розвитку їх творчих здібностей, математичної інтуїції та навичок здійснення дослідницької діяльності, а проведення комп'ютерних експериментів у середовищі СКМ надає можливість організувати процес навчання з використанням елементів проблемного навчання та дослідницьких підходів у навчанні.

СКМ надають змогу збагатити науки математичного спрямування, розширити їх застосування, суттєво вплинути на математичну діяльність

(зміст, методи, засоби). Тому, головним чином, змістом математичної освіти стане не опанування певних алгоритмів розв'язання задач (вони, до речі, досить ефективно розв'язуються за допомогою комп'ютера), а математична компетентність, розуміння, застосування математичних методів дослідження [2, 5]. Все це повинно враховуватись при розробці методичних систем навчання математично спрямованих дисциплін у вищій школі.

В методичних системах навчання багатьох математичних дисциплін, велику роль відіграють практичні аспекти – цикли практичних задач, лабораторних робіт та самостійна практична робота. Формування практичних навичок та умінь досягається саме тут, і ця частина навчального плану безперечно є центральною. Особливо слід звернути увагу на те, що непосильні завдання можуть підірвати віру учнів у свої сили і не дати позитивного ефекту. Тому робота викладача повинна будуватися із врахуванням поступового і цілеспрямованого розвитку творчих пізнавальних здібностей студента, розвитку його мислення.

Метою статті є висвітлення технології застосування інтелектуальних навчальних тренажерів із розв'язування задач лінійного програмування як представника сучасних ІКТ навчання.

На думку науковців, одним із основних принципів впровадження в навчальний процес СКМ є принцип нових задач, який полягає в тому, що на комп'ютер не перекладаються традиційно сформовані прийоми й методи, а вони перебудовуються у відповідності з новими можливостями, що відкриваються при використанні в навчальному процесі СКМ. На практиці це означає, що немає необхідності витратити аудиторний час на набуття навиків обчислень, які можна виконати за допомогою комп'ютера [4]. Певною мірою ці принципи вкладаються в поняття ІКТ навчання (ІКТН) у відповідності з їх трактуванням автором [6]: «Під інформаційно-комунікаційною технологією навчання ми розуміємо дидактичну технологію, що забезпечує досягнення цілей навчання лише за умови обов'язкового використання інформаційно-комунікаційних технологій. ... Якщо за певною дидактичною технологією цілі навчання можна досягти, по-перше, без використання ІКТ або, по-друге, їх використання лише сприяє досягненню визначених дидактичних цілей (оптимізує, підвищує ефективність, результативність і т.п. навчального процесу, що доцільно розглядати в якості критеріїв оцінювання ІКТН), то таку технологію не варто вважати цілісною інформаційно-комунікаційною технологією навчання» [6].

В роботі [5] запропоновано концепцію адаптації СКМ Maple до навчання вищої математики шляхом створення навчальних Maple-тренажерів (НМТ). НМТ – це процедури, які створюються та використо-

вуються в середовищі СКМ Maple з метою автоматизованого відтворення покрокового ходу розв'язування типових задач вищої математики (ТЗВМ). До ТЗВМ відносять задачі, уміння розв'язання яких передбачається засвоєним студентами на рівні навичок у відповідності з навчальною програмою з вищої математики.

До типових задач математичного програмування відноситься розв'язування задач лінійного програмування за допомогою симплекс-методу. Указаний метод передбачає громіздкі рутинні обчислення, пов'язані із розв'язанням загальних систем лінійних рівнянь. Симплекс-таблиці призначені для зручної реалізації ідей методу Жордана-Гаусса. Але, як показує практика останніх років, необхідність проведення громіздких рутинних обчислень, за умови зменшення аудиторних годин, що виділяються на окремі розділи вищої математики, перешкоджає студентам опанувати ключові ідеї симплекс-методу.

Авторами створені та впродовж декількох років використовуються НМТ з автоматизованого відтворення покрокового ходу розв'язання задач лінійного програмування за симплекс-алгоритмом. Призначення НМТ полягає в організації самостійної роботи з метою формування практичних компетентностей з лінійного програмування у студентів технічних та економічних спеціальностей.

Слід зазначити, що ІКТ, які засновані на використанні НМТ і які розглядаються, зокрема, в роботі [5], самі автори не вважають цілісними ІКТН, оскільки запропонована дидактична технологія лише сприяє досягненню визначених, у робочій навчальній програмі з вищої математики для технічних університетів дидактичних цілей, тобто оптимізує, підвищує ефективність і результативність навчання.

Що ж стосується НМТ з автоматизованого відтворення покрокового ходу розв'язування задач лінійного програмування за симплекс-алгоритмом, то ця компонента може бути віднесена до цілісної ІКТН, оскільки пов'язана з проникненням ІКТ у навчальний процес і «створює передумови для кардинального оновлення як змістово-цільових, так і технологічних сторін навчання, що проявляється в суттєвому збагаченні системи дидактичних прийомів, засобів навчання і на цій основі формуванні нетрадиційних педагогічних технологій, заснованих на використанні комп'ютерів» [7]. У [8] зазначається, що засоби СКМ Maple надали можливість розробити методику викладання математичного програмування, яка акцентує увагу студентів на ключових ідеях понять і методів лінійного програмування, вивчення яких передбачене навчальним планом відповідних спеціальностей. Розроблені ІКТН розв'язування задач лінійного програмування симплекс-методом надали можливість уникнути застосування симплекс-таблиць разом з притаманними їм не-

доліками, а виконання рутинних обчислень реалізовано за допомогою стандартних команд цієї системи. У даному випадку оновлення змістово-цільових та технологічних сторін навчання проявляється у сприянні ІКТН перенесенню акцентів від формування у студентів навичок рутинних обчислень за формальними правилами до набуття навичок свідомого відтворення ключових етапів симплекс-методу.

Засоби СКМ Maple надали можливість розробити ІКТН, що призначені для розкриття сутності поняття виродженості задачі лінійного програмування і проблем, які при цьому виникають [9].

На кафедрі вищої математики ВНТУ, під час вивчення лінійного програмування практичні заняття проводяться в комп'ютерному класі. Розв'язування задач лінійного програмування студенти виконують у середовищі СКМ Maple. Але використовують не стандартні команди цієї системи, що призначені для отримання розв'язку задачі (кінцевої відповіді), а використовують свої знання для відтворення симплекс-алгоритму і застосовують команди, які надають можливість позбавити студента від необхідності проведення рутинних обчислень на окремих етапах розв'язування задачі. Для свідомого відтворення всього ходу розв'язування типової задачі лінійного програмування студент має добре орієнтуватися в ключових етапах симплекс-методу. У разі виникнення певних труднощів студент у змозі використати НМТ і отримати весь хід розв'язання потрібної задачі з наявністю коментаря різного рівня деталізації. Важливо, що студент має можливість змінити умову задачі та прослідкувати за змінами в ході її розв'язування. Це, в свою чергу, відкриває нові можливості в реалізації проблемного навчання, дослідницького підходу та залучення ігрових форм навчання.

Практика використання НМТ розв'язування задач лінійного програмування за симплекс-алгоритмом показала доцільність їх модернізації. Подібні педагогічні програмні засоби мають забезпечувати додаткові функціональні можливості:

1. Надавати не тільки весь хід розв'язання, а й окремі етапи алгоритму, у відповідності до запиту користувача.
2. Надавати відтворення покрокового ходу розв'язування з різним ступенем деталізації коментаря, в тому числі і без коментарів – для створення можливості формування компетентностей студента на рівні пояснення, що передує рівню відтворення.
3. Надавати можливість студентам самостійно давати відповіді на ключових етапах алгоритму з подальшим їх аналізом та використанням.

Висновок. Процес навчання розв'язування задач лінійного програмування за симплекс-алгоритмом доцільно здійснювати шляхом систе-

матичного та педагогічно виваженого використанням засобів ІКТ, зокрема СКМ та створених на їх основі інтелектуальних тренажерів. Це, в свою чергу, суттєво впливає на зміст, методи, організаційні форми навчання методів обчислень та надає можливість підвищити рівень професійної підготовки та інформатичної культури студентів.

Література

1. Чернов А. А. Становление глобального информационного общества: проблемы и перспективы / А. А. Чернов. – М. : Дашков и К, 2003. – 232 с.

2. Раков С. А. Математична освіта: компетентний підхід з використанням ІКТ : монографія/ С. А. Раков. – Харків : Факт, 2005. – 360 с.

3. Жалдак М. І. Педагогічний потенціал впровадження дистанційних форм навчання // Інформаційні технології в навчальному процесі: матер. наук.-метод. семінару. – Одеса : Вид. ВМВ, 2009. – С. 6–8.

4. Жукова В. М. Принципи впровадження комп'ютерних математичних систем у навчальний процес фізико-математичних факультетів / Жукова Вікторія Миколаївна // Професіоналізм педагога в контексті Європейського вбору України : матеріали науково-практичної конференції, 18–20 вересня 2008 р. – Ялта : РВВ КГУ, 2008. – Ч. 1. – С. 83-85.

5. Михалевич В. М. Розвиток системи Maple у навчанні вищої математики [Електронний ресурс] / Михалевич В. М., Крупський Я. В. // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2011. – Том 21. – №1. – Режим доступу : <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/issue/view/39>.

6. Спирін О. М. Інформаційно-комунікаційні технології навчання: критерії внутрішнього оцінювання якості [Електронний ресурс] / О. М. Спирін // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2010. – № 5(19). – Режим доступу : <http://www.ime.edu-ua.net/em.html>

7. Биков В. Ю. Сучасні завдання інформатизації освіти [Електронний ресурс] / В. Ю. Биков // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2010. – № 1(15). – Режим доступу : <http://www.ime.edu-ua.net/em.html>.

8. Михалевич В. М. Використання системи комп'ютерної алгебри Maple для висвітлення ключових ідей симплекс-алгоритм / В. М. Михалевич, О. І. Тютюнник // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики : збірник наукових праць. Випуск ІХ. – Кривий Ріг : Видавничий відділ НМетАУ, 2011. – С. 113–118.

9. Михалевич В. М. Розкриття сутності поняття виродженості задач лінійного програмування за допомогою системи комп'ютерної алгебри Maple / В. М. Михалевич, О. І. Тютюнник // Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини. – Умань : ПП Жовтий, 2011. – Ч. 3. – С. 183–191.