

## ПІДГОТОВКА ВЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ ДО ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРА У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ

О.В. Співаковський



**П**роблема підготовки вчителів математики, які вчитимуть дітей у XXI столітті не може бути вирішена без формування у них стійких навичок роботи з комп'ютером, вмінь (і бажання) використовувати інформаційні технології у навчальному процесі.

Підготовка учителів математики до широкого і свідомого використання нових інформаційних технологій навчання найкраще здійснюється тоді, коли знання, уміння і навички використання таких технологій формуватимуться не тільки при вивченні спеціальних навчальних дисциплін ("Інформатики і обчислювальної техніки", "Використання обчислювальної техніки у навчальному процесі" тощо), а спиратимуться на власний практичний персоніфікований досвід. Цей досвід студенти—майбутні вчителі можуть здобути за умови широкого використання у навчальному процесі вищого педагогічного навчального закладу нових інформаційних технологій навчання (НІТН).

Використання НІТН у педагогічному вищому навчальному закладі, крім сприяння досягненню основних, запланованих цілей навчання у конкретній предметній галузі, сприяє досягненню і додаткових цілей навчання—формуванню у майбутнього вчителя позитивного відношення до НІТН, переконаності у ефективності цих технологій навчання, практичного засвоєння методів навчання в умовах НІТН.

Студенти долають психологічний бар'єр між традиційними формами, методами і засобами навчання і навчанням із застосуванням комп'ютерних засобів набагато швидше, ніж вчителі, що вже мають досвід роботи традиційними методами.

Є досить багато прикладів того, що студенти, які у ВУЗі навчались у середовищі НІТН, активно використовують ці технології у професійній діяльності.

Інформаційні технології—це не просто данина модному плину сучасної думки. Інформація—стратегічний ресурс суспільства, такий же важливий, як і військовий, як енергетичний, освітній, сільськогосподарський. Тому використання сучасних комп'ютерних технологій у повсякденному житті студентів готує їх до реальної і потрібної суспільству роботи.

Сказане вище підтверджує і проект концепції базової математичної освіти в Україні, в якому відзначається, що "в організації навчального процесу пріоритет доцільно надавати методам активного навчання і сучасним його технологіям".

Особливо актуальним є застосування сучасних інформаційних технологій у тих сферах розумової діяльності, які є найбільш складні для сприйняття, коли складність навчання обумовлюється великою кількістю рутинної роботи. Велика кількість обчислень, яка супроводжує відшукання розв'язку тієї чи іншої задачі, не дає можливості учню засвоїти сутність досліджуваних процесів і явищ, і як наслідок—не формує необхідних знань та вмінь. У національній державній програмі "Освіта" (Україна XXI століття) зазначено, що освіта має забезпечувати всебічний розвиток людини як цілісної особистості, її здібностей та обдарувань, збагачення на цій основі інтелектуального потенціалу народу, його духовності і культури, формування громадянина України, здатного до свідомого суспільного вибору.

Велике значення мають психологічні і педагогічні передумови розв'язування поставленої задачі. Вимоги підвищення ефективності освіти повинні одержати конкретне втілення, причому втілення, яке використовує сучасний інтелектуальний інструментарій педагога. У цьому розрізі хотілося б провести аналогію, пов'язану з появою класно-урочної системи Яна Амоса Коменського. Поява нового педагогічного інструмента — книжки, привело не тільки до зміни форм навчання, але і до бурхливого розвитку всієї індустрії освіти. У цьому відношенні, якщо розглядати сучасний етап, ми можемо говорити про ті спроби, що вже мали місце. І тут хотілося б виділити підходи американського вченого С. Пейперта, засновані на ідеях швейцарського психолога Ж. Піаже.

Сьогоднішня знаменується конкретним впровадженням сучасних комп'ютерних технологій у реальний навчальний процес. Необхідно особливо виділити роботу М.І. Жалдака і його програмно-методичний комплекс *Gran*, що дозволяє реально вчителю й учню, у рамках інструментального підходу, використовувати нові інформаційні технології в реальному навчальному процесі. Потрібно також виділити мультимедійні середовища, розроблені в Донецькому інституті штучного інтелекту, наприклад, "English for Children", виконані в дусі ідей Ж. Піаже. Вже є фактом російський мультимедійний наступ на український ринок, який представлений особливим напрямком — гіпертекстовими технологіями.

Поява великої кількості програмних продуктів показує необхідність швидкого реагування з боку педагогів-професіоналів на цю ситуацію.

Унікальність ситуації полягає в тому, що кількість програмних продуктів, що не мають відповідної сертифікації, може нанести шкоду освіті. Для цього необхідні відповідна науково-методична база, відповідні систематичні дослідження, наявність обґрунтованих теоретичних підходів до вивчення проблеми розробки і впровадження нових інформаційних технологій у навчальний процес, у тому числі і до навчання студентів педагогічних інститутів фундаментальних курсів математики, причому з конкретними програмно-методичними реалізаціями.

Зупинимось більш детально на використанні комп'ютерних технологій при вивченні курсу "Лінійна алгебра" в Херсонському педагогічному університеті. Курс "Лінійної алгебри" вивчається в 1-му і 2-му семестрах вищих навчальних закладів. Необхідно відмітити, курс тяжкий як для студентів, так і для викладачів через велику насиченість задачами, пов'язаними з громіздкими обчисленнями. Достатньо згадати, скільки разів необхідно обчислити визначник, розв'язувати системи лінійних рівнянь під час розв'язування задачі, знаходити всеможливі числові параметри, а викладачеві відповідно перевіряти правильність розв'язку. І це тільки формальна сторона справи. А ось змістовна — формування вмінь і навичок розв'язування задач із навчального курсу лінійної алгебри, причому кероване, контрольоване і ефективне, очевидно, в умовах традиційного навчання стає просто неможливим. Тут необхідно чітко розділяти дві, зв'язані між собою задачі, перша з яких полягає в формуванні знань у предметній галузі, друга — в формуванні відповідних умінь і навичок розв'язування задач з тієї самої галузі.

Зрозуміло, що перша задача на сьогоднішній день може бути розв'язана тільки викладачем, і комп'ютер у цьому випадку буде виступати як інструмент, який використовується для управління засвоєнням нових знань.

Але також очевидно і те, що програмний продукт повинен повністю підтримувати "ідеологію" теоретичного курсу.

Конкретна реалізація такого погляду здійснена в програмно-методичному комплексі "Світ лінійної алгебри". Теоретичний курс і програмне забезпечення побудовані на роботі з елементарними перетвореннями, починаючи з визначників, систем лінійних рівнянь і закінчуючи жордановими формами, власними векторами і власними значеннями. Теоретичний курс викладено в навчальному посібнику "Лінійна алгебра".

Основним і найбільш ефективним методом розв'язування задач лінійної алгебри є метод виключення змінних Гауса. У матричному варіанті цей метод полягає у зведенні даної матриці до ступінчатого або діагонального вигляду за допомогою елементарних

перетворень. У свою чергу, кожне елементарне перетворення реалізується шляхом множення матриці зліва або справа на елементарні матриці. Таким способом, як правило, розв'язуються системи лінійних рівнянь, обчислюються визначники і ранги матриць, знаходяться обернені матриці.

Програмне забезпечення, розроблене автором статті, базується на об'єктно-орієнтовному підході, а саме:

- користувач повинен працювати з реальними об'єктами предметної галузі (матрицями, системами лінійних рівнянь і т.п.), а тексти і запитання з'являються на екрані тільки в самих необхідних випадках;
- користувач повинен працювати тільки в реальній операційній системі, яка однозначно визначається предметною галуззю (наприклад, для матриць: додати два рядки, домножити рядок на число, переставити два рядки місцями, перемножити матриці і т.п.);
- інтерфейс користувача повинен максимально наближатися до звичайного (лист паперу замінитися вікном на екрані, при цьому бажано мати чернетку, яку ніхто не бачить, і чистовик для викладача; у вікні чи вікнах знаходиться історія розв'язування користувачем у вигляді послідовності реальних об'єктів навчального курсу, за якими можна пересуватися вперед або назад; якщо деякі числові розрахунки не мають відношення до змісту задачі, то програма бере їх на себе);
- програма повинна давати користувачу широку можливість дій у рамках предметної галузі (наприклад, з матрицею можна робити різні елементарні перетворення в будь-якій послідовності, головне знайти її ранг), тобто користувач не повинен знаходитися під тягарем алгоритму розв'язування, визначеного на стадії написання програмно-педагогічного заводу (ППЗ). При цьому користувач мусить мати можливість пересуватися за своїми діями, вставляючи між ними нові. Більше того, користувач повинен мати можливість взагалі відмовитися від операційного середовища ППЗ і будувати довільно новий об'єкт, а справа програми — оцінити правильність його дій, для чого у

програмі має бути вмонтований редактор об'єкта;

- користувач повинен завжди мати вихід із скрутних становищ, для чого в ППЗ має бути вмонтований експерт, який вмітиме теоретично пояснити кожен крок, починаючи з того, де перебуває користувач, і, використовуючи тільки певне операційне середовище, показати у вигляді мультимедіа розв'язування поставленої задачі. При цьому, його, на відміну від викладача, можна в будь-який момент перервати і продовжити розв'язування самому;
- історія роботи користувача мусить бути представлена у вигляді послідовності його дій, а при бажанні закінчити роботу має з'явитися інформація, яка вироблена на основі аналізу його дій.

Вищезгаданий підхід реалізовано в Херсонському державному педагогічному університеті на 3-му курсі в рамках навчального курсу "Інформаційні технології в алгебрі". Студентам читається 24 години лекцій та проводиться 36 годин лабораторних занять, де вони мають можливість розв'язувати задачі з лінійної алгебри за допомогою комп'ютерного середовища, розробленого автором.

Результати цієї роботи показують, що лектор має можливість розглянути на лекції стільки задач, скільки необхідно, при цьому в тому темпі, який доступний студентам. Це дає можливість розглянути якісні питання, не турбуючись, що бракуватиме часу на закріплення теоретичного матеріалу. На лабораторних заняттях студенти, використовуючи комп'ютерне середовище "Світ лінійної алгебри", мають можливість, працюючи індивідуально, засвоювати навчальний матеріал.

На цьому етапі середовище розроблене під DOS-ом у 7-й версії Turbo-Pascal. Однак планується випуск нової версії під Windows.

### Література

1. Слєпкань З.І., Шкіль М.І., Дороговцев А.Я. та ін. Концепція базової математичної освіти в Україні. — К.: МО України, 1993. — 31 с.
2. Спиваковский А.В. Педагогические программные средства: объектно-ориентированный подход // Информатика и образование. — 1990. — №2. — С. 71–72.
3. Співаковський О.В., Крекнін В.А. Лінійна алгебра. Навч. посібник. — Херсон, 1997. — 148 с.