

ПРИНЦИПИ ПРОЕКТУВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ЗАДАЧ ЛІНІЙНОГО ПРОГРАМУВАННЯ НОВОГО ТИПУ В УМОВАХ ВИКОРИСТАННЯ СКМ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Обґрунтовано необхідність оновлення навчальних задач лінійного програмування з метою звільнення студентів від другорядних громіздких однотипних арифметичних обчислень та записів, що найчастіше стає перешкодою глибшому розумінню ключових ідей, які покладено в основу використовуваних ними алгоритмів.

Ключові слова: навчальна задача, системи комп'ютерної математики, лінійне програмування.

Abstract

Substantiated is necessity of linear programming educational problems' renovation with the purpose of making students free of bulky similar arithmetic calculations and notes which often becomes a barrier to a deeper understanding of key ideas taken as a basis of algorithms used by them.

Keywords: educational problem, systems of computer mathematics, linear programming.

Вступ

Важливою складовою сучасних ІКТ навчання вищої математики є такі, що базуються на застосуванні СКМ. Наукова спільнота пов'язує із використанням СКМ можливості істотного підвищення якості математичної підготовки студентів вищих навчальних закладів як базового рівня професійної компетентності.

Метою роботи є розробка принципів проектування навчальних задач лінійного програмування (НЗЛП) нового типу в умовах використання СКМ.

Результати дослідження

На основі концепцій, пов'язаних з інформатизацією освітньої галузі, наукових засад використання ІКТ у навчальному процесі ВНЗ (В. Ю Биков, О. М. Гончарова, В. П. Дьяконов, М. І. Жалдак, О. В. Зіміна, В. І. Клочко, Н. В. Морзе, О. І. Скафа, О. В. Співаковський, О. М. Спирін, Ю. В. Триус) визначено принципи проектування НЗЛП нового типу в умовах їх розв'язання із використанням СКМ. Згідно цих принципів вважається необхідним залишити традиційні математичні задачі, що покладено в основу побудови навчальних задач нового типу, та методи їх розв'язання, проте кардинально перебудувати спосіб дій студентів з метою їх звільнення від рутинної роботи з проведення однотипних та громіздких обчислень та записів, які не пов'язані безпосередньо із суттю використовуваних методів, та, звичайно, заважають студентам глибше зрозуміти ці методи або постановку задачі.

Розглянемо застосування наведених принципів у проектуванні НЗЛП нового типу в умовах використання СКМ. Одна із НЗЛП направлена на закріплення знань, умінь та навичок розв'язування відповідних математичних задач довільної розмірності за допомогою симплекс-методу.

Звісно, що з огляду на канонічну структуру і зміст курсу лінійного програмування ми маємо залишити математичну задачу, яка покладена в основу побудови навчальної задачі. З огляду на принципи проголошені М. І. Жалдаком, які полягають у поступовому і неантагоністичному вбудовуванні ІКТ у діючі дидактичні системи, без руйнівних перебудов і реформ, вважаємо обов'язковим залишити спосіб розв'язання НЗЛП, що базується на застосуванні симплекс-методу [1]. Проте, як відомо, застосування вказаного методу призводить до необхідності виконання суб'єктом громіздких арифметичних обчислень. По

суті заповнення симплекс-таблиць зводиться до багаторазового обчислення визначників другого порядку.

М. І Жалдак відзначає, що “комп’ютер створювався для того, щоб звільнити людину від рутинних операцій”. До рутинних операцій відносять складні обчислення та графічні побудови [1]. Саме інформатизація навчального процесу значною мірою сприяє звільненню студентів та викладачів від необхідності виконання громіздких рутинних, технічних операцій, натомість створює умови та надає їм всіх можливостей для розв’язування пізнавальних, творчих проблем. З використанням ІКТ із студента знімається рутинна проміжних дій. Такі дії можуть бути доведеними до автоматизму, але, на їх виконання потрібний певний час та розумові зусилля, які можна та потрібно використовувати із значно більшим ефектом.

Професор Ю. В. Триус [2] поділяє думку про те, що комп’ютерна підтримка надає можливість студенту звільнитися не тільки від рутинної роботи з проведення однотипних та громіздких обчислень, але й від проведення складних математичних операцій, якщо вони вже засвоєні ним раніше.

О. В. Співаковський вважає, що студенти добре ознайомлені з алгоритмом розв’язування системи лінійних рівнянь, зокрема із знаходженням загального та частинних розв’язків. Проблема, на думку автора, полягає у необхідності витратити навчальний час на виконання обчислень для знаходження відповіді. З цього приводу автор [3] зазначає, що “Недоліком є і те, що розв’язування майже всіх типів практичних задач лінійної алгебри пов’язано із значним обсягом рутинних арифметичних обчислень і супроводжується дуже громіздкими однотипними записами”. Серед таких задач згадується: розв’язування систем лінійних рівнянь, обчислення визначників, матриць переходу до іншого базису.

Автори [4], які здійснили спробу поєднати класичний підручник з основ лінійної алгебри та методичні розробки з використання аналітичного пакета Maple, переваги застосування СКМ пов’язують із можливістю легко виконувати громіздкі процедури, які притаманні задачам лінійної алгебри, і позбавити студентів від довгих арифметичних рутинних обчислень, обсяг яких, як звичайно, заважає студентам глибше зрозуміти ідею, концепцію підходу або постановку задачі.

У роботі [5] зазначається, що “застосування СКМ в освіті позбавляє студентів від виконання рутинних обчислень, вивільняє час на обмірковування алгоритмів розв’язування задач, постановки задач і побудови відповідних математичних моделей, подання результатів у найбільш зручній формі. Вивільнений час можна використати для більш глибокого вивчення математичної сутності задач і методів їх розв’язання. При цьому відкриваються нові можливості щодо гуманізації навчального процесу та гуманітаризації освіти, диференціації навчання відповідно до запитів, нахилів і здібностей студентів. Використання СКМ не тільки не позбавляє студентів вмінь розв’язувати математичні задачі, а навпаки, здатне суттєво їх поглибити”.

Тут навмисне наведено однотипні думки різних авторів з питання використання комп’ютера для зменшення рутинних дій студентів, що пов’язані з необхідністю проведення громіздких арифметичних обчислень. Оскільки мова йде про намір відмовитися від *способу дій* студента під час розв’язання традиційної НЗЛП симплекс-методом шляхом ручного заповнення симплекс-таблиць. Указана задача давно стала класичною та розтиражована у десятках мільйонів підручників та навчальних посібників по всьому світу. Тому кардинальна перебудова цієї навчальної задачі шляхом формування нового *способу дій* студента вимагає ретельного обґрунтування та виваженості.

Під час обговорення впливу комп’ютеризації на цілі, зміст і методи навчання і відповідної модернізації навчального процесу автори [6, 7] виділяють першочергові для вирішення питання, до яких відносять таке: які з освоєних умінь потрібно передати комп’ютеру, а що залишити людині, і чому?

У роботі [1] з посиланням на [8] звертається увага на те, що розв'язання задачі не повинно зводитися до механічного виконання операцій над заданими величинами, без розуміння сутності виконуваних дій. Повний ефект може бути досягнутий тільки за умови, коли студент усвідомлює, що за допомогою математики він не тільки отримав вірну відповідь на поставлене в задачі окреме запитання, але і повністю розібрався в тих процесах, явищах, станах, які пов'язані з розв'язанням задачі.

Це означає, що недостатньо просто оволодіти будь-яким способом розв'язання, в цьому випадку - навичками заповнення симплекс-таблиць. Необхідно формування у студентів глибокого розуміння суті виконуваних ними операцій. В той же час саме обсяг рутинних дій по заповненню симплекс-таблиць найчастіше стає перепорою, що заважає студентам глибшому розумінню ключових ідей, які покладено в основу симплекс-методу, а також їх зв'язок з такими фундаментальними поняттями, як системи лінійних алгебраїчних рівнянь, їх загальний та частинні розв'язки, метод Гаусса розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь.

Безумовно однієї ідеї використання СКМ замало. Необхідно спроектувати відповідну навчальну задачу з детальним описом змісту її мети, тобто описом конкретного способу дій. Приклад однієї з технологічних реалізацій такої навчальної задачі у відповідності до запропонованої ідеології наведено у [9, 10,11]. У цій навчальній задачі повністю усунено необхідність проведення ручних обчислень, що надало можливість перенести акценти з механічного виконання операцій із симплекс-таблицями до усвідомленого опанування ключових ідей, що покладено в основу симплекс-методу. Авторами спроектовано систему НЗЛП нового типу, які пропонуються студентам у певній послідовності.

Висновки

Проектування та впровадження НЗЛП нового типу надасть можливість використати широкий спектр переваг використання ІКТ навчання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Жалдак М. І. Використання комп'ютера в навчальному процесі має бути педагогічно виваженим і доцільним / М. І. Жалдак // Комп'ютер у школі та сім'ї. — 2011.— № 3. — С. 3–12.
2. Триус Ю. В. Комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання математичних дисциплін у вищих навчальних закладах : дис. ... доктора пед. наук : 13.00.02 / Триус Юрій Васильович. — К., 2005. — 649 с.
3. Співаковський О. В. Теорія і практика використання інформаційних технологій у процесі підготовки студентів математичних спеціальностей / О. В. Співаковський. — Херсон : Айлант, 2003.— 229 с.
4. Юрова А. А. Высшая математика и элементы аналитического пакета MAPLE [Текст] : учебно-метод. пособие / А. А. Юрова, А. В. Юров.— Калининград : Изд-во БИЭФ, 2009. — 57 с.
5. Кобильник Т. П. Програмування в середовищі Maple для розв'язування задач аналітичної геометрії / Т. П. Кобильник // Дидактика математики : проблеми і дослідження: міжнародний збірник наукових робіт. — Вип. 26. — Донецьк : Фірма ТЕАН, 2006. — С. 160-164.
6. Зими́на О.В. Инженерное образование в компьютеризированном обществе : новые ориентиры / О. В. Зими́на, А. И. Кириллов // Проблемы теории и методики обучения. — 2003. — № 7. — С. 68-71.
7. Жарова Н. Р. Компьютеризация самостоятельных учебных занятий : методика «студент + компьютер» на примере курса по выбору студента / Н. Р. Жарова // Инновационные педагогические технологии : сб. науч. тр. — Нижневартовск : Изд-во Нижневарт. гуманит. ун-та, 2009.— с.68-74.
8. Островский А. И. Что означает «решить задачу»? / А. И.Островский // Математика в школе.— 1962.— № 2. — С. 86-89.
9. Михалевич В. М. Використання системи комп'ютерної алгебри для висвітлення ключових ідей симплекс-алгоритму / В. М. Михалевич, О. І. Тютюнник // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики : [зб. наук. праць]. — Вип. IX. — Кривий Ріг : Видавничий відділ НМетАУ, 2011. — С. 113-118.

10. 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 / гол. ред.: Мартинюк М.Т. — Умань : ПП Жовтий, 2011. — Ч.3. — С. 183–191.

11. Тютюнник О. І. Новый тип учебных задач по линейному программированию в условиях использования СКМ [Электронный ресурс] / О. І. Тютюнник, В. М. Михалевич // Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса современного университета : сб. докл. междунар. интернет-конф. (Минск, 1–30 нояб. 2013 г.). — Минск, 2014. — С. 119–135 — Режим доступа : <http://elib.bsu.by/handle/123456789/89656>.

Оксана Іванівна Тютюнник — кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри вищої математики, Вінницький національний технічний університет, tutunnik_oksana@ukr.net

Tyutyunnik Oksana — Candidate of Pedagogical Sciences, Senior Lecturer, Head of the Chair for Higher Mathematics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia