

Chúc mừng Năm mới 2025 - Xuân Ất Tỵ

Tạp chí GIÁO DỤC & XÃ HỘI

JOURNAL OF EDUCATION AND SOCIETY

NĂM THỨ MƯỜI CHÍN (Bộ mới)

Số 166 (227), Tháng 1/2025 (kì 1)

ISSN 1859-3917

HỘI ĐỒNG BIÊN TẬP

ĐÀO TRỌNG THI

CAO VĂN PHƯỜNG

VŨ DŨNG

TRẦN VĂN NHUNG

NGUYỄN MINH THUYẾT

TRẦN VĂN ĐỘ

BÙI ANH TUẤN

TRẦN ĐĂNG XUYỀN

TRẦN XUÂN NHĨ

TRẦN QUANG QUÝ

TRIỆU THẾ HÙNG

TRẦN BÁ DUNG

THÁI VĂN LONG

LÊ THỊ HẰNG

TỔNG BIÊN TẬP

ĐOÀN XUÂN TRƯỜNG

TÒA SOẠN VÀ TRỊ SỰ

Phòng 308, Tập thể Tổng cục Thống kê, ngõ 54A, đường Nguyễn Chí Thanh,
phường Láng Thượng, quận Đống Đa, thành phố Hà Nội

Điện thoại: 024-62946516 Fax: 024-62732689

Email: tapchigiaoducvaxahoi@gmail.com

Website: www.giaoducvaxahoi.vn

VĂN PHÒNG BẮC TRUNG BỘ

Phòng 1001, Toà nhà A6, số 565 Quang Trung, phường Đông Vệ, thành phố Thanh Hóa, tỉnh Thanh Hóa.

Điện thoại: 0372.866.166

Email: giaoducxahoibt@gmail.com

TRÌNH BÀY: THÀNH CÔNG

Giấy phép xuất bản số: 229/GP-BTTTT ngày 02/6/2020 - Bộ Thông tin và Truyền thông

In tại: Công ty TNHH In Ấn Đa Sắc

Giá: 50.000 đồng

MỤC LỤC - CONTENTS

NGHIÊN CỨU - TRAO ĐỔI - RESEARCH & DISCUSSION

- 5 **Hoàng Thị Lê:** Phê phán quan điểm: Sự sụp đổ chủ nghĩa xã hội ở Liên Xô và Đông Âu là sự sụp đổ của học thuyết Mác-Lênin về chủ nghĩa xã hội và chủ nghĩa cộng sản - Criticism of the view: The collapse of socialism in the Soviet Union and Eastern Europe is the collapse of the Marxist-Leninist doctrine of socialism and communism.
- 10 **Đỗ Xuân Mười:** Đấu tranh chống lại sự phá hoại của các thế lực thù địch, phản động để bảo vệ nền tảng tư tưởng của Đảng - Fight against the sabotage of hostile forces to protect the Party's ideological foundation.
- 16 **Dư Thị Tươi - Đàm Thị Thanh Thủy:** Một số kinh nghiệm giảng dạy nội dung phép biện chứng duy vật trong học phần Triết học Mác-Lênin ở chương trình đại học - Some experiences in teaching the content of dialectical materialism in the Marxist-Leninist philosophy course at the undergraduate level.
- 21 **Nguyễn Khánh Như:** Phát triển năng lực tư duy cho học sinh trong dạy học chủ đề Lịch sử 12 ở Trường Trung học phổ thông Thành phố Thái Nguyên - Developing thinking capacity in teaching grade 12 History in Thai Nguyen City High School.
- 27 **Nguyễn Thị Ngọc Châu - Bùi Hồng Quân:** Kỹ năng sư phạm để tránh tổn thương và một số yếu tố xây dựng trường mầm non hạnh phúc cho trẻ mầm non - Pedagogical skills to avoid trauma and some factors to build a happy preschool for children.
- 31 **Võ Mạnh Tuấn - Phạm Thị Thoa - Lê Thị Hồng Nga:** Bộ nhận diện thương hiệu - yếu tố cạnh tranh trong giáo dục hiện đại - Brand identity - a competitive factor in modern education.
- 37 **Phạm Thị Quỳnh Lê:** Ứng dụng design thinking - tư duy thiết kế trong giảng dạy đại học - Application of design thinking in university teaching.
- 43 **Đào Huyền Trang:** Sử dụng hiệu quả phương pháp trực quan trong dạy học môn Mỹ thuật ở trường tiểu học - Effective use of visual methods in teaching Arts at primary school.
- 48 **Lê Bích Hoa:** Ứng dụng ChatGPT vào việc chuẩn bị bài giảng và giảng dạy kỹ năng viết môn Tiếng Anh cơ sở cho sinh viên đại học - Application of ChatGPT in lesson preparation and teaching writing skills in foundation English courses for university students.
- 53 **Lê Bích Phượng - Nguyễn Hoàng Long:** Phát triển năng lực giải quyết vấn đề cho sinh viên Trường Đại học Mở - Địa chất thông qua giảng dạy môn Đại số tuyến tính - Developing problem-solving skills for students at Hanoi University of Mining and Geology through teaching Linear Algebra.
- 60 **Vũ Thị Ngọc Uyên:** Tổ chức hoạt động thực hành và trải nghiệm trong dạy học môn Toán ở tiểu học trên địa bàn thành phố Hải Dương - Organizing practical and experiential activities in teaching Mathematics at primary schools in Hai Duong city.
- 67 **Nguyễn Thị Bích Ngân - Nguyễn Ngọc Thảo Nhung:** Sự thay đổi mô hình động lực học của sinh viên không chuyên tiếng Anh tại một trường đại học ở Đồng Bằng Sông Cửu Long - Changes in English learning motivation pattern among non-English major students at a university in the Mekong Delta.
- 73 **Hoàng Thị Thảo:** Tầm quan trọng của các học phần kiến thức Giáo dục đại cương trong chương trình đào tạo hệ đại học tại Trường Đại học Văn hóa, Thể thao và Du lịch Thanh Hóa hiện nay - The importance of General Education knowledge modules in the current undergraduate training program at Thanh Hoa University of Culture, Sports and Tourism.
- 77 **Nguyễn Thị Kiều My:** Ứng dụng phương pháp dạy học tình huống vào giảng dạy nội dung ngữ pháp cho sinh viên năm thứ nhất chuyên ngành Tiếng Trung - Applying the situational teaching method in teaching grammar content for first-year Chinese language students.
- 83 **Nguyễn Thị Hương:** Sử dụng vật liệu tự nhiên nhằm nâng cao hiệu quả biểu tượng số lượng cho trẻ 4-5 tuổi ở trường mầm non - Using natural materials to improve the effectiveness of number symbols for 4 to 5 year old children in kindergarten.
- 89 **Nguyễn Thị Hải Yến:** Giáo dục kỹ năng tự ý thức về bản thân cho trẻ 5-6 tuổi trong trò chơi đóng vai có chủ đề - Educating self-awareness skills for 5 to 6 year old children in thematic role playing games.
- 94 **Nguyễn Thị Huệ:** Một số biện pháp giáo dục thẩm mỹ thông qua hát ru cho trẻ 24-36 tháng tuổi ở trường mầm non - Some aesthetic education methods through lullabies for 24-36-month-old children in kindergarten.
- 99 **Phạm Thị Quyên:** Biện pháp phát huy tính tích cực nhận thức cho sinh viên đại học ngành Giáo dục mầm non trong dạy học học phần Lý luận dạy học mầm non - Measures to enhance the positive awareness of university students majoring in Early Childhood Education in teaching the subject of Preschool teaching theory.
- 105 **Lê Thị Thủy:** Một số bài học kinh nghiệm về đổi mới phương pháp dạy học Tiếng Anh cho học viên Trường Cao đẳng Cảnh sát nhân dân I trong thời kỳ Cách mạng công nghiệp 4.0 - Some experiences on innovation in English teaching methods for students at People's Police College I in the industrial revolution 4.0 period.
- 110 **Đào Việt Cường:** Phát triển kỹ năng giao tiếp sư phạm giữa giáo viên với phụ huynh trong đào tạo sinh viên ngành Giáo dục mầm non - Developing pedagogical communication skills between teachers and parents in training students majoring in Early Childhood Education.
- 115 **Lê Thị Thủy:** Ứng dụng các mô hình lớp học vào dạy Tiếng Anh nhằm nâng cao chất lượng dạy học môn Tiếng Anh tại Trường Cao đẳng Cảnh sát nhân dân I - Applying classroom models to English teaching to improve the quality of english teaching at People's Police College I.
- 120 **Lê Hoài Đức:** Giáo dục văn hóa lịch sử địa phương cho học sinh tiểu học trên địa bàn quận Hải An, Hải Phòng thông qua khu di tích Từ Lương Xâm - Educating local culture and history for primary school students in Hai An district, Hai Phong city through the Tu Luong Xam relic site.
- 125 **Đình Quang Tiến:** Xây dựng quy trình thiết kế bài giảng Giáo dục Quốc phòng - An ninh thông qua trải nghiệm tại Trung tâm Giáo dục Quốc phòng và An ninh, Trường Đại học Hải Phòng - Building a process of designing National Defense and Security Education lessons through experiences at the National Defense and Security Education Center, Hai Phong University.
- 130 **Vũ Thị Cúc:** Đổi mới nội dung giáo dục quốc phòng và an ninh cho sinh viên trong xây dựng và bảo vệ Tổ quốc - Innovating the content of Defense and Security Education for students in building and protecting the Homeland.
- 135 **Nguyễn Thị Thương:** Xây dựng tiêu chuẩn thể lực và kỹ thuật cho nam vận động viên bóng đá U17 tại Trung tâm Huấn luyện và Thi đấu thể dục thể thao thành phố Hải Phòng - Building physical and technique standards for U17 male Football athletes at Hai Phong City Sports Training and Competition Center.
- 140 **Phạm Khắc Tuấn:** Lựa chọn và ứng dụng bài tập khắc phục những sai lầm thường mắc khi thực hiện kỹ thuật tấn công trong môn Cầu lông cho sinh viên chuyên ngành Giáo dục thể chất, Trường Đại học Hải Phòng - Selecting and applying exercises to overcome common mistakes in performing attacking techniques in Badminton for students majoring in Physical Education at Hai Phong University.
- 144 **Vũ Thị Vân:** Quan niệm về tư duy thống kê và một số biểu hiện trong giảng dạy Toán học cho sinh viên ngành Kinh tế vận tải biển - Concept of statistical thinking and some manifestations in teaching Mathematics to students of Maritime Economics.

- 149 Ngô Phương Nam:** Ứng dụng và đánh giá hiệu quả các bài tập giảm cân, giảm béo cho sinh viên thừa cân, béo phì tại Trường Đại học Hải Phòng - Applying and evaluating the effectiveness of weight loss and slimming exercises for overweight and obese students at Hai Phong University.
- 154 Đặng Thị Mai:** Xây dựng và hoàn thiện chiến lược tổng thể về xây dựng đội ngũ lãnh đạo, quản lý cấp xã đáp ứng yêu cầu phát triển công nghiệp hiện đại ở tỉnh Hải Dương - Developing an overall strategy on building a leadership and management team at commune level to meet the requirements of modern industrial development in Hai Duong province.
- 159 Trần Thị Trang:** Một số vấn đề về bồi thường thiệt hại do người thi hành công vụ gây ra - Some issues regarding compensation for damage caused by public officials in the performance of their duties.
- 165 Lê Nhật Minh Châu - Trần Linh Huân:** Pháp luật về đấu giá quyền sử dụng đất khi giao đất, cho thuê đất và một số giải pháp nâng cao hiệu quả thực thi - Auctioning land use rights for land allocation and leasing: solutions to enhance implementation effectiveness.
- 170 Lê Thị Khánh Hòa:** Một số đánh giá về quy định hợp đồng bảo hiểm theo Luật Kinh doanh bảo hiểm năm 2022 - Some reviews of insurance contract regulations under the Law on Insurance Business 2022.
- 175 Phí Thị Thanh Tuyền:** Tổ chức thực hiện quyền tư pháp ở Việt Nam hiện nay - Organization of judicial power implementation in Vietnam today.
- 181 Trần Linh Huân - Trần Minh Chương:** Kiểm soát tiếng ồn theo pháp luật Singapore và bài học kinh nghiệm cho Việt Nam - Noise control under Singapore's law and lessons for Vietnam.
- 186 Nguyễn Xuân Thanh:** Đánh giá thực tiễn thực hiện khung pháp luật về bảo vệ quyền và lợi ích hợp pháp của nhà đầu tư cá nhân trên thị trường chứng khoán tại tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu và kiến nghị giải pháp hoàn thiện - Assessment of the practical implementation of the legal framework on protecting the legitimate rights and interests of individual investors in the stock market in Ba Ria - Vung Tau province and proposed solutions.
- 191 Nguyễn Minh Trí:** Đánh giá thực trạng pháp luật về phương thức đấu thầu mua sắm hàng hóa theo một giai đoạn hai túi hồ sơ và kiến nghị giải pháp hoàn thiện - Assessment of the current status of the law on the one-stage, two-envelope bidding method for procurement of goods and proposal for improvement.
- 197 Nguyễn Thái Bình:** Đánh giá thực trạng quy định pháp luật về bảo hộ quyền tác giả trong không gian mạng ở Việt Nam và kiến nghị giải pháp hoàn thiện - Assessing the current status of legal provisions on copyright protection in cyberspace in Vietnam and proposal for improvement.
- 202 Nguyễn Xuân Dũng:** Thực trạng pháp luật về đơn phương chấm dứt hợp đồng tại Việt Nam và kiến nghị hoàn thiện - Regulations, legal status on unilateral termination of contracts in Vietnam and recommendation for improvement.
- 208 Lê Hồng Quang:** Bàn về cơ sở Tòa án hủy phán quyết trọng tài theo quy định tại Điều 68, Luật Trọng tài thương mại 2010 - Discussion on the basis for the Court to annul arbitration awards according to the provisions of Article 68 of the Law on Commercial Arbitration 2010.
- 214 Hoàng Linh Anh - Nguyễn Hồng Nhung - Vũ Khánh Linh:** Một số bất cập của quy định pháp luật về chuyển giao quyền sử dụng đối tượng sở hữu công nghiệp và kiến nghị hoàn thiện - Some shortcomings of legal regulations on the licensing of industrial property objects and recommendations for improvement.
- 220 Huỳnh Thị Thùy Linh:** Đánh giá thực trạng các quy định pháp luật về cấp tín dụng cho cá nhân, hộ gia đình trong tiêu dùng, sinh hoạt và kiến nghị giải pháp hoàn thiện - Assessing the current status of legal regulations on credit provisioning to individuals and households in consumption and living, and proposal for improvement.
- 225 Đặng Minh Hải:** Đánh giá thực tiễn thực hiện các quy định pháp luật về điều kiện kinh doanh hàng rong trên địa bàn tỉnh Tây Ninh và kiến nghị giải pháp hoàn thiện - Assessment of the practical implementation of legal regulations on conditions for street vendors in Tay Ninh province and proposal for improvement.
- 231 Lê Ngọc Khuê:** Nội dung cơ bản của Luật Căn cước và một số biện pháp triển khai thi hành Luật Căn cước theo chức năng của lực lượng Cảnh sát Quản lý hành chính về trật tự xã hội, Công an Thành phố Hà Nội - The basic content of the Law on Identity and some measures for implementing this law according to the functions of the Administrative Police force for social order, Hanoi City Police.
- 236 Nguyễn Phương Dung:** Căn cứ đánh giá tính hợp pháp của quyết định hành chính theo quy định của một số quốc gia và kinh nghiệm cho Việt Nam - Basis for evaluating the legality of administrative decisions according to the laws of some countries and experience for Vietnam.
- 241 Nguyễn Tiến Mạnh - Nguyễn Thị Yến Nhi - Hoàng Thị Thu Huyền:** Pháp luật Hoa Kỳ về di chúc điện tử và những kiến nghị cho Việt Nam - United States Law on electronic wills and recommendations for Vietnam.
- 247 Nguyễn Ngọc Sang:** Mô hình quản trị công ty cổ phần theo pháp luật Singapore, Nhật Bản và bài học kinh nghiệm cho Việt Nam - The corporate governance model of joint-stock companies under the laws of Singapore, Japan and lessons learned for Vietnam.
- 252 Võ Thị Thúy Hằng - Lại Thúy An - Nguyễn Thu Thúy - Nguyễn Thị Kim Trà:** Bảo hộ nhãn hiệu nổi tiếng theo quy định của pháp luật Việt Nam - Protection of famous trademarks under the provisions of Vietnamese law.
- 258 Bùi Thị Phương Thanh:** Nâng cao hiệu quả hoạt động của kế toán quản trị tại các doanh nghiệp nhỏ và vừa ở Việt Nam - Improving the operational efficiency of management accounting at small and medium-sized enterprises in Vietnam.
- 263 Trần Thị Diệu Loan:** Những điểm mới trong hướng dẫn chế độ kế toán hành chính, sự nghiệp của Thông tư số 24/2024/TT-BTC - New points in the guidance on administrative and professional accounting regimes according to Circular 24/2024/TT-BTC.
- 268 Nguyễn Văn Quyên:** Sử dụng công nghệ sinh học trong bảo vệ môi trường - Using biotechnology in environmental protection.
- 273 Nguyễn Thị Thu Trang:** Phát triển kế toán doanh nghiệp trong bối cảnh chuyển đổi số - Developing corporate accounting in the context of digital transformation.
- 278 Phạm Ngọc Quỳnh Trâm - Nguyễn Văn Tường:** Mối liên hệ giữa sự phụ thuộc điện thoại thông minh và trạng thái cô đơn của sinh viên Trường Đại học Khoa học Xã hội và Nhân văn, Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh - The relationship between smartphone dependency and loneliness in students of the University of Social Sciences and Humanities, Vietnam National University, Ho Chi Minh City.
- 284 Nguyễn Thị Linh - Đặng Minh Châu:** Nâng cao hiệu quả công tác bình đẳng giới ở Việt Nam - Improving the effectiveness of gender equality work in Vietnam.
- 289 Hoàng Đình Phương:** Vẻ - một nét đẹp trong văn hóa âm nhạc dân gian xứ Quảng - Ve - a beautiful feature in the folk music culture of Quang Nam.
- 294 Châu Thanh Duy:** Một số vấn đề về xây dựng đô thị văn minh tại Việt Nam - Some issues about building civilized urban areas in Vietnam.

PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC GIẢI QUYẾT VẤN ĐỀ CHO SINH VIÊN TRƯỜNG ĐẠI HỌC MỎ - ĐỊA CHẤT THÔNG QUA GIẢNG DẠY MÔN ĐẠI SỐ TUYẾN TÍNH

LÊ BÍCH PHƯƠNG

Khoa Khoa học Cơ bản, Nhóm nghiên cứu BSASD

Trường Đại học Mỏ - Địa chất

NGUYỄN HOÀNG LONG

Khoa Cơ điện, Trường Đại học Mỏ - Địa chất

Nhận bài ngày 13/12/2024. Phản biện ngày 02/01/2025. Duyệt đăng 06/01/2025.

Abstract

This article proposes improvements to the teaching methods for the Linear algebra course, focusing on applying theory to practice by assigning tasks to students through solving optimization problems in labor and production. This method aims to develop students' problem-solving skills by integrating practical exercises on resource allocation and working time, as well as practical exercises on production. The results show that students not only grasp theoretical knowledge firmly but also enhance their analytical thinking and practical application skills. Additionally, students are very enthusiastic about the subject and this learning approach.

Keywords: Teaching methods, skills development, linear algebra, problem-solving.

1. Đặt vấn đề

Trong bối cảnh công nghiệp hóa, hiện đại hóa và chuyển đổi số, tối ưu hóa nguồn lực lao động và thời gian làm việc trở thành yếu tố sống còn cho doanh nghiệp. Đại số tuyến tính là công cụ cốt lõi để giải quyết các vấn đề này, tuy nhiên, việc giảng dạy vẫn chủ yếu mang tính lý thuyết, khiến sinh viên (SV) gặp khó khăn trong liên kết kiến thức với thực tiễn, hạn chế khả năng tư duy ứng dụng. Việc tích hợp ứng dụng thực tế, như các bài toán tối ưu hóa lao động, vào giảng dạy Đại số tuyến tính sẽ giúp SV hiểu rõ giá trị môn học và phát triển năng lực giải quyết vấn đề thực tiễn. Điều này đáp ứng nhu cầu xã hội về nhân lực có tư duy phân tích và khả năng ứng dụng. Bài viết này đề xuất cải tiến phương pháp giảng dạy Đại số tuyến tính, tập trung tích hợp các bài toán thực tế vào chương trình, nhằm nâng cao chất lượng giáo dục và tạo ra nguồn nhân lực chất lượng cao.

2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Cơ sở lý thuyết

2.1.1. Đại số tuyến tính và giải tích

a. Ma trận, các phép toán với ma trận, ma trận nghịch đảo: Ma trận được sử dụng để biểu diễn và xử lý dữ liệu trong các hệ thống lớn. Các phép toán với ma trận bao gồm: phép cộng, phép trừ, phép nhân, phép chuyển vị và lấy nghịch đảo ma trận [1].

b. Hệ phương trình tuyến tính: Hệ phương trình tuyến tính được sử dụng để biểu diễn các ràng buộc và quan hệ trong bài toán tối ưu hóa. Các phương pháp giải hệ phương trình tuyến tính được tham khảo trong [1].

2.1.2. Phương pháp giảng dạy tích cực

Giảng dạy tích cực là một phương pháp giáo dục hiện đại, tập trung vào việc đặt SV làm trung tâm

Email: lebichphuong1709@gmail.com

của quá trình học tập. Phương pháp này khuyến khích sự tham gia chủ động của SV, thay vì chỉ tiếp nhận kiến thức một cách thụ động. Một trong những yếu tố cốt lõi của giảng dạy tích cực là việc áp dụng lý thuyết học tập theo định hướng ứng dụng, giúp SV không chỉ hiểu lý thuyết mà còn biết cách vận dụng nó để giải quyết các vấn đề thực tế.

Trong bối cảnh giảng dạy môn Đại số tuyến tính, việc chỉ tập trung vào lý thuyết và các phép toán thuần túy thường khiến SV cảm thấy khó khăn trong việc hình dung ý nghĩa thực tiễn của môn học. Điều này có thể làm giảm động lực học tập và hạn chế khả năng tư duy sáng tạo của SV. Để khắc phục vấn đề này, phương pháp giảng dạy tích cực tập trung vào việc kết nối lý thuyết với các tình huống thực tiễn thông qua các bài tập, dự án và bài toán mang tính ứng dụng cao. Giảng dạy tích cực dựa trên một số nguyên tắc chính:

- Học tập thông qua thực hành: SV không chỉ học lý thuyết mà còn tham gia giải các bài toán thực tế, chẳng hạn như sử dụng ma trận và hệ phương trình tuyến tính để phân bổ lao động hoặc tối ưu hóa thời gian làm việc. Việc này giúp họ nhận thức rõ ràng về cách áp dụng kiến thức Đại số tuyến tính vào cuộc sống và công việc.

- Tăng cường tương tác, phản hồi kịp thời: Phương pháp này tạo điều kiện để SV thảo luận, làm việc nhóm và chia sẻ ý kiến trong quá trình học. SV có thể thảo luận về cách xây dựng mô hình toán học cho một vấn đề tối ưu hóa cụ thể, từ đó rèn luyện kỹ năng giao tiếp và tư duy phản biện. Giảng viên phản hồi tích cực, kịp thời với những thắc mắc của SV

2.2. Phương pháp nghiên cứu

- Phân tích tài liệu và nghiên cứu các bài toán ứng dụng của Đại số tuyến tính trong tối ưu hóa lao động, sản xuất.

- Xây dựng các bài tập cụ thể về phân bổ lao động và thời gian, đánh giá kết quả học tập của SV thông qua bài kiểm tra và khảo sát.

- Lồng ghép các bài toán tối ưu hóa thực tế vào nội dung giảng dạy thông qua hoạt động nhóm, thảo luận và giải bài tập.

2.3. Quá trình thực hiện

2.3.1. Xây dựng bài toán

Để tối ưu hóa việc phân bổ thời gian làm việc hay quy trình sản xuất của một cá nhân hay một tổ chức, chúng ta cần xây dựng một mô hình toán học, dựa trên các ràng buộc thực tế và hàm mục tiêu. Mô hình này giúp chúng ta xác định số giờ làm việc cũng như sự phân bổ sản xuất sao cho tối ưu, từ đó tối đa hóa lợi ích [3, 4].

Bài 1: Tối ưu hóa thu nhập của Nikki. Nikki có hai công việc bán thời gian, Công việc I và Công việc II. Cô không bao giờ làm quá 12 giờ mỗi tuần. Cô đã xác định rằng mỗi giờ làm của Công việc I cô cần 2 giờ chuẩn bị, và mỗi giờ làm của Công việc II cô cần 1 giờ chuẩn bị. Hơn nữa, cô không thể dành quá 16 giờ cho việc chuẩn bị. Nếu Nikki kiếm được 40 USD mỗi giờ khi làm Công việc I và 30 USD mỗi giờ khi làm Công việc II, thì cô nên làm bao nhiêu giờ mỗi tuần cho mỗi công việc để tối đa hóa thu nhập?

Biến quyết định: Gọi x là số giờ Nikki làm Công việc I (theo mỗi tuần); Gọi y là số giờ Nikki làm Công việc II (theo mỗi tuần).

Hàm mục tiêu: Thu nhập của Nikki được tính theo công thức: $Z = 40x + 30y$ (USD). Trong đó: 40 USD là lương mỗi giờ khi làm Công việc I, 30 USD là lương mỗi giờ khi làm Công việc II, x là số giờ làm Công việc I, y là số giờ làm Công việc II.

Các ràng buộc: 1. Ràng buộc tổng thời gian làm việc: Nikki không thể làm quá 12 giờ mỗi tuần: $x + y \leq 12$. 2. Ràng buộc thời gian chuẩn bị: Nikki cần 2 giờ chuẩn bị cho mỗi giờ làm ở Công việc I và 1 giờ chuẩn bị cho mỗi giờ làm ở Công việc II. Tổng thời gian chuẩn bị tối đa là 16 giờ: $2x + y \leq 16$. 3. Ràng buộc không âm: Nikki không thể làm số giờ âm tại cả hai công việc: $x \geq 0, y \geq 0$.

Mô hình tối ưu hóa: Tối đa hóa: $Z = 40x + 30y$.

Với các ràng buộc: $x + y \leq 12; 2x + y \leq 16; x \geq 0; y \geq 0$.

Bài 2: Tối ưu hóa lợi nhuận cho nhà máy.

Một nhà máy sản xuất hai loại thiết bị: loại thường và loại cao cấp. Mỗi thiết bị yêu cầu hai công đoạn: lắp ráp và hoàn thiện, tối đa có 12 giờ cho mỗi công đoạn. Một thiết bị loại thường yêu cầu 1 giờ lắp ráp và 2 giờ hoàn thiện, trong khi một thiết bị loại cao cấp yêu cầu 2 giờ lắp ráp và 1 giờ hoàn thiện. Do các hạn chế khác, công ty chỉ có thể sản xuất tối đa 7 thiết bị mỗi ngày. Nếu mỗi thiết bị loại thường mang lại lợi nhuận 20 USD và mỗi thiết bị loại cao cấp mang lại lợi nhuận 30 USD, công ty nên sản xuất bao nhiêu thiết bị mỗi loại để tối đa hóa lợi nhuận?

Biến quyết định: Gọi x là số lượng thiết bị loại thường được sản xuất; Gọi y là số lượng thiết bị loại cao cấp được sản xuất.

Hàm mục tiêu: Lợi nhuận được tính theo công thức: $Z=20x+30y$ (USD). Trong đó: 20 USD là lợi nhuận từ mỗi thiết bị loại thường, 30 là lợi nhuận từ mỗi thiết bị loại cao cấp, r là số lượng thiết bị loại thường, p là số lượng thiết bị loại cao cấp.

Các ràng buộc: 1. Ràng buộc thời gian lắp ráp: Mỗi thiết bị loại thường yêu cầu 1 giờ lắp ráp, và mỗi thiết bị cao cấp yêu cầu 2 giờ. Tổng thời gian lắp ráp tối đa là 12 giờ nên: $x+2y\leq 12$. 2. Ràng buộc thời gian hoàn thiện: Mỗi thiết bị loại thường yêu cầu 2 giờ hoàn thiện, và mỗi thiết bị cao cấp yêu cầu 1 giờ. Tổng thời gian hoàn thiện tối đa là 12 giờ nên: $2x+y\leq 12$. 3. Ràng buộc sản xuất tối đa: Nhà máy có thể sản xuất tối đa 7 thiết bị mỗi ngày nên: $x+y\leq 7$. 4. Ràng buộc không âm: Số lượng thiết bị sản xuất không thể là số âm: $x\geq 0, y\geq 0$.

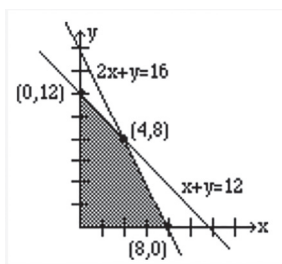
Mô hình tối ưu hóa: Tối đa hóa: $Z=20x+30y$.

Với các ràng buộc: $x+2y\leq 12; 2x+y\leq 12; x+y\leq 7; x\geq 0; y\geq 0$.

2.3.2. Giải quyết bài toán

Bài toán 1: Tối ưu hóa thu nhập của Nikki.

Lời giải: Gọi x = Số giờ mỗi tuần Nikki sẽ làm Công việc I, ($x\geq 0$). Gọi y = Số giờ mỗi tuần Nikki sẽ làm Công việc II, ($y\geq 0$). Vì Nikki được trả 40 đô la một giờ khi làm Công việc I và 30 đô la một giờ khi làm Công việc II, nên tổng thu nhập I của cô được cho bởi phương trình sau: $Z=40x+30y$. Vì cô không bao giờ muốn làm việc quá tổng cộng 12 giờ một tuần nên ta có: $x+y\leq 12$. Vì mỗi giờ làm việc tại Công việc I, cô cần 2 giờ thời gian chuẩn bị, và cứ mỗi giờ làm việc tại Công việc II, cô cần 1 giờ thời gian chuẩn bị, và cô không thể dành nhiều hơn 16 giờ cho việc chuẩn bị nên ta có: $2x+y\leq 16$. Vậy ta được: Tối đa hóa: $Z=40x+30y$. Với các ràng buộc: $x+y\leq 12; 2x+y\leq 16; x\geq 0; y\geq 0$. Để giải quyết bài này, ta vẽ đồ thị biểu diễn x và y như sau:

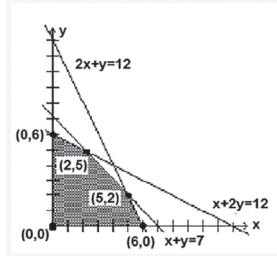


Vùng tô đậm là vùng mà x và y thỏa mãn các ràng buộc của bài toán, đây là một tứ giác lồi. Ta đã biết rằng, cực trị của hàm Z đạt được tại các đỉnh của hình tứ giác [2]. Vì vậy ta xét 4 đỉnh của tứ giác là $(0, 0), (0, 12), (4, 8), (8, 0)$

Điểm	Thu nhập : $F = 40x + 30y$
$(0, 0)$	$40(0) + 30(0) = 0$ USD
$(0, 12)$	$40(0) + 30(12) = 360$ USD
$(4, 8)$	$40(4) + 30(8) = 400$ USD
$(8, 0)$	$40(8) + 30(0) = 320$ USD

So sánh các giá trị thu nhập, ta thấy 400 USD là giá trị cao nhất, vì vậy cô ấy nên làm 4 giờ đối với công việc I và giành 8 giờ đối với công việc II để đem lại lợi nhuận lớn nhất.

Bài toán 2: Tối ưu hóa lợi nhuận cho nhà máy. Gọi x =Số lượng các dụng cụ loại thường được sản xuất mỗi ngày ($x \geq 0$). Gọi y = Số lượng các dụng cụ loại cao cấp được sản xuất mỗi ngày ($y \geq 0$). Ta cần tối đa hóa: $Z = 20x + 30y$. Vì Công ty chỉ sản xuất 7 dụng cụ mỗi ngày nên: $x + y \leq 7$. Vì dụng cụ thường cần một giờ lắp ráp và dụng cụ cao cấp cần 2 giờ lắp ráp mà chỉ có 12 giờ làm việc mỗi ngày nên: $x + 2y \leq 12$. Tối đa hóa: $Z=40x+30y$. Với các ràng buộc: $x+y \leq 12$; $2x+y \leq 16$; $x \geq 0$; $y \geq 0$ Biểu diễn trên đồ thị ta được:



Tối ưu đạt được tại các đỉnh của đa giác [2].

Ở trên đồ thị chúng ta có 5 điểm để xét là (0, 0), (0, 6), (2, 5), (5, 2), và (6, 0).

Điểm	Thu nhập : $P = 20x + 30y$
(0, 0)	$20(0) + 30(0) = 0$ USD
(0, 6)	$20(0) + 30(6) = 180$ USD
(2, 5)	$20(2) + 30(5) = 190$ USD
(5, 2)	$20(5) + 30(2) = 160$ USD
(6, 0)	$20(6) + 30(0) = 120$ USD

So sánh các giá trị trong bảng, ta thấy 190 USD là giá trị lớn nhất, vì vậy nhà máy nên sản xuất 2 dụng cụ thường và 5 dụng cụ cao cấp mỗi ngày để đạt được lợi nhuận tối đa là 190 đô la.

2.4. Ứng dụng python để giải bài toán

Bài toán 1: Tối ưu hóa phân bổ thời gian làm việc của Nikki.

Mã python

```

from scipy.optimize import linprog
# Define the coefficients of the objective function
# We want to maximize the income, so we use negative coefficients for minimization c = [-40, -30]
# Define the inequality constraints matrix
# Each row represents a constraint, and each column represents a variable (hours worked for each job)
A = [
[1, 1], # Total working hours for both jobs
[2, 1] # Total preparation hours for both jobs
]
# Define the inequality constraints vector
b = [12, 16]
# Define the bounds for each variable (hours worked for each job)
x_bounds = [(0, None), (0, None)]
# Solve the linear programming problem
result = linprog(c, A_ub=A, b_ub=b, bounds=x_bounds, method='highs')
# Extract the optimal working hours from the result
optimal_working_hours = result.x
# Print the results
jobs = ["Công việc I", "Công việc II"]
    
```

for i in range(len(jobs)):

print (f"Số giờ làm tối ưu cho {jobs[i]}: {optimal_working_hours[i]:.2f} giờ mỗi tuần")

print (f"Tổng thu nhập tối đa: {-result.fun:.2f} USD mỗi tuần")

Kết quả: Số giờ làm tối ưu cho Công việc I: 4 giờ mỗi tuần. Số giờ làm tối ưu cho Công việc II: 8 giờ mỗi tuần. Tổng thu nhập tối đa: 400 USD mỗi tuần.

Bài toán 2: Tối ưu hóa lợi nhuận cho nhà máy.

Mã python from scipy.optimize import linprog

Define the coefficients of the objective function

We want to maximize the profit, so we use negative coefficients for minimization c = [-20, -30]

Define the inequality constraints matrix

Each row represents a constraint, and each column represents a variable (number of devices produced for each type)

A = [

[1, 2], # Total assembly hours for both types of devices

[2, 1], # Total finishing hours for both types of devices

[1, 1] # Total number of devices produced

]

Define the inequality constraints vector

b = [12, 12, 7]

Define the bounds for each variable (number of devices produced for each type)

x_bounds = [(0, None), (0, None)]

Solve the linear programming problem

result = linprog(c, A_ub=A, b_ub=b, bounds=x_bounds, method='highs')

Extract the optimal number of devices produced from the result optimal_devices_produced = result.x

Print the results

device_types = ["Thiết bị loại thường", "Thiết bị loại cao cấp"]

for i in range(len(device_types)):

print(f"Số lượng sản xuất tối ưu cho {device_types[i]}: {optimal_devices_produced[i]:.2f} thiết bị mỗi ngày")

print(f"Tổng lợi nhuận tối đa: {-result.fun:.2f} USD mỗi ngày")

Kết quả: Số lượng sản xuất tối ưu cho Thiết bị loại thường: 2 thiết bị mỗi ngày. Số lượng sản xuất tối ưu cho Thiết bị loại cao cấp: 5 thiết bị mỗi ngày. Tổng lợi nhuận tối đa: 190 USD mỗi ngày. Với các ràng buộc đã đặt ra, công ty nên sản xuất 2 thiết bị loại thường và 5 thiết bị loại cao cấp mỗi ngày để tối đa hóa lợi nhuận.

2.5. Các bài toán thực tế cho SV tại Trường Đại học Mở - Địa chất

Tối ưu hóa sản lượng khai thác than: Một mỏ khai thác than có thể khai thác từ hai mỏ chính, Mỏ A và Mỏ B. Mỗi tấn từ Mỏ A yêu cầu 2 giờ lao động và 3 giờ vận chuyển, mỗi tấn từ Mỏ B yêu cầu 3 giờ lao động và 1 giờ vận chuyển. Với tối đa 240 giờ lao động và 180 giờ vận chuyển, công ty cần khai thác bao nhiêu từ mỗi mỏ để tối đa hóa lợi nhuận, nếu lợi nhuận từ mỗi tấn của Mỏ A là 50 USD và Mỏ B là 40 USD?

Tối ưu hóa lịch trình khoan khảo sát: Một công ty địa chất có kế hoạch thực hiện 2 loại khoan khảo sát: khoan sâu và khoan nông. Mỗi lỗ khoan sâu mất 10 giờ và mỗi lỗ khoan nông mất 4 giờ, với tối đa 100 giờ làm việc trong tuần. Nếu mỗi lỗ khoan sâu mang lại 200 USD và mỗi lỗ khoan nông mang lại 80 USD, công ty nên thực hiện bao nhiêu lỗ khoan mỗi loại để tối đa hóa lợi nhuận?

Tối ưu hóa chi phí sản xuất cát trắng: Một nhà máy sản xuất cát trắng sử dụng hai nguồn nguyên

liệu từ mỏ X và mỏ Y. Mỏ X cung cấp nguyên liệu với giá 5 USD/tấn, cần 2 giờ xử lý; mỏ Y cung cấp nguyên liệu với giá 8 USD/tấn, cần 1 giờ xử lý. Nếu công suất xử lý tối đa là 100 giờ/tuần, nhà máy nên sử dụng bao nhiêu từ mỗi mỏ để tối thiểu hóa chi phí và đạt sản lượng 50 tấn/tuần?

Tối ưu hóa sản lượng quặng đồng: Một mỏ khai thác đồng có thể sản xuất quặng đồng từ hai quy trình: Quy trình A và Quy trình B. Quy trình A yêu cầu 2 giờ lao động và 3 giờ máy móc để sản xuất 1 tấn quặng, trong khi Quy trình B yêu cầu 3 giờ lao động và 2 giờ máy móc. Công ty có tối đa 120 giờ lao động và 150 giờ máy móc. Tối ưu hóa sản lượng để đạt tối đa lợi nhuận, nếu mỗi tấn quặng Quy trình A mang lại 300 USD và Quy trình B mang lại 350 USD.

Tối ưu hóa vận chuyển khoáng sản: Một công ty khai thác khoáng sản vận chuyển sản phẩm từ hai mỏ đến nhà máy chế biến. Mỏ A cách nhà máy 20 km và mỏ B cách nhà máy 30 km. Chi phí vận chuyển từ mỏ A là 10 USD/tấn và từ mỏ B là 15 USD/tấn. Với ngân sách vận chuyển tối đa là 4500 USD và cần vận chuyển ít nhất 300 tấn khoáng sản, công ty nên vận chuyển bao nhiêu từ mỗi mỏ để tối thiểu hóa chi phí?

Tối ưu hóa trữ lượng khai thác vàng: Một mỏ vàng có hai khu vực khai thác: Khu vực 1 và Khu vực 2. Mỗi tấn vàng từ Khu vực 1 mất 3 giờ lao động và 2 giờ xử lý, trong khi Khu vực 2 mất 4 giờ lao động và 3 giờ xử lý. Với giới hạn là 300 giờ lao động và 200 giờ xử lý, công ty nên khai thác bao nhiêu tấn từ mỗi khu vực để tối đa hóa lợi nhuận, nếu mỗi tấn vàng từ Khu vực 1 mang lại 1000 USD và từ Khu vực 2 là 1200 USD?

Tối ưu hóa sản lượng dầu từ hai mỏ: Một công ty dầu khí khai thác từ hai mỏ: mỏ A và mỏ B. Mỗi giờ khai thác từ mỏ A sản xuất 10 thùng dầu và tốn 50 USD, từ mỏ B sản xuất 15 thùng và tốn 80 USD. Nếu ngân sách tối đa là 4000 USD và công ty muốn tối đa hóa sản lượng, cần khai thác bao nhiêu giờ từ mỗi mỏ?

Tối ưu hóa lịch trình vận hành giàn khoan: Công ty có hai giàn khoan, Giàn 1 và Giàn 2. Giàn 1 khai thác 50 thùng dầu/giờ với chi phí 100 USD/giờ, Giàn 2 khai thác 70 thùng/giờ với chi phí 150 USD/giờ. Với ngân sách tối đa là 6000 USD, công ty nên vận hành mỗi giàn trong bao nhiêu giờ để tối đa hóa sản lượng?

Tối ưu hóa xử lý chất thải công nghiệp: Một nhà máy xử lý chất thải có hai quy trình xử lý: Quy trình hóa học và Quy trình sinh học. Quy trình hóa học xử lý 20 tấn/ngày, mất 5 giờ và 200 USD, còn Quy trình sinh học xử lý 30 tấn/ngày, mất 8 giờ và 300 USD. Với tối đa 40 giờ/ngày và ngân sách 6000 USD, nhà máy nên sử dụng bao nhiêu từ mỗi quy trình để tối đa hóa lượng chất thải được xử lý?

Tối ưu hóa trồng rừng bảo vệ môi trường: Một dự án bảo vệ môi trường trồng hai loại cây: Cây A và Cây B. Mỗi cây A cần 2 giờ chăm sóc và 10 USD, mỗi cây B cần 3 giờ chăm sóc và 15 USD. Với tối đa 300 giờ lao động và ngân sách 1500 USD, nên trồng bao nhiêu cây mỗi loại để tối đa hóa diện tích phủ xanh?

Tối ưu hóa sản xuất thiết bị điện tử: Một nhà máy sản xuất hai loại thiết bị điện tử: Thiết bị X và Thiết bị Y. Thiết bị X yêu cầu 3 giờ sản xuất và 2 giờ kiểm tra, trong khi Thiết bị Y yêu cầu 4 giờ sản xuất và 1 giờ kiểm tra. Nhà máy có tối đa 300 giờ sản xuất và 100 giờ kiểm tra. Nếu lợi nhuận từ mỗi thiết bị X là 50 USD và từ mỗi thiết bị Y là 70 USD, nhà máy nên sản xuất bao nhiêu thiết bị mỗi loại để tối đa hóa lợi nhuận?

Tối ưu hóa sử dụng năng lượng: Một công ty sản xuất có hai loại máy móc: Máy A và Máy B. Máy A tiêu thụ 10 kWh/giờ và sản xuất 100 sản phẩm/giờ, còn Máy B tiêu thụ 15 kWh/giờ và sản xuất 150 sản phẩm/giờ. Với giới hạn năng lượng là 2000 kWh/ngày, công ty nên sử dụng mỗi máy trong bao nhiêu giờ để tối đa hóa sản lượng?

Tối ưu hóa chi phí vận hành hệ thống điện: Một khu vực cần cung cấp điện từ hai nguồn: Nhà máy điện mặt trời và nhà máy nhiệt điện. Điện từ nhà máy mặt trời có giá 5 USD/kWh và từ nhà máy nhiệt điện là 7 USD/kWh. Tổng nhu cầu điện là 1000 kWh/ngày. Nhà máy mặt trời chỉ có thể cung cấp tối đa 600 kWh/ngày. Cần phân phối như thế nào giữa hai nguồn để tối thiểu hóa chi phí?

Tối ưu hóa phân bổ băng thông: Một công ty cung cấp dịch vụ mạng cần phân bổ băng thông cho hai gói dịch vụ: Gói A và Gói B. Mỗi Gói A sử dụng 3 Mbps và mang lại lợi nhuận 30 USD, mỗi Gói B sử

dụng 5 Mbps và mang lại lợi nhuận 50 USD. Nếu tổng băng thông không vượt quá 300 Mbps, công ty nên phân bổ bao nhiêu băng thông cho mỗi gói để tối đa hóa lợi nhuận?

Tối ưu hóa chi phí thuê máy chủ: Một công ty thuê hai loại máy chủ: Máy chủ X với chi phí 10 USD/giờ, cung cấp 50 GB dung lượng, và Máy chủ Y với chi phí 15 USD/giờ, cung cấp 80 GB dung lượng. Nếu cần ít nhất 1000 GB dung lượng và ngân sách không quá 200 USD, công ty nên thuê bao nhiêu giờ từ mỗi loại máy chủ?

Tối ưu hóa đội ngũ nhân sự IT: Một dự án công nghệ yêu cầu 2 loại nhân viên: Lập trình viên và kỹ sư hệ thống. Lập trình viên mất 6 giờ để hoàn thành một module và mang lại giá trị 500 USD, kỹ sư hệ thống mất 4 giờ để hoàn thành một module và mang lại giá trị 400 USD. Nếu tổng thời gian lao động không vượt quá 100 giờ, dự án nên sử dụng bao nhiêu người mỗi loại để tối đa hóa giá trị?

Tối ưu hóa khảo sát địa vật lý: Một công ty thực hiện hai loại khảo sát: Khảo sát sóng địa chấn và khảo sát từ trường. Mỗi khảo sát sóng địa chấn mất 10 giờ và mỗi khảo sát từ trường mất 6 giờ. Với tối đa 200 giờ làm việc và lợi nhuận 1000 USD từ mỗi khảo sát sóng địa chấn, 600 USD từ mỗi khảo sát từ trường, công ty nên thực hiện bao nhiêu khảo sát mỗi loại để tối đa hóa lợi nhuận?

Tối ưu hóa dự báo động đất: Một dự án sử dụng hai loại cảm biến: Cảm biến đo sóng dọc và cảm biến đo sóng ngang. Mỗi cảm biến sóng dọc mất 8 giờ lắp đặt và chi phí 500 USD, mỗi cảm biến sóng ngang mất 6 giờ lắp đặt và chi phí 400 USD. Nếu ngân sách tối đa là 10000 USD và thời gian không quá 300 giờ, nên lắp đặt bao nhiêu cảm biến mỗi loại để tối đa hóa độ phủ sóng?

Tối ưu hóa lịch trình tham quan địa chất: Một công ty du lịch tổ chức hai tuyến tham quan địa chất: Tuyến A và Tuyến B. Tuyến A kéo dài 5 giờ, mang lại lợi nhuận 200 USD, Tuyến B kéo dài 8 giờ, mang lại lợi nhuận 300 USD. Nếu tổng thời gian của các chuyến tham quan không vượt quá 40 giờ mỗi tuần, công ty nên tổ chức bao nhiêu chuyến mỗi loại để tối đa hóa lợi nhuận?

Tối ưu hóa chi phí xây dựng công viên địa chất: Một dự án xây dựng công viên địa chất gồm hai hạng mục: Khu vực triển lãm và khu vực nghiên cứu. Khu vực triển lãm cần 50 USD/m² và khu vực nghiên cứu cần 80 USD/m². Với ngân sách 100,000 USD, dự án nên phân bổ diện tích như thế nào để tối đa hóa diện tích xây dựng?

3. Kết luận

Phương pháp giảng dạy cải tiến cho môn Đại số tuyến tính, tập trung vào ứng dụng lý thuyết vào thực tế thông qua các bài toán tối ưu hóa trong lao động và sản xuất, đã chứng minh hiệu quả rõ rệt. SV không chỉ nắm vững kiến thức lý thuyết mà còn phát triển kỹ năng tư duy phân tích và khả năng áp dụng vào thực tiễn. Kết quả cho thấy, SV tỏ ra rất hứng thú với phương pháp học tập này, đồng thời nâng cao năng lực giải quyết vấn đề một cách toàn diện. Việc tích hợp các bài toán thực tiễn vào giảng dạy không chỉ giúp SV hiểu rõ hơn giá trị của môn học mà còn đáp ứng nhu cầu ngày càng cao về nhân lực có tư duy phân tích và kỹ năng giải quyết vấn đề thực tiễn. Đây là hướng đi cấp thiết nhằm nâng cao chất lượng giáo dục, đáp ứng nhu cầu xã hội và tạo ra nguồn nhân lực chất lượng cao, sẵn sàng đối mặt với những thách thức trong thời đại công nghiệp hóa, hiện đại hóa và chuyển đổi số mạnh mẽ. Phương pháp này có tiềm năng nhân rộng để áp dụng cho các môn học khác.

Lời cảm ơn:

Nghiên cứu này được tài trợ bởi trường Đại học Mở - Địa chất, trong đề tài mã số T25-20.

Tài liệu tham khảo

[1] Nguyễn Văn Ngọc, Nguyễn Thị Lan Hương, Lê Bích Phượng và các tác giả khác (2022), *Giáo trình Đại số tuyến tính*, NXB Giáo dục Việt Nam, Hà Nội.

[2] Phạm Tuấn Cường, Hoàng Ngự Huân, Lê Bích Phượng và các tác giả khác (2022), *Giáo trình Giải tích 2*, NXB Đại học Quốc gia Hà Nội.

[3] Steven J. Leon (2010), *Linear Algebra with Applications (Đại số tuyến tính với các ứng dụng)*, Pearson Education.

[4] Dennis Hall, Jesse Taylor, Susan Abernathy (2024), *Finite mathematics with business application*, Angelo State University.

[5] Daniel T. Willingham (2009), *Why Don't Students Like School?*, American Educator.