

MỘT SỐ BIỆN PHÁP NÂNG CAO NĂNG LỰC VẬN DỤNG TRI THỨC TOÁN HỌC VÀO THỰC TIỄN CHO SINH VIÊN TRONG DẠY HỌC HỌC PHẦN “TOÁN TỐI ƯU VÀ QUY HOẠCH THỰC NGHIỆM” Ở TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI

Lê Bá Phương

Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

Email: lebaphuong70@gmail.com

Article History

Received: 15/3/2020

Accepted: 29/4/2020

Published: 08/5/2020

Keywords

optimization and experimental planning, capacity, applying mathematics, student, Hanoi University of Industry.

ABSTRACT

Teaching mathematics in a practical way is a trend in research and development in Vietnam, including higher education level. This study presents some measures to improve the capacity of applying mathematical knowledge to practice for students at Hanoi University of Industry through the process of teaching module “Optimization and experimental planning” - a new module of training program. All measures focusing on organizing for students to build mathematical models for practical problems, strengthening contact with practical elements for inclusion in lectures will contribute to improving effectiveness and interest in learning that Math module.

1. Mở đầu

Thực hiện việc dạy Toán gắn với thực tiễn, nâng cao khả năng vận dụng toán học vào thực tiễn của sinh viên (SV), chuẩn bị cho SV tiềm năng khai thác ứng dụng của Toán vào thực tiễn nghề nghiệp là nhiệm vụ bắt buộc trong dạy học các môn Toán ở Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội. Trong phạm vi bài viết này, chúng tôi đề xuất một số biện pháp nhằm nâng cao năng lực vận dụng Toán vào thực tiễn cho SV trong việc thực hiện dạy học học phần Toán tối ưu và quy hoạch thực nghiệm ở Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội.

Hiện nay có một số nghiên cứu về vấn đề dạy học các môn học, học phần ở đại học theo hướng gắn với thực tiễn, hay gắn với thực tiễn nghề nghiệp, chẳng hạn như các nghiên cứu của Phan Thị Tình (2012), Đào Hồng Nam (2014), Trần Văn Hoan (2014), Lê Bá Phương (2016), Lại Văn Định (2018),... Các nghiên cứu này đã chỉ ra các biện pháp sư phạm trong dạy học xác suất, thống kê, hay toán cao cấp nói chung,... theo hướng tăng cường sự phù hợp với lĩnh vực ngành nghề đào tạo.

Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội vừa xây dựng học phần mới là “Toán tối ưu và Quy hoạch thực nghiệm”, trong đó, nội dung cơ bản Tối ưu và Quy hoạch thực nghiệm là học phần Toán, chuyên nghiên cứu mô hình của lớp các bài toán điều khiển tối ưu trong các lĩnh vực kinh tế, kỹ thuật, quân sự,... Như vậy, học phần này sẽ nhằm trang bị kiến thức, rèn luyện kỹ năng cho SV nghiên cứu các bài toán tìm cực trị tuyệt đối của một hàm số nhiều biến với một lớp các điều kiện ràng buộc.

Nhằm nâng cao chất lượng dạy học học phần này, trước hết bài viết sẽ tóm lược về năng lực vận dụng toán học vào thực tiễn và các bước của quá trình vận dụng toán học vào thực tiễn; tiếp đó, tác giả sẽ trình bày một số biện pháp nhằm nâng cao năng lực vận dụng toán học vào thực tiễn cho SV.

2. Kết quả nghiên cứu

2.1. Quan niệm về năng lực vận dụng toán học vào thực tiễn

Thực tiễn là nguồn dữ liệu để bắt đầu bài học, là nguồn dữ liệu để học sinh khai thác, tìm hiểu, phát hiện ra tri thức toán học, ý nghĩa của toán học và vận dụng các tri thức toán học (Nguyễn Tiến Trung và cộng sự, 2019). Nguyễn Bá Kim (2018) đã đưa ra quy trình ứng dụng toán học vào thực tiễn như sau: - Bước 1: Toán học hóa tình huống thực tiễn; - Bước 2: Dùng công cụ toán học để giải quyết bài toán theo mô hình toán học; - Bước 3: Chuyển kết quả trong mô hình toán học sang lời giải của bài toán thực tiễn.

Nghiên cứu cấu trúc năng lực vận dụng toán học vào thực tiễn, tham khảo luận án tiến sĩ của Phan Thị Tình (2012), chúng tôi nhất trí quan niệm về biểu hiện của người có năng lực vận dụng toán học vào thực tiễn, đó là:

- + Khả năng thu - nhận thông tin toán học từ tình huống thực tiễn (khả năng nhận thức những yếu tố định lượng và định tính từ tình huống thực tiễn);
- + Khả năng chuyển đổi thông tin giữa toán học và thực tiễn (khả năng mã hoá thông tin Toán học từ tình huống thực tiễn và giải mã các thông tin toán học);

- + Khả năng thiết lập mô hình toán học của tình huống thực tiễn;
- + Khả năng ước lượng trong xử lý các thông tin toán học từ tình huống thực tiễn;
- + Khả năng áp dụng các mô hình toán học vào các tình huống thực tiễn;
- + Ý thức lựa chọn phương án tối ưu trong xử lý các tình huống thực tiễn.

Quá trình vận dụng toán học vào thực tiễn: Quá trình này được hiểu là quá trình giải quyết một bài toán nảy sinh từ thực tiễn bằng công cụ của toán học. Cụ thể, các hoạt động của quá trình vận dụng toán học vào thực tiễn như sau: Hoạt động 1: Từ tình huống thực tiễn, xây dựng bài toán thực tiễn; Hoạt động 2: Chuyển bài toán thực tiễn đã xây dựng sang mô hình toán học; Hoạt động 3: Dùng công cụ toán học để giải bài toán trong mô hình toán học; Hoạt động 4: Chuyển kết quả lời giải bài toán trong mô hình toán học sang lời giải của bài toán thực tiễn.

Trong nghiên cứu này, chúng tôi chỉ trình bày một trong bốn hoạt động trên để minh họa cho những ý tưởng tổ chức cho SV liên hệ toán học với thực tiễn trong quá trình dạy học.

- Về khái niệm bài toán thực tiễn, có nhiều tác giả đã đưa ra quan điểm về khái niệm này. Lê Văn Tiến (2006) quan niệm “*Bài toán thực tiễn là bài toán mà các dữ kiện, các biến, các yêu cầu, các câu hỏi, các mối quan hệ,... chứa đựng trong bài toán đều là các yếu tố của thực tiễn thực*”. Một cách chi tiết hơn, các tác giả Trần Cường và Nguyễn Thùy Duyên (2018) cho rằng “*Bài tập thực tiễn là những bài tập được diễn đạt theo ngôn ngữ (dùng dữ kiện từ) thực tiễn thực hoặc gắn gũi với kiến thức, kinh nghiệm đã có của người học, tạo điều kiện cho họ huy động nguồn lực sẵn có để tiến hành hoạt động toán học hóa ở những cấp độ khác nhau*”. Theo Nguyễn Tiến Trung và Phan Thị Tinh (2020), bài tập thực tiễn (real-life problem) là “*bài tập toán học thực tiễn là bài tập trong môn Toán có chứa các nhiệm vụ thực tiễn, yêu cầu học sinh phải thực hiện, giải quyết*”. Nhiệm vụ thực tiễn (real-life task): “*trong trường hợp cụ thể nào đó, bối cảnh thực tiễn chứa đựng các nhiệm vụ thực tiễn mà con người phải giải quyết*”. Đương nhiên, khi đó học sinh phải đặt mình vào bối cảnh thực tiễn, trước nhiệm vụ đặt ra, sử dụng các kiến thức và kỹ năng toán học cũng nhiều kiến thức và kỹ năng khác để giải quyết. Bối cảnh thực tiễn (real context/real-life context): “*là hoàn cảnh, tình hình, điều kiện gắn với sự kiện, sự việc có trong thực tiễn*”. Có thể hình dung trong các bối cảnh thực tiễn thì có thể có nhiều hay ít các tình huống thực tiễn.

Như vậy, chúng tôi sẽ tập trung vào việc tổ chức cho SV thực hiện các bước của quá trình vận dụng toán học vào thực tiễn, từ đó giúp họ phát triển năng lực vận dụng toán học vào thực tiễn thông qua bài toán thực tiễn.

2.2. Một số biện pháp nhằm nâng cao năng lực vận dụng toán học vào thực tiễn cho sinh viên trong dạy học học phần Toán tối ưu và Quy hoạch thực nghiệm ở Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

Biện pháp 1: Rèn luyện cho SV kỹ năng huy động tổng hợp kiến thức để mô hình hóa toán học bài toán nảy sinh từ tình huống thực tiễn

Từ một tình huống thực tiễn, có thể nảy sinh rất nhiều bài toán tương ứng và để giải quyết các bài toán đó thì việc xây dựng mô hình toán học cho lớp bài toán này đóng một vai trò hết sức quan trọng. Những bài toán thực tiễn thuộc loại Tối ưu và Quy hoạch thực nghiệm, thông thường để xây dựng được mô hình toán học cho nó thì cần phải huy động tổng hợp kiến thức, có thể là đa môn, xuyên môn, liên môn. Do đó, khi hướng dẫn SV xây dựng mô hình toán học cho bài toán thực tiễn thuộc lĩnh vực Tối ưu và Quy hoạch thực nghiệm, giảng viên (GV) cần phải tập trung rèn luyện cho SV những thói quen sau: Phân tích chi tiết các dữ kiện đã cho trong bài toán, tìm mối liên hệ giữa các đại lượng để từ đó xác định được những kiến thức toán cần phải sử dụng; Từ nhóm dữ kiện trong bài toán, đặt một đại lượng nào đó làm biến để từ đó huy động tổng hợp kiến thức xây dựng được mối liên hệ giữa các đại lượng còn lại thông qua biến vừa đặt; Trong trường hợp không xây dựng được mối liên hệ giữa các đại lượng còn lại thông qua biến vừa đặt thì phải chọn biến khác.

Để xây dựng được mô hình toán học cho bài toán thực tiễn một cách nhanh chóng và tối ưu thì đòi hỏi SV phải có một quá trình trải nghiệm cùng với tích lũy kinh nghiệm học tập và sự nhạy bén trong việc khai thác mối liên hệ giữa các dữ kiện (đại lượng). Bởi vậy, việc rèn luyện cho SV những thói quen trên là việc hết sức cần thiết. Những thói quen đó sẽ thâm lạng góp phần nâng cao năng lực vận dụng toán học vào thực tiễn cho SV.

Sau đây, chúng tôi trình bày một số ví dụ minh họa, đã được chúng tôi sử dụng trong dạy học phần Tối ưu và Quy hoạch thực nghiệm ở Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội.

Ví dụ 1. Xét bài toán của trò chơi “*Chọn giá đúng*” giữa người mua hàng và công ty sản xuất trong đợt quảng cáo các sản phẩm của công ty. Luật chơi như sau:

Mỗi lần chơi khách hàng được lựa chọn một trong 3 mức giá: Mức 1, mức 2, mức 3 cho một sản phẩm công ty đưa ra. Sản phẩm công ty đưa ra thuộc 1 trong 4 loại được phân theo chất lượng sản phẩm: loại 1, loại 2, loại 3, loại 4. Trong mỗi lần chơi, nếu khách hàng chọn mức giá loại i ($i \in \{1; 2; 3\}$) (chọn chiến lược i) cho sản phẩm loại j

($j \in \{1; 2; 3; 4\}$) (chọn chiến lược j) mà công ty đưa ra thì sẽ được công ty trả a_{ij} ($i = \overline{1,3}; j = \overline{1,4}$) đơn vị tiền. Sau đây

là ma trận giá (a_{ij}) $_{i=\overline{1,3}; j=\overline{1,4}}$ của các chiến lược chơi của người chơi và công ty: $\begin{pmatrix} 1 & 5 & 0 & 4 \\ 2 & 1 & 3 & 3 \\ 4 & 2 & 4 & 0 \end{pmatrix}$.

Hãy lập bài toán cho người chơi để họ thu được nhiều tiền thưởng nhất trong một số lần chơi cố định (biết rằng khách hàng không biết thông tin gì về các sản phẩm và công ty không có thông tin gì về cá nhân khách hàng, lợi nhuận của khách hàng và tổn thất của công ty từ cuộc chơi được tính là kết quả của nhiều lần chơi) (Phan Thị Tình, 2012).

GV hướng dẫn SV thực hiện một số hoạt động như sau:

Hoạt động 1: Xác định các kiến thức cần sử dụng.

Vì quá trình lựa chọn các chiến lược của cả hai bên là hoàn toàn ngẫu nhiên nên kiến thức sẽ liên quan tới *Lí thuyết ngẫu nhiên*.

Vì lợi nhuận của khách hàng và tổn thất của công ty từ cuộc chơi được tính là kết quả của nhiều lần chơi cho nên việc tính tổng tiền lãi, lỗ từ cuộc chơi sẽ liên quan tới kiến thức của *Quy hoạch*.

Bài toán không chỉ đưa ra một mức giá và một sản phẩm, việc chọn mức giá nào cho sản phẩm loại nào ngẫu nhiên phụ thuộc vào người chơi. Tuy nhiên, đứng trước một sản phẩm, có thể định lượng được khả năng người chơi chọn từng mức giá là bao nhiêu nên kiến thức sẽ liên quan tới tìm phân phối xác suất của đại lượng ngẫu nhiên nhiều chiều.

Hoạt động 2: Mô hình bài toán:

Gọi $x_i, i = \overline{1,3}$ là xác suất chọn chiến lược i của người chơi, gọi véc tơ xác suất: $x = (x_1, x_2, x_3), x_i \geq 0 (i = \overline{1,3}), \sum_{i=1}^3 x_i = 1$ là chiến lược hỗn hợp của người chơi. Người chơi quan tâm tới việc tìm chiến lược hỗn hợp đảm bảo lợi nhuận thấp nhất là α . Khi đó, lợi nhuận của người chơi khi công ty chọn chiến lược $j (j = \overline{1,4})$ là: $\sum_{i=1}^3 x_i a_{ij}$. Do lợi nhuận tối thiểu α người chơi cần đạt không phụ thuộc vào việc công ty chọn

chiến lược nào nên cần có: $\sum_{i=1}^3 x_i a_{ij} \geq \alpha, j = \overline{1,4}$

Từ đó, ta có mô hình toán học: Tìm $x = (x_1, x_2, x_3)$ thỏa mãn:

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 4x_3 \geq \alpha \\ 5x_1 + x_2 + 2x_3 \geq \alpha \\ 3x_2 + 4x_3 \geq \alpha \\ 4x_1 + 3x_2 \geq \alpha \\ x_1 + x_2 + x_3 = 1 \\ x_i \geq 0, i = 1, 2, 3 \end{cases}$$

Biện pháp 2: Rèn luyện cho SV kĩ năng tạo ra lớp các bài toán thực tiễn nhận một bài toán toán học thuần túy cho trước làm mô hình toán học

Ở biện pháp 1, chúng ta đi theo chiều: từ một bài toán thực tiễn, xây dựng mô hình toán học của nó rồi sử dụng công cụ của toán học để giải quyết vấn đề thì ở biện pháp 2 này, chúng ta sẽ đi theo chiều ngược lại. Cụ thể, từ một bài toán cho trước (thuần túy toán học), GV sẽ rèn luyện cho SV thói quen và kĩ năng tạo ra một lớp các bài toán thực tiễn nhận bài toán đã cho làm mô hình toán học. Việc đó sẽ giúp SV có thói quen nhìn toán học theo góc độ thực tiễn, phát triển ở họ khả năng thiết lập mối liên hệ giữ thực tiễn và toán học theo cả hai chiều, đồng thời giúp SV nâng cao sự sáng tạo cũng như khả năng khái quát một lớp các bài toán theo một mô hình toán học.

Trong quá trình thực hiện biện pháp này, GV cần tập trung rèn luyện cho SV khả năng phân tích các ẩn số và điều kiện ràng buộc của bài toán thuần túy toán học đã cho trước, khả năng liên tưởng với thực tiễn và sự kết nối dữ liệu từ mô hình toán học cũng như xem xét sự hợp lí của các số liệu trong nội dung bài toán thực tiễn được xây dựng.

Ví dụ 2. Cho bài toán: Tìm giá trị lớn nhất của hàm số

$f(x) = 15x_{11} + 19x_{12} + 16x_{13} + 21x_{14} + 17x_{21} + 32x_{22} + 28x_{23} + 25x_{24} + 35x_{31} + 63x_{32} + 54x_{33} + 61x_{34}$ với điều kiện

$$\begin{cases} x_{11} + x_{12} + x_{13} + x_{14} = 140 \\ x_{21} + x_{22} + x_{23} + x_{24} = 180 \\ x_{31} + x_{32} + x_{33} + x_{34} = 120 \\ x_{11} + x_{21} + x_{31} = 110 \\ x_{12} + x_{22} + x_{32} = 170 \\ x_{13} + x_{23} + x_{33} = 90 \\ x_{14} + x_{24} + x_{34} = 70 \\ x_{ij} \geq 0; i = \overline{1,4}; j = \overline{1,3} \end{cases}$$

Hãy lập các bài toán thực tiễn nhận bài toán đã cho làm mô hình toán học (Phan Thị Tinh, 2012).

GV hướng dẫn SV thực hiện một số hoạt động như sau:

Hoạt động 1. Xác định mô hình toán học

GV cho SV phân tích các ẩn số và điều kiện ràng buộc để thấy rằng, các bài toán thực tiễn nhận bài toán đã cho làm mô hình toán học thì cần phải đảm bảo các yếu tố sau:

- Có 2 đại lượng và các giá trị của 2 đại lượng đó lần lượt là (140;180;120); (110;170;90;70)

- Ma trận liên hệ giữa 2 đại lượng là

$$\begin{pmatrix} 15 & 19 & 16 & 21 \\ 17 & 32 & 28 & 25 \\ 35 & 63 & 54 & 61 \end{pmatrix}$$

Hoạt động 2. Xây dựng bài toán thực tiễn từ mô hình toán học.

Từ những phân tích mẫu chốt đó, GV có thể hướng dẫn SV đề xuất một số bài toán thực tiễn, chẳng hạn như sau:

Bài toán 1. Một hợp tác xã trồng rau sạch dự kiến trồng 4 loại rau trên 3 loại đất với năng suất và số quỹ đất được cho ở bảng sau:

Loại đất (ha) \ Loại rau	Bắp cải	Su hào	Su su	Rau muống	Quỹ đất các loại
Đất sinh học	15	19	16	21	140
Đất phù sa	17	32	28	25	180
Đất thịt	35	63	54	61	120
Quỹ đất trồng từng loại rau	110	170	90	70	

Hỏi nên trồng loại rau nào, mỗi loại trồng trên bao nhiêu diện tích đất để tổng năng suất thu được là lớn nhất (năng suất được tính theo đơn vị: tạ/ha)

Bài toán 2. Một doanh nghiệp X có các nhà máy sản xuất chè khô cùng chủng loại và đặt tại các tỉnh Thái Nguyên, Phú Thọ, Lai Châu. Một doanh nghiệp Y cần mua loại chè khô này và đặt địa điểm thu mua tại các tỉnh: Hà Nội, Hải Phòng, Nghệ An, Đà Nẵng. Bảng dưới đây cho biết lượng chè khô (đơn vị: tấn) cần bán hết của các nhà máy và lượng chè khô cần mua đủ tại các địa điểm thu mua, cước phí vận chuyển chè từ một nhà máy đến một địa điểm thu mua tương ứng.

Địa điểm mua chè \ Địa điểm nhà máy	Hà Nội	Hải Phòng	Nghệ An	Đà Nẵng	Lượng chè cần bán
Thái Nguyên	15	19	16	21	140
Phú Thọ	17	32	28	25	180
Lai Châu	35	63	54	61	120
Lượng chè cần mua	110	170	90	70	

Doanh nghiệp Y đã kí kết hợp đồng mua bán với doanh nghiệp X, trong đó doanh nghiệp X phải chịu chi phí chuyên chở. Hãy lập kế hoạch giúp doanh nghiệp X sao cho việc vận chuyển chè tốn ít kinh phí nhất.

Bài toán 3. Một nhà máy Ô tô cung cấp ra thị trường 3 loại xe: xe du lịch, xe tải, xe chở khách và với các chủng loại khác nhau. Bảng dưới đây cho biết lượng cung cấp mỗi loại xe trong một tháng, lợi nhuận thu được từ việc bán mỗi loại xe

Loại xe \ Chủng loại xe	Xe nhập khẩu nguyên chiếc	Xe lắp ráp trong nước	Xe nội địa hóa 20%	Xe nội địa hóa 10%	Quỹ xe cung cấp
Xe du lịch	15	19	16	21	140
Xe tải	17	32	28	25	180
Xe chở khách	35	63	54	61	120
Quỹ xe từng chủng loại	110	170	90	70	

Hãy lập kế hoạch sản xuất sao cho nhà máy đạt lợi nhuận cao nhất.

3. Kết luận

Các biện pháp kể trên nhằm hướng tới đổi mới nội dung dạy học nhưng cũng đồng thời hướng tới một tư tưởng đổi mới trong phương pháp dạy học: gắn toán học với thực tiễn, học đi đôi với hành, nhà trường gắn với nghề nghiệp. Các ví dụ minh họa cần tiếp tục được khai thác, gắn với thực tiễn đào tạo của mỗi ngành, nghề đào tạo cần được GV khai thác một cách phù hợp. Ngoài các biện pháp kể trên, các biện pháp khác cũng cần được nghiên cứu, đề xuất nhằm góp phần nâng cao hiệu quả dạy học môn Toán cho các trường khối ngành kỹ thuật nói chung, cho Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội nói riêng.

Tài liệu tham khảo

- Blekman I. I., Muskix A.D, Panovko Ia.G. (1985). *Toán học ứng dụng* (Người dịch: Trần Tất Thắng). NXB Khoa học kỹ thuật Hà Nội.
- Đào Hồng Nam (2014). *Dạy học xác suất thống kê ở Trường Đại học Y*. Luận án tiến sĩ Khoa học giáo dục, Trường Đại học Sư phạm TP. Hồ Chí Minh.
- Lê Văn Phi (2004). *Quy hoạch tuyến tính và ứng dụng trong kinh tế*. NXB Giáo dục.
- Lại Văn Định (2018). *Dạy học giải bài toán tương quan và hồi quy nhằm phát triển năng lực vận dụng toán học vào thực tiễn nghề nghiệp cho sinh viên ngành Điều dưỡng*. Tạp chí Giáo dục, số đặc biệt tháng 6, tr 172-175.
- Lê Bá Phương (2016). *Dạy học toán cao cấp cho sinh viên đại học công nghiệp theo hướng gắn với nghề nghiệp*. Luận án tiến sĩ Giáo dục học, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội.
- Lê Hải Châu (1961). *Toán học gắn với thực tiễn và đời sống sản xuất*. NXB Giáo dục.
- Lê Văn Tiến (2005). *Phương pháp dạy học môn Toán ở trường phổ thông*. NXB Đại học Sư phạm TP. Hồ Chí Minh.
- Nguyễn Bá Kim (2017). *Phương pháp dạy học môn Toán*. NXB Đại học Sư phạm.
- Nguyễn Địch (2004). *Lý thuyết tối ưu hoá (tài liệu dùng cho sinh viên Trường Đại học Mở)*. NXB Đại học Quốc gia Hà Nội.
- Nguyễn Tiến Trung, Kim Anh Tuấn, Nguyễn Bảo Duy (2019). *Vận dụng lý thuyết giáo dục toán học gắn với thực tiễn trong dạy học môn Toán*. Tạp chí Giáo dục, số 458, tr 37-44.
- Nguyễn Tiến Trung, Phan Thị Tinh (2020). *Giáo dục toán thực (Realistic Mathematics Education): một số nghiên cứu lý luận và gợi ý cho việc nghiên cứu phát triển chương trình giáo dục toán học ở Việt Nam*. Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội, Educational Sciences, 2020, 65(4), tr 130-145. DOI: 10.18173/2354-1075.2019-0064.
- Phan Thị Tinh (2012). *Tăng cường vận dụng toán học vào thực tiễn trong dạy học môn Xác suất thống kê và môn Quy hoạch tuyến tính cho sinh viên toán đại học sư phạm*. Luận án tiến sĩ Giáo dục học, Viện Khoa học giáo dục Việt Nam.
- Trần Cường, Nguyễn Thùy Duyên (2018). *Tìm hiểu lý thuyết giáo dục toán học gắn với thực tiễn và vận dụng xây dựng bài tập thực tiễn trong dạy học môn Toán*. Tạp chí Giáo dục, số đặc biệt kì 2 tháng 5, tr 165-169.
- Trần Đình Ánh (2007). *Bài tập quy hoạch tuyến tính*. NXB Giáo dục.
- Trần Văn Hoan (2014). *Thực trạng dạy học môn Xác suất - Thống kê so với chuẩn đầu ra ở Trường Đại học Lạc Hồng*. Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Sư phạm TP. Hồ Chí Minh, số 59, tr 165-169.