

ĐÀO TẠO TOÁN HỌC ỨNG DỤNG TRONG KINH TẾ TRONG ĐIỀU KIỆN CÁCH MẠNG CÔNG NGHIỆP 4.0

Nguyễn Quang Dong
Đại học Kinh tế Quốc dân
Email: dongnqneu@gmail.com

Ngày nhận: 27/8/2018
Ngày nhận bản sửa: 01/10/2018
Ngày duyệt đăng: 15/10/2018

Tóm tắt:

Trong hơn 10 năm qua, toán học đã phát triển mạnh mẽ cả về mặt lý thuyết và ứng dụng. Toán học đã giải quyết được nhiều vấn đề lý thuyết của chính mình và cùng với sự phát triển của các ngành khoa học khác đã hình thành lên nhiều ngành mới. Dưới tác động của cuộc cách mạng công nghiệp 4.0, xu thế này càng trở lên mạnh mẽ và tất yếu. Sẽ có nhiều ngành mới, nghề mới ra đời. Bài này sẽ trình bày 3 nội dung cơ bản: (i) Xu thế phát triển của toán học nói chung và ứng dụng toán học trong lĩnh vực kinh tế nói riêng trong những năm sắp tới; (ii) Các trường đại học nên mở ngành học nào về ứng dụng toán học trong lĩnh vực kinh tế; (iii) Giảng dạy về toán học, thống kê trong các trường đại học về kinh tế, quản trị kinh doanh và quản lý nên đổi mới như thế nào?

Từ khóa: Toán ứng dụng, phân tích kinh doanh, khoa học dữ liệu, phân tích dịch vụ tài chính, các mạng công nghiệp 4.0.

Applied Mathematics Training in Economics in the Fourth Industrial Revolution

Abstract:

Over the past 10 years, mathematics has developed strongly both in theory and application. Mathematics has solved many of its theoretical problems and along with the development of other disciplines it has formed new fields of study. Under the impact of the industrial revolution 4.0, this trend has become stronger and indispensable. There will be new professions, and new jobs coming out. This paper will present three basic contents: (i) the development trends of mathematics in general and applied mathematics in economics in particular in the coming years; (ii) What training programs should universities open in the application of mathematics, statistics in economics; (iii) How should the teaching mathematics, statistics be innovated in economics, business administration and management?

Keywords: Applied mathematics, Business analytics, Data science, Financial services analytics, Industrial revolution 4.0.

1. Giới thiệu

Những năm đầu của thế kỷ XXI là những năm nổi bật đối với toán học. Những đột phá lớn đã được thực hiện trong nghiên cứu cơ bản và nghiên cứu ứng dụng. Nghiên cứu cơ bản được đánh dấu bằng công trình năm 2009 của giáo sư Ngô Bảo Châu về bổ đề Langlands. Xu hướng có tính liên tục của toán

học với vai trò thiết yếu trong khoa học vật lý, sinh học, kỹ thuật, y học, kinh tế, tài chính và khoa học xã hội đã mở rộng đáng kể. Các ngành khoa học toán học đã trở thành không thể thiếu đối với nhiều ngành công nghiệp mới nổi, đối với các công nghệ tinh vi ngày càng gia tăng trong lĩnh vực quân sự. Một đặc điểm nổi bật là toán học được mở rộng và

phát triển song song với các ứng dụng. Các nhà quản lý và các nhà toán học cho rằng cần phát triển và củng cố các kết quả đã đạt được. Tuy nhiên, trên thực tế, nhiều nhà toán học không biết về vai trò mở rộng của các ngành thuộc khoa học toán học, điều này hạn chế khả năng của cộng đồng về phát triển lĩnh vực, đào tạo và thu hút số lượng sinh viên lớn hơn. Bên cạnh đó, sự phát triển mạnh mẽ của khoa học và kỹ thuật, tác động mạnh mẽ của cách mạng công nghiệp 4.0, nhiều nước đã nghiên cứu sự phát triển trong tương lai của toán học sẽ như thế nào? Chương trình giảng dạy toán học tại các trường đại học cần đổi mới theo hướng nào? Các cơ chế kết nối giữa các nhà nghiên cứu bên ngoài và các khoa học toán học cần phải được cải thiện. Số lượng sinh viên hiện đang bị thu hút vào lĩnh vực này ở các nước công nghiệp là không đủ để đáp ứng nhu cầu của tương lai. Với những vấn đề như vậy nhiều nước đã nghiên cứu xu hướng trong tương lai của toán học. Một giai đoạn mà phần nhiều các nước đều đề xuất nghiên cứu là giai đoạn đến 2025. Sau 2025, các nhà khoa học chưa tính được do sự phát triển của cách mạng công nghiệp 4.0.

Ở Mỹ, năm 2013 dưới sự bảo trợ của Ủy ban Khoa học và Ứng dụng toán học, Hội đồng Nghiên cứu quốc gia (NRC) đã nghiên cứu và ra ấn phẩm “The Mathematical Sciences in 2025”. Ấn phẩm này, có 5 nội dung cơ bản: (i) Những thành tựu của toán học; (ii) Quan hệ giữa toán học và các khoa học khác; (iii) Những xu thế quan trọng của toán học; (iv) Con người trong toán học và; (v) Thay đổi bối cảnh học thuật. Báo cáo đưa ra tầm nhìn cho khoa học toán học đến năm 2025. Theo đó, khoa học toán học đang trở thành một thành phần không thể tách rời và thiết yếu của một loạt các lĩnh vực nghiên cứu về sinh học, y học, khoa học xã hội, kinh doanh, thiết kế tiên tiến, khí hậu, tài chính, vật liệu tiên tiến... Công việc này liên quan đến việc tích hợp toán học, thống kê và tính toán theo nghĩa rộng nhất, và sự tương tác giữa các khu vực này với các lĩnh vực ứng dụng tiềm năng; các khoa học toán học được hình thành tốt nhất khi bao gồm tất cả các thành phần này. Những hoạt động này rất quan trọng đối với tăng trưởng kinh tế, khả năng cạnh tranh quốc gia và an ninh quốc gia.

Ở Úc, năm 2016, Viện hàn lâm Úc đã công bố cuốn sách *The mathematical sciences in Australia: A vision for 2025* (2016). Nội dung của cuốn sách này gồm 6 nội dung: (i) Khoa học toán học ở Úc;

(ii) Tầm nhìn đến năm 2025; (iii) Những điểm mạnh của Úc về khoa học toán học; (iv) Những thách thức của Úc về khoa học toán học; (v) Kế hoạch của Úc về khoa học toán học và (vi) Ba ưu tiên đối với phát triển của khoa học toán học. Trong đó, tầm nhìn đến năm 2025 của Úc về khoa học toán học là: Nghiên cứu mạnh mẽ về toán học và cơ sở hạ tầng giáo dục trong khoa học toán học là cơ sở cho tương lai của Úc. Công nghệ và tri thức mới đang biến đổi khoa học toán học. Đồng thời, sự gia tăng các công cụ định lượng mới thể hiện khoa học toán học đang tìm kiếm ứng dụng không thể thiếu trên nhiều lĩnh vực và trên tất cả các lĩnh vực của khoa học và công nghệ. Toán học và thống kê quan trọng hơn bao giờ hết cho nền kinh tế Úc, cho xã hội Úc, và cho giới trẻ Úc. Tầm nhìn trên được dựa trên 5 nguyên tắc cốt lõi do các nhà nghiên cứu đưa ra.

2. Xu thế phát triển của khoa học toán học

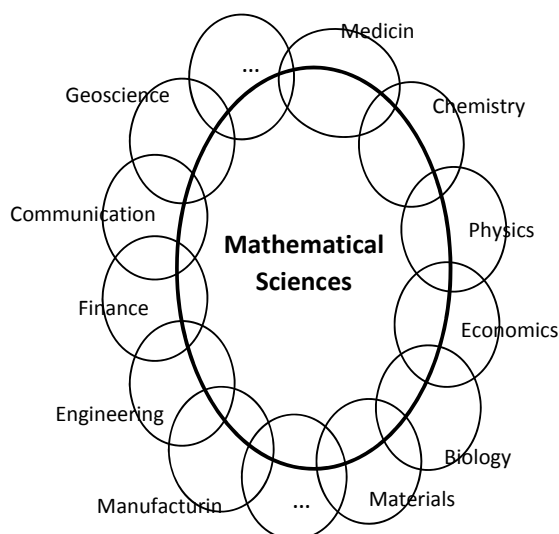
“The Mathematical Sciences in 2025” đưa ra 4 xu thế phát triển khoa học toán học: (i) Tầm quan trọng của kết nối nghiên cứu toán học (bao gồm kết nối nội bộ của khoa học toán học và kết nối được thúc đẩy bằng hoặc áp dụng cho một lĩnh vực khoa học, kinh doanh, y học...) đang gia tăng. (ii) Đổi mới mô hình tương tác nghiên cứu và tăng trưởng nghề nghiệp. (iii) Thay đổi mô hình đối với truyền thông đến độc giả. (iv) Khoa học toán học gắn kết với máy tính nhiều hơn. Nhà khoa học Hungary (Laszlo, 2008) cũng có quan điểm giống những luận điểm trên.

2.1. Mối liên kết giữa khoa học toán học và các lĩnh vực khác ngày càng chặt chẽ

Mức độ hoặc chồng lấn giữa khoa học toán học và các khoa học khác ngày một gia tăng dẫn đến định nghĩa về khoa học toán học được mở rộng. Ủy ban Khoa học và Ứng dụng Toán học của Mỹ đã định nghĩa khoa học toán học bao gồm toán học lý thuyết và toán học ứng dụng, cộng với thống kê, mở rộng đến các lĩnh vực toán học của các khoa học khác như khoa học máy tính lý thuyết, các nhánh lý thuyết của sinh học, sinh thái học, kỹ thuật, kinh tế... Chúng kết hợp liền mạch với các ngành khoa học toán học.

Kết quả nghiên cứu năm 2008, Hình 1, có thể thấy toán học (hình elip lớn) chồng lên nhiều ngành khoa học, kỹ thuật và y học..., và mức độ chồng lấn ngày càng nhiều hơn với các lĩnh vực kinh doanh như tài chính, kinh tế, marketing... Các hình elip nhỏ chồng chéo với hình elip chính. Đây là sự kết hợp lẫn nhau

Hình 1: Sự giao thoa của khoa học toán học và các ngành khác



Nguồn: National Research Council (2013).

và chia lưới, nơi các ngành/lĩnh vực chồng lên nhau là nơi mọi người có thể thuộc hai hoặc nhiều ngành khác nhau cùng làm việc. Một số người được liên kết chặt chẽ với khoa học toán học có thể có tương tác rộng, sâu sắc với một hoặc nhiều môn học chồng chéo này. Một số người trong các ngành khác có thể hoàn toàn dễ dàng trong sử dụng các kiến thức, công cụ do toán học hoặc thống kê thiết lập. Trong khoa học và kỹ thuật hiện đại thì toán học “chiếm một mức độ đáng kể”. Nó rất dễ dàng để vận dụng trong vật lý lý thuyết hoặc khoa học máy tính lý thuyết mà không thể phân biệt được nghiên cứu được thực hiện bởi các nhà toán học, và chồng chéo tương tự xảy ra với sinh thái lý thuyết, sinh học toán học, tin sinh học và số lượng ngày càng tăng của các lĩnh vực. Đây không phải là một hiện tượng mới, ví dụ, những người có bằng tiến sĩ toán học, như Herbert Hauptman, John Pople, John Nash và Walter Gilbert, đã đoạt giải Nobel về hóa học hoặc kinh tế, nhưng hiện tượng này đang trở nên phổ biến hơn khi nhiều lĩnh vực sử dụng các biểu diễn toán học. Sự bùng nổ các cơ hội này có nghĩa là nhiều nghiên cứu của thế kỷ 21 sẽ được xây dựng, phát triển và mở rộng trên nền tảng khoa học toán học, và nền tảng đó phải tiếp tục phát triển và mở rộng. Tuy nhiên, Hình 1 cũng cho thấy ở những vùng chồng lên nhau không có tên rõ ràng.

2.2. Sự kết hợp giữa toán học và một số khoa học khác sẽ hình thành nhiều lĩnh vực mới

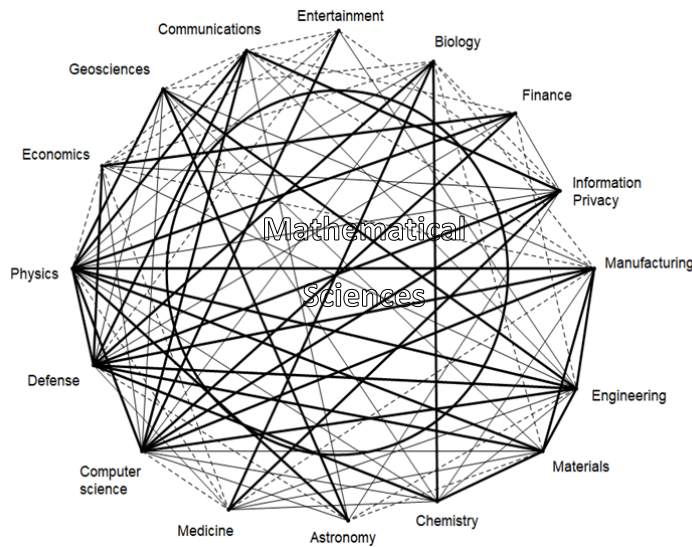
Trong 10-15 năm vừa qua, khi mức độ chồng lấn giữa khoa học toán học và các khoa học tăng lên, khoa học toán học bản thân chúng cũng mở rộng và đóng một vai trò quan trọng trong một hệ thống được tích hợp cao. Sự phát triển của khoa học toán học và một số ngành khoa học khác đã tạo một khoa học mới. Ranh giới các yếu tố cấu thành khó phân biệt. Chẳng hạn, liên kết giữa toán học, máy tính hình thành data science, big data... Các khoa học cũ được nâng lên tầm cao mới nhờ kết quả của quá trình phát triển khoa học và công nghệ.

Hình 2 là kết quả nghiên cứu vào năm 2013. Theo đó, toán học không chỉ chồng lấn lên các ngành khác mà nó thực sự là nền tảng của các ngành, nâng cao các ngành và tạo ra những ngành mới. Chẳng hạn sự kết hợp của khoa học kinh tế, khoa học máy tính, khoa học vật lý đã làm cho khoa học tài chính nâng lên tầm cao mới. Các phương trình động học trong vật lý được vận dụng, công nghệ hóa trong tài chính đẩy ngành này lên tầm cao mới và ngành học mới xuất hiện – financial technology...

2.3. Toán học lý thuyết và ứng dụng cùng phát triển, gắn chặt với máy tính

Tính toán khoa học là phương tiện để các khoa học toán học được áp dụng trong các lĩnh vực khác, và nó như là người điều khiển của nhiều ứng dụng mới trong nhiều ngành khác. Tự bản thân toán học phát triển lan rộng, kết hợp với các ngành khác; việc

Hình 2: Kết nối giữa khoa học toán học và các khoa học khác



Nguồn: National Research Council (2013).

hình thành các lĩnh vực mới tạo ra sự phát triển đồng hành của lý thuyết và ứng dụng trên môi trường công nghệ thông tin, internet.

Từ nghiên cứu lý thuyết đến ứng dụng trải qua quá trình thực nghiệm, mô phỏng. Thực nghiệm, mô phỏng là xác nhận quan trọng nhất khi hỗ trợ cho ra quyết định. Do vậy, nghiên cứu lý thuyết, nghiên cứu ứng dụng và máy tính gắn kết cùng phát triển. Các nhà khoa học toán học có thể ngày càng tham gia với các nhà khoa học hành vi, các nhà khoa học về miền, các nhà phân tích rủi ro...

2.4. Nâng cao chất lượng đầu vào về toán học

Toán học và thống kê là nền tảng trong một loạt ngành nghề khoa học, công nghệ, kỹ thuật, khoa học xã hội. Nhu cầu về sinh viên tốt nghiệp được đào tạo về toán học trong nền kinh tế của các nước phát triển rất lớn. Các nước này tiếp tục duy trì các tiêu chuẩn giảng dạy và hỗ trợ khả năng phát triển của các chương trình khoa học toán học trong tất cả các trường đại học. Những điều này kéo theo việc phải chuẩn bị cho sinh viên tương lai những kiến thức cập nhật về toán học và ứng dụng của nó.

Do vậy, xu thế tiếp theo là nâng cao chất lượng đầu vào về toán học không chỉ riêng cho khoa học toán học mà cho tất cả các ngành khác có liên quan. Ví dụ, ở Anh, học sinh lớp 12, nếu không đạt trình độ toán học ở mức độ nhất định sẽ không được hưởng trợ cấp ở bậc học sau. Nâng cao đầu vào về toán học

không chỉ là yêu cầu chuẩn mực về giảng dạy, về chất lượng học toán mà còn yêu cầu các giáo viên dạy toán học ở những năm cuối phổ thông truyền đạt cho người học cách mà môn toán học được sử dụng và nghề nghiệp sau này.

2.5. Tái cấu trúc chương trình đào tạo toán học

Tái cấu trúc chương trình đào tạo về toán học từ phổ thông nhất là các năm cuối bậc phổ thông; thành lập thêm nhiều cơ quan nghiên cứu, các viện về toán học, tăng cường đào tạo trình độ tiến sĩ về toán học.

Việc đào tạo về toán học ở các trường đại học không theo kịp với những thay đổi lớn và nhanh chóng về cách sử dụng toán học trong khoa học, kỹ thuật, y học, tài chính, khoa học xã hội và xã hội nói chung. Sự đa dạng này đòi hỏi các môn học mới, khóa học mới, chuyên ngành mới, chương trình mới, và quan hệ đối tác giáo dục mới với những người trong các ngành khác, cả trong và ngoài trường đại học. Các khóa học mới cần được tạo ra cho sinh viên trong ngành toán học, cho những người theo đuổi khoa học, y học, kỹ thuật, kinh doanh và khoa học xã hội, cho những người đã đi làm nhưng cần thêm kỹ năng định lượng.

Các khoa toán và khoa thống kê xem xét cẩn thận các loại sinh viên khác nhau mà họ đang thu hút, và muốn thu hút và xác định các ưu tiên hàng đầu cho việc giáo dục những sinh viên này. Điều này được thực hiện cho chương trình cử nhân, thạc sĩ và tiến

sĩ. Tức là xem xét lại cơ cấu đào tạo của các khoa toán, khoa thống kê tại các trường đại học

3. Xu thế đào tạo về toán ứng dụng trong lĩnh vực kinh tế

Như đã nói trên, sự liên kết giữa toán học và các ngành khoa học khác đã thay đổi nội dung của nhiều ngành, và hình thành ngành khoa học mới.

Trong lĩnh vực kinh tế, lĩnh vực xã hội, big data và data science là thể hiện một cách rõ rệt nhất. Có hai lý do giải thích điều này: (i) Khả năng tính toán đã được phổ biến rộng rãi (các phương pháp, các mô hình, các phần mềm...) và có kết quả tin cậy dựa trên mô phỏng thông qua các mô hình toán học ở rất nhiều ngành khoa học, kỹ thuật và công nghệ hiện nay, và (ii) Sự bùng nổ về số lượng dữ liệu cần thu thập, được thu thập hoặc được tạo ra với quy mô mà các phương pháp truyền thống không thực hiện được. Trong lĩnh vực xã hội, kinh tế thì sự bùng nổ về thông tin mạnh mẽ hơn cả. Kết quả là, hai lĩnh vực tính toán và “dữ liệu lớn” đã nổi lên như là một định hướng nghiên cứu toán học và mở rộng của doanh nghiệp. Hai lĩnh vực này đan xen chặt chẽ, chúng ngày càng trở nên tiêu chuẩn hóa cho các nỗ lực nghiên cứu lớn đòi hỏi chuyên môn trong cả mô phỏng và phân tích dữ liệu quy mô lớn. Data science và big data khác nhau nhưng gắn chặt với nhau. “Khoa học dữ liệu là một lĩnh vực liên ngành sử dụng các phương pháp, quy trình, thuật toán và hệ thống khoa học để trích xuất ra kiến thức và hiểu thấu bên trong sự vật, rút ra những thông tin chi tiết từ dữ liệu dưới nhiều hình thức khác nhau, cả về cấu

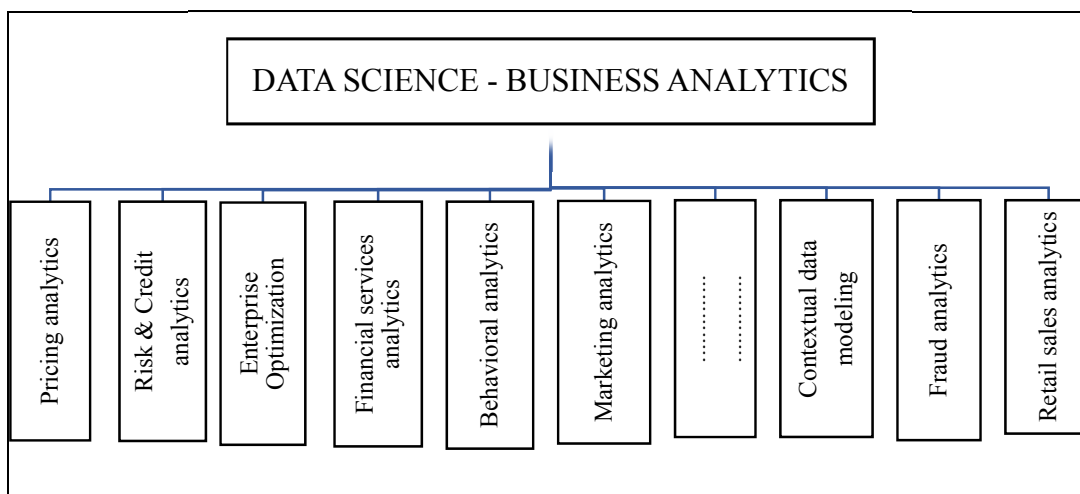
trúc và không có cấu trúc” (Dhar, 2013). Khoa học dữ liệu sử dụng thống kê, phân tích dự báo, machine learning, deep learning... nhằm mục đích thu thập thông tin chi tiết, thấu đáo từ dữ liệu. Ý tưởng của khoa học dữ liệu là chạy thử nghiệm dữ liệu để tìm ra được, trích xuất ra được các thông tin xác thực, các quan hệ phụ thuộc bị ẩn giấu trong đó.

“Big data đại diện cho các tài sản thông tin được đặc trưng bởi khối lượng, vận tốc và sự đa dạng cao, đòi hỏi công nghệ cụ thể và các phương pháp phân tích để biến đổi thành giá trị” (Mauro & cộng sự, 2016). Big data là một cách để giải quyết tất cả các vấn đề chưa được giải quyết liên quan đến quản lý và sử dụng dữ liệu; là bộ sưu tập dữ liệu khổng lồ không thể lưu trữ trong hệ thống truyền thống. Khoa học dữ liệu đã phát triển mạnh, hình thành các lĩnh vực hẹp hơn, cụ thể hơn gọi chung là data analytics. Nếu khoa học dữ liệu là ngôi nhà chứa các công cụ và phương pháp, thì phân tích dữ liệu là một căn phòng cụ thể trong ngôi nhà đó. Nó liên quan và tương tự như khoa học dữ liệu, nhưng cụ thể hơn và tập trung hơn. Phân tích có mục tiêu cụ thể trong việc phân loại dữ liệu để tìm cách hỗ trợ cho ra quyết định, tự động cung cấp thông tin sâu sắc ở một đối tượng cụ thể. Trong lĩnh vực kinh tế, các lĩnh vực chuyên sâu của data science có thể được biểu diễn tại Hình 3.

Dù là trong lĩnh vực hẹp nào nhưng khoa học dữ liệu đều gồm 4 giai đoạn và mỗi giai đoạn có một nhiệm vụ riêng:

- Phân tích mô tả (Descriptive analytics): trả lời

Hình 3: Các lĩnh vực hẹp của business analytics



Nguồn: Tác giả.

câu hỏi “cái gì đã xảy ra”;

- Phân tích chuẩn đoán (Diagnostic analytics): trả lời câu hỏi “vì sao nó xảy ra”;

- Phân tích dự báo (Predictive analytics): Cái gì sẽ xảy ra?

- Phân tích đề xuất (Prescriptive analytics): Nên phản ứng như thế nào đối với các sự kiện tiềm năng trong tương lai?

Đối tượng nghiên cứu của khoa học dữ liệu rất rõ ràng, cụ thể, phục vụ cho việc đưa các quyết định chính xác, hiệu quả. Chính vì lý do này, khoa học dữ liệu phát triển nhanh chóng ở các nước phát triển, được ứng dụng trong rất nhiều lĩnh vực, đặc biệt là trong kinh tế, trong nghiên cứu xã hội.

Khoa học dữ liệu trong lĩnh vực kinh tế/kinh doanh là sự kết hợp của ba lĩnh vực: Toán học, công nghệ thông tin và kinh doanh. Do đó, trong đào tạo nhân lực ngành này, chương trình đào tạo phải có ba khối kiến thức: Toán học, công nghệ thông tin và kinh doanh. Kiến thức về toán học, công nghệ giữ vai trò nền tảng, không thể thiếu được và phải được đào tạo ở mức cao. Cung cấp kiến thức (3 lĩnh vực trên) nếu không đầy đủ, không cân đối thì không tạo ra các cán bộ phân tích dữ liệu (data analytics).

4. Đào tạo toán học ứng dụng trong lĩnh vực kinh tế ở Việt Nam

Xu thế phát triển của khoa học toán học như đã đề cập ở mục 2, có hai điểm nổi bật là sự kết nối, đan xen, chồng lấn của toán học lên các khoa học khác và kết hợp với các ngành khác tạo ra lĩnh vực mới, ngành mới. Ứng dụng toán học trong lĩnh vực kinh tế ở Việt Nam cũng đi theo xu thế trên. Tuy vậy, do xuất phát điểm của Việt Nam còn thấp, nên việc đào tạo về toán cho các nhà kinh tế và toán ứng dụng còn nhiều tồn tại.

4.1. Các ngành học không chuyên về toán ứng dụng

Các ngành học không chuyên về toán ứng dụng (thuộc lĩnh vực kinh tế, quản trị kinh doanh và quản lý) như kinh tế học, kinh tế phát triển, Marketing, tài chính-ngân hàng, kinh tế và quản lý môi trường... cần tăng cường đào tạo, ứng dụng toán học, trước hết là các kiến thức về thống kê, kinh tế lượng. Hiện nay, do nhiều nguyên nhân khác nhau dẫn đến khối lượng các kiến thức về toán học và thống kê bị cắt giảm rất nhiều. Có ngành học chỉ học thống kê kinh doanh, các kiến thức về toán cao cấp không đưa vào

chương trình đào tạo. Điều này khiến cho chất lượng nguồn nhân lực không cao, khó tiếp thu những đổi mới, những ứng dụng ở trình độ cao được lan tỏa về Việt Nam.

Một số trường đại học, các kiến về thống kê, kinh tế lượng được giảng dạy mà không có cơ sở vật chất (máy tính, phần mềm, dữ liệu, giáo trình...) cho người học thực hành. Điều này dẫn đến người học thiếu tự tin trong công việc, ở bậc sau đại học cũng không sử dụng được để nghiên cứu, viết luận án. Việc giảng dạy và học tập như vậy chưa hiệu quả, lãng phí nguồn lực.

4.2. Các ngành học toán ứng dụng trong lĩnh vực kinh tế

Hiện tại ở Việt Nam, nhiều trường đại học đang đào tạo toán ứng dụng trong kinh tế với các tên khác nhau: Toán kinh tế, toán tài chính, atuary (Đại học Kinh tế quốc dân), toán tin ứng dụng (Đại học Bách khoa Hà Nội), toán tài chính (Đại học Kinh tế Thành phố Hồ Chí Minh), tài chính định lượng (Đại học Ngân hàng – Marketing, Thành phố Hồ Chí Minh)... Trường Đại học Quy Nhơn đào tạo data science trong ngành Toán ứng dụng, nhưng nghiên về khía cạnh kỹ thuật (học máy, trí tuệ nhân tạo...).

Các chương trình thuộc các trường khối kinh tế có nhược điểm chung:

- Khối kiến thức về công nghệ thông tin không tương xứng. Kiến thức về cơ sở dữ liệu hầu như không được đưa vào chương trình đào tạo. Ngoài SPSS, STATA, EVIEWS, các phần mềm dựa trên hệ thống code – SAS, R, Python chưa được đào tạo cho người học.

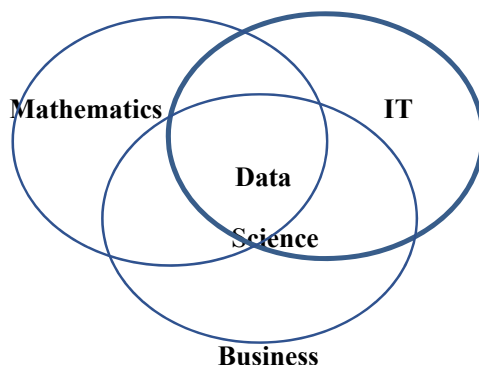
- Kiến thức về data science, big data chưa đưa vào giảng dạy. Một số chương trình đưa data mining vào giảng dạy với thời lượng quá ít (2 tín chỉ).

- Nội dung của các học phần cốt lõi chưa được cập nhật. Rất nhiều phương pháp, mô hình mới được các ngân hàng, doanh nghiệp sử dụng, nhưng trong đào tạo chưa có.

- Đào tạo gắn với thực tế, kỹ năng thực hành của sinh viên chưa được chú trọng. Liên kết với các doanh nghiệp còn chưa cao, các doanh nghiệp hầu như chưa tham gia vào quá trình đào tạo.

- Chậm phản ứng so với thay đổi của thực tế về nội dung học phần, học phần mới, các ngành/lĩnh vực đào tạo mới. Minh chứng rõ nét nhất là đến hết kỳ tuyển sinh năm 2018, chưa có trường đại học mở

Hình 4: Các khối kiến thức cần có trong data science cho lĩnh vực kinh tế



được chương trình đào tạo về data science, big data trong lĩnh vực kinh tế.

- Đội ngũ giảng viên giảng dạy toán học ứng dụng trong lĩnh vực kinh tế còn rất khiêm tốn về chất lượng và số lượng, việc tiếp tục đào tạo dài hạn và ngắn hạn cho đội ngũ này chưa được chú ý đúng mức.

5. Một số kiến nghị về đào tạo toán học ứng dụng trong lĩnh vực kinh tế

Từ các tồn tại của các trường trong việc cung cấp các kiến thức về toán học, thống kê, đổi mới chương trình đào tạo và phát triển các chương trình mới, các kiến nghị dưới đây giành cho từng loại tồn tại, và kiến nghị cho toàn hệ thống đào tạo.

5.1. Đối với các trường không đào tạo ngành toán ứng dụng trong kinh tế

Các trường đại học cần có tầm nhìn để nâng cao chất lượng đầu ra của các ngành đào tạo đáp ứng yêu cầu nguồn nhân lực có tính hội nhập, phù hợp với yêu cầu của cuộc cách mạng công nghiệp 4.0. Các trường cần rà soát chương trình đào tạo, đưa vào các kiến thức về toán học, thống kê, công nghệ thông tin phù hợp với từng ngành học đảm bảo cho người học sau khi tốt nghiệp sẽ nhanh chóng thích ứng với công việc trong điều kiện của cách mạng 4.0.

5.2. Đối với các trường có đào tạo ngành/ chương trình đào tạo về toán ứng dụng

Các chương trình đào tạo trên cần phải được rà soát, với tầm nhìn cho 5-7 năm sau, cần loại bỏ các môn học không còn phù hợp, đưa vào các môn học mới phù hợp với đòi hỏi của cách mạng 4.0.

Tăng thời lượng cho công nghệ thông tin, đưa vào giảng dạy các phần mềm dùng trong data science,

big data...

Đổi mới phương pháp dạy và học để nâng cao tính chủ động của người học, đào tạo cho họ có khả năng làm việc độc lập, khả năng tự đào tạo; đào tạo cần gắn với thực tế và cần có cơ chế để các cán bộ trong các cơ quan thực tế, các doanh nghiệp có thể tham gia vào quá trình đào tạo cùng với nhà trường... Đào tạo để người học sử dụng được kiến thức toán trong thực tế.

5.3. Đối với các trường mong muốn mở ngành toán ứng dụng trong kinh tế

Phù hợp với xu thế chung của thế giới, các trường đại học nói chung, và các trường đại học về kinh tế, quản lý và quản trị kinh doanh nói riêng, có năng lực đào tạo (đội ngũ giảng viên, cơ sở vật chất...) nên đào tạo các ngành học mới nổi, các ngành học mà các trường đại học của các nước tiên tiến đang đầu tư. Các ngành, các lĩnh vực có thể mở chương trình đào tạo như: business analytics, pricing analytics, financial services analytics, enterprise optimization, Marketing analytics... Tức là mở các nhánh thuộc data science. Với các nhánh của data science không nhiều trường/khoa/bộ môn có thể tự mình giảng dạy được toàn bộ chương trình. Tuy nhiên, xu thế của thế giới, data science mang tính chất liên ngành, do vậy tính chủ động của khoa là yếu tố mang tính tiên đề. Khi đã mở ngành, tốt nhất, nên lựa chọn một chương trình đang được một trường đại học tiên tiến của nước ngoài giảng dạy để tham khảo, thậm chí mua hoặc chuyển giao công nghệ. Tài liệu, giáo trình nên sử dụng của nước ngoài và ngôn ngữ đào tạo bằng tiếng Anh.

5.4. Kiến nghị với tất cả các trường

Các trường cần nâng chuẩn đầu ra đáp ứng yêu

cầu xã hội, phù hợp với sự phát triển của các mạng 4.0. Từ đó nâng cao chuẩn đầu ra đối với từng môn học, trong đó có các học phần toán học, các học phần thống kê và công nghệ thông tin.

Nếu trường có điều kiện nên mở ngành học data science. Để hội nhập, nên tham khảo kỹ các chương trình đào tạo của nước ngoài đảm bảo tính chất học thuật và ứng dụng của chương trình.

Đầu tư cơ sở vật chất phục vụ đào tạo của các ngành học, đối với ngành toán ứng dụng cần có các phần mềm, cơ sở dữ liệu thực tế, phòng thí nghiệm ảo.

Cần có quy định để các khoa/bộ môn chủ động xây dựng, thường xuyên đổi mới chương trình đào tạo phù hợp với nhu cầu thị trường.

Cần nghiên cứu toàn diện để có giải pháp (trong đó có giải pháp về tài chính) lâu dài, bền vững cho sự phát triển của các chương trình.

5.5. Kiến nghị đối với Bộ Giáo dục và Đào tạo

Cần nghiên cứu, ổn định chương trình giáo dục phổ thông, trong đó có kiến thức toán học để nâng cao chất lượng đầu vào cho các trường đại học. Có giải pháp giúp các trường đại học, cao đẳng lựa chọn được các ứng viên phù hợp với ngành đào tạo.

Bộ Giáo dục và Đào tạo phối hợp với các cơ quan hữu quan (Hội Toán học Việt Nam, Viện Hàn lâm Khoa học Việt Nam, Viện Toán cao cấp...) soạn thảo chính sách quốc gia về đào tạo toán học nói chung và toán học trong cuộc cách mạng 4.0.

Cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 đang diễn ra với tốc độ rất nhanh. Có thể 4-5 năm sau, nhiều công việc hiện tại đang rất tốt nhưng sẽ không đòi hỏi nhiều nhân lực do hệ thống máy móc thực hiện, nhiều công việc robot sẽ thay thế con người. Trong quá trình này, vai trò của khoa học toán học, của toán học ứng dụng trong kinh tế được nâng cao. Đây sẽ là cơ hội tốt đồng thời cũng là thách thức cho các nhà toán học, các nhà toán ứng dụng nắm bắt.

Tài liệu tham khảo:

Dhar, V. (2013), 'Data science and prediction', *Communications of the ACM*, 56(12), 64-66.

Mauro, D.A., Greco, M. & Grimaldi, M. (2016), 'A Formal definition of Big Data based on its essential Features', *Library Review*, 65, 122-135.

National Research Council (2013), *The Mathematical Sciences in 2025*, Washington, DC: The National Academies Press.

Laszlo Lovasz (2008), *Trends in mathematics: How they could change education*, DOI: 10.4310/ICCM.2013.v1.n2.

a9 *The mathematical sciences in Australia: A vision for 2025* (2016), Australian Academy of Science, Canberra.

The mathematical sciences in Australia: A vision for 2025 (2016), Australian Academy of Science, Canberra.