BỒI DƯỠNG NĂNG LỰC VẬN DỤNG TOÁN HỌC VÀO THỰC TIỄN THÔNG QUA KHAI THÁC CÁC BÀI TOÁN THỰC TẾ TRONG DẠY HỌC XÁC SUẤT THỐNG KÊ Ở TRƯỜNG TRUNG HỌC PHỔ THÔNG

IMPROVING CAPABILITY OF MATH APPLICATIONS BY MODELING REAL-LIFE PROBLEMS IN TEACHING PROBABILITY AND STATISTICS AT HIGH SCHOOL

Hoàng Nam Hải[1], Nguyễn Thanh Tùng[2]

[1]Trường Đại học Sư phạm, Đại học Đà Nẵng; Email: haihn.spdn@yahoo.com
[2]Trường Đại học Kỹ thuật Y-Dược Đà Nẵng; Email: thanhtung275@yahoo.com

Tóm tắt - Khoa học nói chung, thống kê nói riêng đều bắt nguồn từ hoạt động thực tiễn của con người. Thực tiễn là nguồn gốc, là động lực cho thống kê hình thành và phát triển. Sự phát triển hoàn thiện của thống kê sẽ tác động ngược lại giúp con người thành công trong mọi lĩnh vực hoạt động kinh tế - xã hội. Vai trò đó càng thể hiện rõ nét hơn trong thời đại "bùng nổ" thông tin. Để có thể tiếp nhận và xử lí khối lượng thông tin khổng lồ "bủa vây" chúng ta từ mọi hướng, mỗi công dân nhất định phải có năng lực sàng lọc, suy xét, phân tích, rút ra các quyết định hành động phục vụ cho nhu cầu của bản thân cũng như doanh nghiệp. Do đó, việc khai thác các bài toán thực tiễn trong dạy học một số nội dung xác suất và thống kê không những đem lại niềm vui và hứng thú cho học sinh mà còn nâng cao năng lực vận dụng dụng tri thức xác suất thống kê vào việc giải quyết các tình huống bắt gặp trong thực tiễn.

Từ khóa - năng lực; bài toán thực tế; dạy học; xác suất; thống kê.

Abstract - Sciences in general and statistics in particular are derived from human real-life activities. Practical applications have motivated the development of statistics, which in its turn have facilitated human socio-economic progresses. That role is more clearly expressed in an era when we are all bounded with huge volumes of information of all kinds. To be able to access and process such information, every citizen must have capabilities of varying assumptions, analyzing situations and improving decisions, to the benefit of themselves and their businesses. Therefore modeling real-life problems in teaching some contents of statistics and probability will not only bring joy and excitement to the students, but also enhance their capability to apply knowledge of probability and statistics to solving situations encountered in the real world.

Key words - Capability; real-life problem; Teaching; Probability; Statistics.

1. Mở đầu

Trong một thời gian dài, giáo dục của chúng ta nói chung còn mang nặng tính hàn lâm. Nhiều học sinh có khả năng giải toán thuần túy khá tốt, nhưng năng lực vận dụng toán học vào giải quyết các bài toán xuất hiện trong bối cảnh lao động sản xuất còn nhiều hạn chế. Bởi tình trạng dạy học nói chung còn *"chuộng nhồi nhét, luyện trí nhớ, dạy mẹo vặt... làm cho học sinh thêm xa rời thực tế"* [12]. Đa số phương pháp *"dạy và học Toán tách rời cuộc sống đời thường"* [13], và *"các vấn đề thực tiễn chưa được coi trọng đúng mức"* [5]. Trong khi đó sự phát triển mạnh mẽ của toán học qua hàng ngàn năm nay *"đều có nguồn gốc từ cuộc sống và cuối cùng là để phục vụ cho cuộc sống vô cùng phong phú của loài người"* [2]. Do đó, bồi dưỡng năng lực vận dụng toán học vào thực tiễn cuộc sống thông qua dạy học toán là hết sức cần thiết. Tôi nhớ có nhiều học sinh giải rất tốt những bài toán hình học không gian về tính diện tích, thể tích vật thể nhưng lại loay hoay trước bài toán tính khối lượng đất đá đã đắp của một đoạn đê khi các em tham gia cải tạo hệ thống thủy lợi ở địa phương. Các em tỏ ra rất ngạc nhiên và hứng thú khi chứng kiến một bác nông dân chỉ bằng một cây thước, đo qua đo lại đã tính toán rất nhanh để nghiệm thu khối lượng đất mà các em đào đắp được trong ngày. Như vậy, từ "học để biết" đến "học để làm" còn cả một khoảng cách dài. Mục tiêu của dạy học toán không chỉ trang bị cho học sinh kiến thức và kỹ năng giải toán mà còn góp phần bồi dưỡng cho các em năng lực vận dụng kiến thức toán học vào thực tiễn cuộc sống.

Xác suất và thống kê trong chương trình sách giáo khoa phổ thông có nhiều nội dung phù hợp với các hoạt động thực tiễn, gần gũi với người lao động, rất thuận lợi cho giáo viên trong việc khai thác vận dụng vào dạy học. Do đó, khai thác các bài toán thực tế trong dạy học xác suất thống kê ở phổ thông sẽ góp phần phát triển tốt năng lực này, tạo nên bước chuyển biến mạnh mẽ từ đào tạo tiếp cận nội dung sang đào tạo tiếp cận năng lực cho người học.

2. Năng lực vận dụng kiến thức xác suất thống kê vào thực tiễn

2.1. Một số khái niệm

Thực tiễn là toàn bộ các hoạt động của con người liên quan đến mọi mặt của đời sống xã hội. Chẳng hạn như hoạt động lao động sản xuất, hoạt động giảng dạy, hoạt động an sinh xã hội... Trong khi đó, thực tế là toàn bộ những gì đang tồn tại, diễn ra trong tự nhiên, xã hội, liên quan đến đời sống của con người. Như vậy, thực tế tồn tại một cách khách quan, còn thực tiễn là quá trình hoạt động biến đổi, cải tạo thực tế phục vụ cho nhu cầu sống của con người. Tình huống thực tiễn là tình huống mà khách thể của nó chứa đựng các yếu tố mang nội dung thực tiễn [1].

Bài toán thực tế là bài toán mà trong nội dung của nó liên quan đến các hoạt động diễn ra trong thực tiễn hay nói cách khác, bài toán thực tế là bài toán gắn với một tình huống thực tiễn.

Bài toán xác suất thống kê có nội dung thực tế là bài toán mà trong nội dung của nó liên quan đến các hoạt động trong thực tiễn và khi giải nó phải sử dụng đến các tri thức xác suất thống kê. Đặc biệt, chúng tôi xem trọng những bài toán có nội dung thực tiễn liên quan đến số liệu thống kê, khi giải quyết nó đòi hỏi sinh viên phải sử dụng đến năng lực suy luận thống kê.

2.2. Một số quan niệm về năng lực

Theo các nhà tâm lí học, mọi đứa trẻ sinh ra bình

thường đã có năng lực tự nhiên. *Năng lực tự nhiên là loại năng lực được nảy sinh trên cơ sở những tư chất bẩm sinh di truyền, không cần đến tác động giáo dục, đào tạo. Nó cho phép con người giải quyết được những yêu cầu tối thiểu, quen thuộc đặt ra cho mình trong cuộc sống* [14]. Nhờ giáo dục và đào tạo, con người dần hình thành loại năng lực mới trên nền tảng năng lực tự nhiên nhưng ở bậc cao hơn, gọi là năng lực được đào tạo hay năng lực tự tạo. *Năng lực được đào tạo là những phẩm chất của quá trình hoạt động tâm lí tương đối ổn định và khái quát của con người, nhờ nó chúng ta giải quyết được một hoặc một vài yêu cầu mới nào đó của cuộc sống* [14].

Nếu xem xét năng lực trên quan điểm thành thạo các kỹ năng trong hành động, thì Rogiers quan niệm: *"Năng lực chính là sự tích hợp các kỹ năng"* [10]. Theo OECD, *"năng lực là khả năng cá nhân đáp ứng các yêu cầu phức hợp và thực hiện thành công nhiệm vụ trong bối cảnh cụ thể"* [9]. Rubinstein gắn năng lực với một hoạt động đem lại lợi ích, ông xem *"năng lực là toàn bộ những thuộc tính tâm lí làm cho con người thích hợp với một hoạt động có ích lợi xã hội nhất định"* [11]. Korutecxki cho rằng, *"khi nói đến năng lực tức là phải nói đến năng lực trong một loại hoạt động nhất định của con người"* [6]. Trong nghiên cứu của mình, Hoàng Nam Hải cho rằng năng lực của con người được hình thành từ ít nhất ba yếu tố: Tri thức, kỹ năng và kinh nghiệm đã có. Nếu xem xét năng lực vận dụng suy luận thống kê để giải quyết các bài toán thực tiễn có liên quan đến dữ liệu thống kê, tác giả cho rằng *"Năng lực suy luận thống kê là sự tích hợp các kỹ năng suy luận thống kê, tác động một cách tự nhiên lên các nội dung thống kê trong bối cảnh thực tiễn liên quan đến dữ liệu thống kê để giải quyết những vấn đề mà bối cảnh đó đặt ra"* [3].

2.3. Vận dụng xác suất thống kê vào thực tiễn

Trước hết chúng tôi cho rằng: *"Vận dụng xác suất thống kê vào thực tiễn là cách thức sử dụng những tri thức xác suất thống kê để giải quyết các bài toán thực tế bắt gặp trong thực tiễn cuộc sống"*. Đồng thuận với Bùi Huy Ngọc, chúng tôi cho rằng vận dụng toán học và thực tiễn nói chung, vận dụng xác suất thống kê vào thực tiễn nói riêng sẽ đáp ứng các yêu cầu của mục tiêu "học đi đôi với hành"; góp phần kiến tạo nên tri thức; củng cố các kỹ năng giải toán; phát triển các năng lực trí tuệ; rèn luyện phẩm chất và thái độ làm việc khoa học cho học sinh [7]. Theo Nguyễn Bá Kim, để vận dụng toán học vào thực tiễn cần thực hiện theo quy trình 3 bước. *Bước 1*: Toán học hóa tình huống thực tế; *Bước 2*: Dùng công cụ toán học để giải quyết bài toán trong mô hình toán học; *Bước 3*: Chuyển kết quả trong mô hình toán học sang lời giải của bài toán thực tế [Nguyễn Bá Kim, 1998]. Theo Trần Kiều, vận dụng toán học vào thực tiễn thực hiện theo quy trình: *Tình huống thực tiễn → Mô hình hóa toán học → Sử dụng các phương pháp toán học để giải quyết → Điều chỉnh các kết quả phù hợp với tình huống ban đầu* [4]. Theo Bùi Huy Ngọc, vận dụng toán học vào thực tiễn thực hiện theo quy trình 4 bước. *Bước 1*: Từ tình huống thực tế, xây dựng bài toán thực tế có thể giải bằng công cụ toán học; *Bước 2*: Chuyển bài toán thực tế đó sang mô hình toán học; *Bước 3*: Dùng công cụ toán học để giải quyết bài toán trong mô hình toán học; *Bước 4*: Chuyển kết quả trong mô hình toán học sang lời giải của bài toán thực tế [7]. Từ những lí giải trên, chúng tôi cho rằng, vận dụng xác suất thống kê vào thực tiễn cũng mang các đặc trưng của vận dụng toán học vào thực tiễn. Để vận dụng xác suất thống kê vào thực tiễn, cần thực hiện quy trình theo thứ tự sau: *Xâm nhập tình huống thực tiễn* (đây là thao tác tư duy để nắm bắt đối tượng, biến đổi đối tượng, xác định dấu hiệu nghiên cứu, đối tượng và phạm vi nghiên cứu, bộ công cụ điều tra, kích thước mẫu, phân tích những yếu tố xác suất thống kê ẩn chứa trong các tình huống, xây dựng bài toán thực tế liên quan để liên tưởng và huy động đến các tri thức xác suất thống kê cho việc giải quyết bài toán thực tế); *Huy động kiến thức giải quyết sơ bộ bài toán thực tế* (sau hoạt động xâm nhập tình huống thực tiễn, chủ thể nhận thức cần huy động kiến thức có liên quan để giải quyết sơ bộ, tức là chỉ ra bài toán thực tế có khả năng giải được và phương pháp giải đó phù hợp với trình độ cũng như tâm sinh lý lứa tuổi học sinh); *Xây dựng mô hình thực tế cho bài toán* (từ cách giải có tính khả thi của bài toán thực tế, chủ thể nhận thức cần khái quát hóa, tổng quát hóa để xây dựng mô hình tổng quát cho bài toán thực tế, đôi khi cần phải điều chỉnh lại cho phù hợp); *Hoàn thiện các bước giải bài toán từ mô hình thực tế vừa xây dựng.*

Ví dụ: Bạn Kiệt được mẹ sai đi mua bột, sau một số lần bạn phát hiện ra nếu mua nhiều thì được giảm giá. Mẹ bạn Kiệt nói con hãy tính giúp mẹ mua 13kg hết bao nhiêu tiền? Bạn ấy hỏi chủ tiệm cách giảm giá như thế nào? Chủ tiệm: "Nghe nói cháu là một người giỏi toán, cháu thử tìm giúp bác mô hình biểu thị cho quy luật giảm giá nhé". Để giải quyết vấn đề đặt ra, Bạn kiệt đã thống kê số liệu sau 6 lần mua hàng như sau:

Lượng bột mua (kg)	1	2	3	4	5	6
Số tiền phải trả (nghìn đồng)	20	40	60	75	90	105

Em hãy giúp bạn Kiệt giải bài toán này nhé.

Hoạt động mua bán là hoạt động diễn ra hàng ngày trong cuộc sống. Tình huống mà bạn Kiệt gặp phải là một tình huống thực tiễn. Để giải quyết được bài toán thực tế xuất hiện trong tình huống này, đòi hỏi chủ thể nhận thức phải xâm nhập tình huống qua các hoạt động quan sát, phân tích để thấy nếu mua 3kg thì giá không thay đổi, nếu mua nhiều hơn 3kg sẽ được giảm giá. Sau hoạt động xâm nhập, bằng kiến thức toán học các em dễ dàng tính được số tiền mua bột. Tuy nhiên, nhiệm vụ ở đây là xây dựng mô hình toán học cho bài toán. Từ số liệu thống kê, các em sẽ liên tưởng đến quan hệ hàm số, nếu tìm được nó thì đây chính là mô hình toán học cho bài toán thực tế được đặt ra. Từ đó các em sẽ nghĩ đến biểu diễn các điểm trên mặt phẳng tọa độ nhằm tìm ra hàm số biểu thị cho quy luật giảm giá (Điều này dễ dàng thực hiện được bằng kỹ thuật vẽ đa giác tần số của tri thức thống kê đã học). Khi đó các em sẽ thấy:

- Các điểm (1;20), (2;40), (3;60) nằm trên một đường thẳng.

- Các điểm (3;60), (4;75), (5;90), (6;105) nằm trên một đường thẳng khác.

Từ đó các em sẽ xây dựng được hàm số biểu diễn cho đồ thị trên:

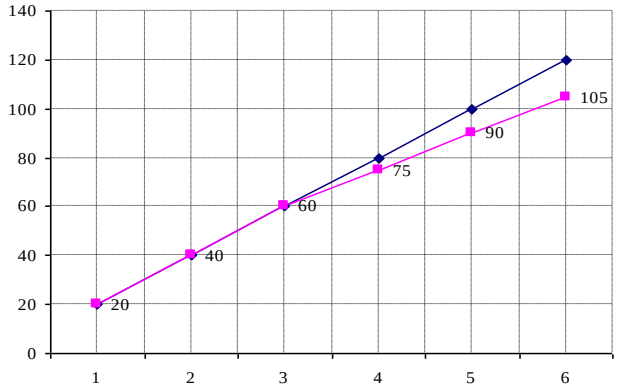
$$f(x) = \begin{cases} 20x & \text{if } 0 \le x \le 3 \\ 15(x-3)+60 & \text{if } x > 3 \end{cases}$$

Đây chính là mô hình toán học cho bài toán thực tế xuất

hiện trong tình huống thực tiễn. Khi đó, bạn Kiệt có thể dễ dàng tính được số tiền mua 13kg bột dựa trên mô hình đã xây dựng như sau:

Số tiền mua 13kg bột chính là giá trị hàm f(x) tại x = 13: f(13) = 15(13-3) + 60 = 210 (nghìn đồng).

***Biểu đồ 1**. Đa giác tần số*



2.4. Năng lực vận dụng xác suất thống kê vào thực tiễn

Khi quan sát các cá nhân thực hiện một công việc nào đó, chúng ta thấy mức độ hoàn thành công việc của mỗi cá nhân là khác nhau. Có người hoàn thành công việc một cách nhanh chóng, gọn gàng và khá thuần thục, có người hoàn thành công việc tương đối vất vả, ta thường nói anh này có năng lực, anh kia không. Chẳng hạn, anh này có năng lực thổi sáo, anh này có năng lực ngoại giao... Trên bình diện của lí thuyết hoạt động, chúng ta có thể xem công việc vận dụng xác suất thống kê vào thực tiễn là một dạng hoạt động nhận thức toán học. Đây là dạng hoạt động vận dụng để giải quyết một bài toán thực tế xuất hiện trong bối cảnh lao động sản xuất. Theo Phan Anh, *"năng lực vận dụng toán học vào thực tiễn của học sinh phổ thông là khả năng học sinh vận dụng những hiểu biết của mình để chuyển một tình huống thực tiễn về dạng toán học"* [1]. Phan Trọng Ngọ thì quan niệm *"năng lực vận dụng toán học vào thực tiễn là tổng hợp của ba thành tố: Năng lực thu nhận thông tin toán học từ tình huống thực tế; năng lực chuyển đổi thông tin giữa thực tế và toán học; năng lực thiết lập mô hình toán học của tình huống thực tế"* [8]. Từ những phân tích về cơ sở lí luận của năng lực, và năng lực vận dụng toán học vào thực tiễn, chúng tôi cho rằng, *năng lực vận dụng xác suất thống kê vào thực tiễn của học sinh là khả năng học sinh đó vận dụng kiến thức xác suất thống kê và kinh nghiệm sẵn có để giải quyết thành thạo các bài toán thực tế liên quan đến xác suất thống kê bắt gặp trong thực tiễn lao động sản xuất.*

Từ cơ sở lí luận và thực tiễn dạy học, từ quy trình vận dụng xác suất thống kê vào thực tiễn đã đề cập đến ở trên, chúng tôi đề xuất một số thành tố của cấu trúc năng lực vận dụng xác suất thống kê và thực tiễn. Các thành tố đó bao gồm:

- Năng lực nhìn thấy nội dung xác suất thống kê trong các tình huống thực tiễn.

- Năng lực vận dụng kiến thức xác suất thống kê để giải quyết các bài toán thực tế xuất hiện trong bối cảnh.

- Năng lực mô hình hóa toán học các bài toán thực tế.

- Năng lực giải quyết các bài toán thực tế thông qua mô hình hóa toán học.

2.5. Chúng ta phải làm gì để giúp học sinh phát triển năng lực vận dụng xác suất thống kê vào thực tiễn cuộc sống

Năng lực nói chung và năng lực vận dụng xác suất thống kê vào thực tiễn nói riêng đều tồn tại và phát triển thông qua hoạt động, chúng đều có thể được bồi dưỡng phát triển thông qua giáo dục đào tạo. Do đó để hình thành và phát triển các thành tố năng lực này cho học sinh qua dạy học xác suất thống kê chúng ta cần phải:

- Biên soạn sách giáo khoa phổ thông theo quan điểm tăng cường và làm rõ mạch tri thức xác suất thống kê. Trong đó giảm tính toán thuần túy mà chú trọng đến năng lực đọc hiểu, suy luận thống kê và tư duy thống kê.

- Tăng cường khai thác các bài toán thực tế liên quan đến xác suất thống kê để học sinh dần làm quen và có ý thức ứng dụng tri thức đã học để giải quyết các bài toán xuất hiện trong bối cảnh lao động sản xuất. Đặc biệt, số liệu đưa ra giảng dạy trong xác suất thống kê phải gắn liền với thực tiễn, đem lại niềm vui và hứng thú học tập cho học sinh.

- Xây dựng hệ thống bài tập thực tế phù hợp với từng nội dung xác suất thống kê, phù hợp với trình độ và tâm sinh lý lứa tuổi của học sinh.

- Đổi mới phương pháp giảng dạy theo xu hướng tiếp cận năng lực người học, trong đó năng lực vận dụng giải quyết các bài toán thực tiễn phải được xem trọng trong chương trình.

- Đổi mới thi cử, tăng cường tỷ trọng toán ứng dụng trong đánh giá kiểm tra học sinh.

- Xây dựng khung đánh giá năng lực vận dụng xác suất thống kê vào thực tiễn trong đánh giá học sinh.

3. Kết luận

Toán học nói chung, xác suất thống kê nói riêng đều bắt nguồn từ thực tiễn, là công cụ đắc lực giúp con người chinh phục và khám phá thế giới. Từ đời sống lao động sản xuất tác động trở lại toán học, giúp toán học phát triển và hoàn thiện không ngừng. Tuy nhiên, việc giảng dạy toán học hiện nay nhìn chung chỉ tập trung rèn luyện cho học sinh năng lực vận dụng kiến thức toán học trong nội bộ toán học là chủ yếu, còn năng lực vận dụng toán học vào giải quyết các bài toán trong thực tiễn chưa được chú ý đúng mực và chưa trở nên thường xuyên. Chúng tôi cho rằng việc bồi dưỡng phát triển các năng lực này cho học sinh là hết sức cần thiết và quan trọng trong xu hướng đào tạo tiếp cận năng lực người học. Hơn nữa, đại bộ phận học sinh sau khi tốt nghiệp đều trở thành lực lượng lao động trực tiếp trên nhiều lĩnh vực, năng lực giải toán có thể không cần đến đối với họ, nhưng năng lực sử dụng tri thức xác suất thống kê, kỹ năng suy luận thống kê và kinh nghiệm để giải quyết các bài toán xuất hiện trong bối cảnh thực tiễn lại thực sự cần thiết và hữu ích, đặc biệt trong thời đại bùng nổ thông tin thống kê như hiện nay.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Phan Anh (2012), *Góp phần phát triển năng lực toán học hóa tình huống thực tiễn cho học sinh trung học phổ thông qua dạy học Đại số và Giải tích*, Luận án Tiến sĩ Khoa học Giáo dục.

[2] Edward Kacki – Andrzej Malolepszy – Nguyễn Xuân Quỳnh (2004), *Thế giới của các ứng dụng toán học*, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật.

[3] Hoàng Nam Hải (2013), *Phát triển năng lực suy luận thống kê cho sinh viên cao đẳng chuyên nghiệp*, Luận án Tiến sĩ Khoa học Giáo dục, 2013.

[4] Trần Kiều (1998), Toán học nhà trường và nhu cầu phát triển văn hóa toán học, *Nghiên cứu giáo dục*, 10/1998, tr. 3-4.

[5] Trần Kiều (1999), Việc xây dựng chương trình mới cho trường THCS, *Nghiên cứu giáo dục*, 330, tr. 1-2.

[6] Korutecxki V. A. (1978), *Tâm lí năng lực Toán học của học sinh, (Bản dịch của Phạm Văn Hoàn, Lê Hải Châu, Hoàng Chúng)*, NXB Giáo dục.

[7] Bùi Huy Ngọc (2003), *Tăng cường khai thác nội dung thực tế trong dạy học số học và đại số nhằm nâng cao năng lực vận dụng Toán học vào thực tiễn cho học sinh trung học cơ sở*, Luận án Tiến sĩ Giáo dục học.

[8] Phan Trọng Ngọ (2005), *Dạy học và phương pháp dạy học trong nhà trường*, NXB ĐHSP Hà Nội.

[9] OECD (2003), *The PISA 2003 Assessment Framework – Mathematics*, Reading, Science and Problem Solving Knowledge and Skills, Paris.

[10] Rogiers X. (1996), *Khoa sư phạm tích hợp hay làm thế nào để phát triển các năng lực ở nhà trường*, NXB Giáo dục.

[11] Rubinstein X. L. (1989), *Những cơ sở của tâm lí học đại cương*, NXB Giáo dục.

[12] Hoàng Tụy (2001), Dạy toán ở trường phổ thông còn nhiều điều chưa ổn, *Tạp chí tia sáng*, 12/2001, tr. 35-40.

[13] Nguyễn Cảnh Toàn (1998), *Tự học, tự đào tạo tư tưởng chiến lược của phát triển giáo dục Việt Nam*, Trung tâm nghiên cứu và phát triển tự học, NXB Giáo dục, Hà Nội.

[14] Nguyễn Huy Tú (2004), *Tài năng: Quan niệm nhận dạng và đào tạo*, NXB Giáo dục

(BBT nhận bài: 13/02/2014, phản biện xong: 20/09/2014)