

NÂNG CAO CHẤT LƯỢNG DẠY MÔN XÁC SUẤT THỐNG KÊ CHO SINH VIÊN TRƯỜNG ĐẠI HỌC TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG HÀ NỘI

Nguyễn Tài Hoa¹

Tóm tắt. Xác suất thống kê là nền tảng của khoa học dữ liệu. Tuy nhiên, có một thực tế là sinh viên Việt Nam tuy học toán tốt nhưng ít người quan tâm đến thống kê. Tư duy thống kê trong nghiên cứu cũng chưa mạnh, cơ sở dữ liệu đáng tin cậy còn hạn chế. Bài báo này, tôi đưa ra một số vấn đề cần chú ý của việc liên hệ với thực tiễn trong dạy học môn xác suất thống kê. Đồng thời đưa ra biện pháp sử dụng kiến thức thực tiễn trong giảng bài mới, trong giờ bài tập và kiểm tra đánh giá, trong tổ chức các hoạt động ngoại khóa.

Từ khóa: *Xác suất thống kê, liên hệ thực tiễn.*

1. Đặt vấn đề

Thống nhất giữa lí luận và thực tiễn là một nguyên lí của triết học duy vật biện chứng. Thực tiễn không có lí luận hướng dẫn thì thực tiễn mù quáng. Lí luận không có thực tiễn là lí luận suông. Như vậy, liên hệ giữa lí luận và thực tiễn là một yêu cầu có tính nguyên tắc trong dạy học được rút ra từ nguyên lí triết học duy vật biện chứng. Đồng thời chúng ta biết rằng, con đường nhận thức là từ trực quan sinh động đến tư duy trừu tượng và từ tư duy trừu tượng trở lại về thực tiễn. Mà Toán học thì bắt nguồn từ thực tiễn và quay trở lại phục vụ cho thực tiễn [1; 119].

Xác suất thống kê là một chuyên ngành khoa học toán học ra đời vào khoảng thế kỷ thứ 17. Đối tượng nghiên cứu của xác suất thống kê là các hiện tượng ngẫu nhiên mà chúng ta thường gặp trong thực tế. Xác suất thống kê đang là một ngành khoa học giữ vị trí quan trọng trong các lĩnh vực và được ứng dụng rộng rãi trong khoa học tự nhiên, khoa học xã hội, khoa học giáo dục và các ngành kinh tế, kĩ thuật, y học và rất nhiều lĩnh vực khác,...

Ở nước ta, xác suất thống kê đã được đưa vào giảng dạy ở hầu hết các trường Đại học, Cao đẳng, xác suất thống kê là một môn học bắt buộc và quan trọng, nó cung cấp cho sinh viên những ứng dụng cơ bản, quan trọng của xác suất thống kê trong kinh tế và trong kĩ thuật. Tuy nhiên, xác suất thống kê là một môn học khó, nội dung đưa vào giảng dạy còn mang tính hàn lâm, hệ thống ví dụ còn mang tính lí thuyết chưa có nhiều ví dụ sinh động gắn với thực tiễn cuộc sống, chưa cung cấp cách tiếp cận mô hình thực tế đa dạng. Sinh viên chưa có hứng thú học, nên việc học còn mang tính đối phó.

Bởi vậy, trong quá trình giảng dạy giảng viên cần lưu ý là bài giảng có tính thực tiễn sẽ làm cho các nguyên lí, lí luận trừu tượng, khó hiểu, phức tạp thành những vấn đề gần gũi, giản dị, dễ tiếp thu. Khi đó sẽ hình thành được nhận thức về nguồn gốc của xác suất thống kê, thấy rõ xác suất thống kê không phải là một sản phẩm của một lí thuyết Toán học thuần túy mà nó được phát sinh và phát triển do nhu cầu thực tế cuộc sống. Ngược lại, xác suất thống kê xâm nhập vào thực tiễn phát triển, với vai trò là công cụ xác suất thống kê sẽ giúp giải quyết các bài toán do thực tiễn đặt ra. Tạo điều kiện cho sinh viên cảm nhận được các ứng dụng thực tiễn của môn học. Từ đó, sinh viên có hứng thú học môn này hơn bớt đi phần tẻ nhạt, cũng như để

Ngày nhận bài: 02/09/2020. Ngày nhận đăng: 12/11/2020.

¹ Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội;
e-mail: taihoavn54@gmail.com.

kiểm tra hiệu quả việc lĩnh hội tri thức của sinh viên thì việc giảng dạy của giảng viên có ý nghĩa hơn, hiệu quả hơn. Đồng thời, trong quá trình phát triển nhận thức do hoạt động tìm tòi sinh viên sẽ có được những kĩ năng và kiến thức cần thiết.

Trong bài báo này, xin trình bày một số biện pháp nhằm tăng cường việc liên hệ với thực tiễn trong giảng dạy môn xác suất thống kê cho sinh viên Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường.

2. Nội dung nghiên cứu

Với đặc điểm đa dạng và phong phú của thực tiễn, để tăng cường việc liên hệ thực tiễn với giảng dạy môn xác suất thống kê giảng viên cần chú ý đến những vấn đề sau:

(i) Giảng viên cần nhận thức rõ vai trò, tầm quan trọng của việc liên hệ thực tiễn trong giảng dạy môn xác suất thống kê cho sinh viên từng ngành học, từng bài học, từng phần học.

(ii) Việc liên hệ thực tiễn phải dựa trên nội dung, chương trình, kiến thức cơ bản của môn học để đảm bảo nguyên tắc liên hệ những gì và liên hệ như thế nào? Nhằm đưa ra số lượng và mức độ vấn đề liên hệ thực tiễn để khai thác tối đa tiềm năng của chương trình.

(iii) Lựa chọn được các yếu tố thực tiễn đưa vào giảng dạy môn xác suất thống kê như thế nào cho có hiệu quả. Liên hệ có nội dung phải phù hợp với ngành nghề đào tạo, tránh tư tưởng máy móc, tránh khập khiễng như giới thiệu y học cho sinh viên kinh tế, ví dụ nông nghiệp cho sinh viên kĩ thuật,...

(iv) Việc liên hệ thực tiễn vào giảng dạy không quá dễ, không quá khó phải phù hợp với năng lực mà vẫn tạo được niềm vui, hứng thú học tập cho sinh viên và sinh viên thấy được ý nghĩa của môn học.

(v) Nên cho ví dụ và bài tập có tình huống thật, số liệu thật, đồng thời giải thích các khái niệm một cách dễ hiểu nhất trong chừng mực có thể nhưng đảm bảo chặt chẽ nhất định về mặt toán học.

Liên hệ kiến thức xác suất thống kê với thực tiễn có nhiều phương pháp khác nhau, thông qua nhiều hình thức khác nhau, có thể đưa vào khi giảng bài mới thông qua các câu hỏi, cách đặt vấn đề hay một bài tập nhỏ cũng có thể giảng viên thông tin cho sinh viên nhằm gợi động cơ học tập cho sinh viên. Ngoài ra cũng có thể đưa vào các giờ bài tập, các giờ kiểm tra với nội dung nhất định để củng cố cho lí thuyết. Đặc biệt là đưa kiến thức thực tiễn vào các buổi tổ chức ngoại khóa cho sinh viên. Sau đây chúng tôi đưa ra những đề xuất cụ thể về những trường hợp trên.

2.1. Sử dụng kiến thức thực tiễn trong giảng bài mới

Trong các giờ giảng bài mới giảng viên có thể linh hoạt sử dụng nhiều phương pháp khác nhau để kết hợp với kiến thức thực tiễn vào giảng dạy. Chẳng hạn, có thể nêu hiện tượng thực tiễn xung quanh đời sống hàng ngày thay cho lời giới thiệu bài mới. Vì phần mở đầu rất quan trọng nếu ta biết đưa ra một tình huống thực tiễn, một tình huống giả định yêu cầu sinh viên cùng tìm hiểu, cách nêu vấn đề như vậy sẽ tạo cho sinh viên cố gắng sử dụng các kiến thức đã học để giải thích nó hoặc sinh viên sẽ suy nghĩ, ấp ủ câu hỏi vì sao lại như vậy,... Đây chính là bước tạo tiền đề thuận lợi khi vào học bài mới, tạo hứng thú, cuốn hút được sự chú ý, say mê cho sinh viên trong suốt quá trình học.

Ví dụ 1. Khi dạy về bài ước lượng, nhằm giới thiệu ước lượng điểm hay một sự ước lượng khoảng ta có thể nêu ví dụ thực tiễn:

“Giả sử rằng một đại lí xe máy muốn ước lượng lợi nhuận trung bình của một tháng bán xe. Sự ước lượng này có thể có kết quả là một con số duy nhất, ví dụ như là 9350 \$, hoặc có thể ước lượng rằng lợi nhuận trung bình một tháng bán xe sẽ rơi vào khoảng từ 8350 \$ đến 10350 \$”.

Loại hình ước lượng thứ nhất này được gọi là ước lượng điểm bởi vì con số duy nhất này đại diện cho số ước lượng mà có thể đi cùng với một điểm trên một đường thẳng. Loại hình thứ hai, có liên quan đến hai điểm và xác định một khoảng trên một đường thẳng, được gọi là ước lượng khoảng.

Chúng ta sẽ nghiên cứu từng phương pháp ước lượng này [3].

Ví dụ 2. Khi dạy về “Khái niệm Xác suất” giảng viên có thể đưa ra ví dụ:

Trong đời sống hàng ngày, có thể gặp những khẳng định như: “khả năng tôi thi qua môn xác suất thống kê là 90%” hoặc “cơ hội chiến thắng của hai đội là đều nhau” hoặc “đội bóng đá Việt Nam có rất ít cơ hội chiến thắng đội bóng Brazil”,... Trong mỗi trường hợp ta đều đề cập đến một biến cố mà ta không chắc chắn có thể xảy ra hay không, nhưng bằng những thông tin trong quá khứ hay những hiểu biết về phép thử mà ta có mức độ tin tưởng nào đó vào khả năng đúng đắn của các khẳng định. Có những biến cố thường xuyên xảy ra cũng có những biến cố ít xảy ra,...

Như vậy vấn đề đặt ra là phải đo lường mức độ xảy ra của các biến cố. “Con số đo lường mức độ xảy ra của một biến cố gọi là xác suất của nó”.

Ví dụ 3. Khi dạy bài “Các tham số đặc trưng của mẫu” giảng viên có thể lấy ví dụ:

Một cửa hàng bán giấy dép của nữ, đã bán một loại giấy trong một tháng theo các cỡ và có được bảng số liệu sau:

Cỡ giấy	35	36	37	38	39
Số giấy bán được (n)	15	50	30	10	5

Điều mà cửa hàng quan tâm đến cỡ giấy bán được nhiều nhất. Từ bảng số liệu cho thấy cỡ giấy bán được nhiều nhất là 36 (tức là giá trị 36 có tần số lớn nhất, giá trị 36 còn là một của dãy số liệu trên). Như vậy ý nghĩa của khái niệm tần số và một đã rõ. Nó giúp cho người kinh doanh điều chỉnh mặt hàng kinh doanh của mình để bán được nhiều hàng nhất.

2.2. Sử dụng kiến thức thực tiễn trong giờ bài tập và kiểm tra đánh giá

Trong các giờ bài tập, giảng viên có thể đưa vào các bài tập có nội dung thực tiễn mà sinh viên có thể vận dụng được những kiến thức trong nội dung luyện tập để giải quyết hoặc thông qua một bài tập có nội dung lí thuyết, sau khi giải quyết xong giảng viên thông tin thêm những kiến thức thực tiễn có liên quan. Việc lồng ghép các bài tập thực tiễn trong quá trình dạy bài tập sẽ tạo điều kiện cho sinh viên hiểu được “học đi đôi với hành”. Hệ thống bài tập là cầu nối gắn liền lí thuyết với thực tiễn, đồng thời là hình thức tốt nhất để rèn luyện tính tích cực trong hoạt động nhận thức ở sinh viên, đây là phương tiện rất có hiệu quả và không thể thay thế được trong việc giúp sinh viên nắm vững tri thức, phát triển tư duy, hình thành kĩ năng, kĩ xảo vận dụng toán học vào thực tiễn. Ngoài ra bài tập thực tiễn còn giúp sinh viên kĩ năng quan sát, phân tích thông tin dần hình thành phương pháp NCKH.

Trong quá trình giảng bài tập giảng viên cần lưu ý:

- Giảng viên phải biết lựa chọn và phân tích, giảng giải những bài tập điển hình có nội dung thực tiễn góp phần hiểu sâu thêm bản chất của lí thuyết xác suất thống kê.

- Khai thác các bài tập thể hiện qua sự việc có thực trong cuộc sống để gắn vào toán học, thích hợp cho việc dạy xác suất thống kê.

Ví dụ 4. (Bài tập củng cố về cách tính kì vọng của biến ngẫu nhiên)

Trong một đợt xổ số được tiến hành để giúp quỹ từ thiện địa phương, 10.000 vé số được bán với giá 5 \$ mỗi vé. Giải thưởng là chiếc xe ô tô trị giá 12.000 \$. Nếu mua 2 vé số, thì khoản lợi nhuận kì vọng là bao nhiêu? [3].

Trong bài này để tìm được khoản lợi nhuận x trước hết phải tìm được giá trị có thể nhận và xác suất tương ứng với giá trị đó. Sau đó áp dụng công thức của kì vọng để tính.

Lời giải: Khoản lợi x có thể nhận một trong hai giá trị: sẽ mất đi 10 \$ (nghĩa là khoản lợi là -10 \$) hoặc nhận được 11.990 \$ với xác suất lần lượt là 0,9998 và 0,0002.

Vậy phân phối xác suất đối với khoản lợi nhuận x như sau:

X (lợi nhuận)	-10	11.990
$P(x)$	0,9998	0,0002

Khoản lợi nhuận kì vọng là:

$$E(X) = \sum_x x.p(x) = (-10).0,9998 + 11990.0,0002 = -7,6$$

Như vậy khoản lợi là một số âm (khoản lỗ) 7,6 \$.

Qua bài tập thực tế này giảng viên đã củng cố kiến thức để tìm kì vọng của biến ngẫu nhiên rời rạc X trước tiên ta phải tìm giá trị có thể nhận và xác suất tương ứng với giá trị đó của X , hãy lập một bảng gồm 2 dòng dành cho X và $P(x)$. Sau đó lấy tổng các giá trị của $x.p(x)$.

Ví dụ 5. (Bài tập củng cố về ý nghĩa của kì vọng toán)

Một công ty xổ số phân phối thường 200 vé hạng 3, mỗi vé 250.000đ; 20 vé hạng 2, mỗi vé 1.250.000đ và 5 vé hạng 1, mỗi vé 5.000.000đ. Giả sử 100.000 vé đã được bán, hỏi rằng công ty cần đặt giá tối thiểu cho một vé bao nhiêu để không bị lỗ? [2; 30]

Lời giải: Ta nhận thấy giá vé tối thiểu chính là kì vọng tiền thắng của một người mua một vé:

$$E(X) = 250.000 \frac{200}{100.000} + 1.250.000 \frac{20}{100.000} + 5.000.000 \frac{5}{100.000} = 1000$$

Vậy giá tối thiểu là 1000đ.

Và công ty thường bán một vé là 2.000đ, vậy họ lãi được 100 triệu đồng.

Đặc biệt, trong lĩnh vực kinh tế số kì vọng được gọi là doanh số trung bình (hay lợi nhuận kì vọng), người ta sử dụng số kì vọng như là một tiêu chuẩn để căn cứ vào đó đưa ra chiến lược tối ưu cho kế hoạch hoạt động doanh nghiệp.

Ví dụ 6. (Ứng dụng thực tiễn của công thức xác suất đầy đủ, công thức Bayes)

Cùng một mặt hàng, trên thị trường có 2 sản phẩm A và B cùng kinh doanh. Qua một năm người ta thấy có 55% khách hàng mua sản phẩm A , 45% khách hàng mua sản phẩm B . Hơn nữa được biết rằng 60% khách hàng đã mua sản phẩm A trong năm tới vẫn mua sản phẩm đó, 30% khách hàng mua sản phẩm B sẽ chuyển sang mua sản phẩm A trong năm tới.

a. Tính xác suất khách hàng đã mua sản phẩm A trong năm tới?

b. Giả sử trong năm tới không có thêm sản phẩm nào đưa ra thị trường và khách hàng vẫn có nhu cầu sử dụng mặt hàng trên. Hỏi tỉ lệ khách hàng mua sản phẩm B tăng lên hay giảm đi?

Lời giải

a. Gọi $A, B = \{\text{khách hàng mua sản phẩm } A, B\}$

Gọi $N = \{\text{khách hàng mua sản phẩm } A \text{ trong năm tới}\}$

A, B là nhóm đầy đủ

$P(A) = 0,55; P(B) = 0,45; P(N/A) = 0,6; P(N/B) = 0,3;$

Vậy theo công thức xác suất đầy đủ

$$\begin{aligned} P(N) &= P(A)P(N/A) + P(B)P(N/B) \\ &= 0,55.0,6 + 0,45.0,3 \\ &= 0,465 = 46,5\% \end{aligned}$$

b. Gọi $K = \{\text{khách hàng mua sản phẩm } B \text{ trong năm tới}\}$

$P(K) = 1 - P(N) = 1 - 0,465 = 0,535 = 53,5\%$

Vậy khách hàng mua sản phẩm B trong năm tới tăng lên.

Với bài toán này khi sử dụng công thức xác suất đầy đủ sẽ đưa ra một số kết luận liên quan tới sản phẩm đó là: Đánh giá được thị trường tiềm năng của sản phẩm trước khi tung mặt hàng đó, ước lượng được tỉ lệ phần trăm số người thực sự sẽ mua hàng.

Không phải nói bài tập thực tiễn nghĩa là lúc nào cũng cứng nhắc, nhất thiết phải đưa vào dưới dạng bài tập mà giảng viên có thể nêu một số câu hỏi hoặc bài tập mang tính thực tiễn nhưng nội dung trả lời ngắn gọn và chỉ vận dụng thuần túy các kiến thức lí thuyết trong các chương, bài mà sinh viên đã được cung cấp. Hoặc cũng bài tập đó, giảng viên có thể đưa vào theo kiểu hỏi đáp, hoặc ghi thành bài tập trên bảng, trong phiếu học tập,... và cũng có thể biến đổi bài tập này thành một tư liệu, một câu chuyện để kể, giảng giải cho sinh viên,... kết hợp một cách hợp lí vào bài giảng.

2.3. Tổ chức các hoạt động ngoại khóa

Giảng viên có thể sử dụng nhiều hình thức khác nhau trong giờ ngoại khóa để tạo điều kiện cho sinh viên vận dụng những kiến thức đã học vào thực tiễn:

- Tổ chức cho sinh viên củng cố, luyện tập và vận dụng kĩ hơn, sâu hơn một số kiến thức đã học trong chương trình chính khóa.
- Thi các trò chơi, tiểu phẩm, xử lí tình huống,... có nội dung xác suất thống kê liên quan đến ngành nghề đào tạo của sinh viên hoặc có tính chất liên môn.
- Giới thiệu cách sử dụng hợp lí máy tính bỏ túi, các phần mềm thống kê như Exel, phần mềm SPSS và một số phần mềm khác,... vào giảng dạy xác suất thống kê.

Nhằm góp phần gợi động cơ hóa một cách tích cực ý thức học tập và làm sáng tỏ hơn ý nghĩa thực tiễn của mục đích học tập xác suất thống kê của sinh viên vì qua ngoại khóa sinh viên nhận thức được mục đích học một cách cụ thể hơn, rõ ràng hơn. Đồng thời qua ngoại khóa còn bổ sung, khai thác sâu rộng hơn các kiến thức xác suất thống kê mà trong chương trình chính khóa không có điều kiện thực hiện. Đặc biệt, hướng dẫn cách sử dụng hợp lí máy tính bỏ túi, các phần mềm thống kê như Exel, phần mềm SPSS và một số phần mềm khác,... sẽ gắn được nội dung xác suất thống kê với nội dung tin học, đẩy mạnh ứng dụng Công nghệ Thông tin trong công tác giáo dục ở các cấp học, bậc học, ngành học. Ngoài ra, qua ngoại khóa còn luyện tập cho sinh viên khả năng làm việc độc lập hay trong giao lưu, góp phần thực hiện được nguyên lí giáo dục: Nhà trường gắn liền với xã hội, lí thuyết gắn liền với thực tiễn.

Ví dụ 7. Giảng viên có thể ngoại khóa về ứng dụng của những phân phối rời rạc trong mô hình kinh doanh và kinh tế học. Cụ thể là phân phối xác suất nhị thức.

Giảng viên nhắc lại điều kiện để một thí nghiệm là thí nghiệm nhị thức phải thỏa mãn các điều kiện:

- Thí nghiệm phải có n phép thử giống nhau;
- Mỗi phép thử có một trong hai kết quả: biến cố nào đó xảy ra hoặc không xảy ra;
- Xác suất xảy ra của biến cố trong mỗi phép thử đều bằng nhau và bằng p , xác suất không xảy ra của biến cố trong mỗi phép thử đều bằng nhau và bằng $1 - p$;
- Thí nghiệm phải có n phép thử độc lập.

Sau đó giảng viên nêu ra ví dụ thực tế: Một người mua hàng, người đó đã nhận được chuyển hàng gửi bao gồm 20 máy tính cá nhân, mong muốn chọn mẫu 3 trong số các máy tính này để xem liệu chúng có hoạt động tốt hay không trước khi dỡ hàng. Ba máy tính được gắn nhất được đem ra chạy thử và sau đó được tuyên bố là mắc lỗi hoặc không có khuyết tật gì. Điều mà người mua hàng không biết là 2 trong số 20 máy tính này có lỗi. Liệu đây có phải là một thí nghiệm nhị thức không? [5].

Lời giải: Để có kết luận thì phải kiểm tra 4 điều kiện của thí nghiệm nhị thức:

- Thí nghiệm này gồm $n = 3$ phép thử giống nhau. Mỗi lần thử tượng trưng cho việc chọn một máy tính trong số 20 máy tính;
- Mỗi phép thử có một trong hai kết quả: máy tính có lỗi hoặc không có lỗi;
- Giả sử rằng các máy tính được xếp lên một container chở hàng, để cho bất kì máy tính nào trong số 20

máy tính có khả năng lấy như nhau, tức là xác suất chọn ra máy tính có lỗi ở mỗi lần thử bằng nhau và bằng $2/20$;

- Điều kiện của sự độc lập giữa các lần thử không thỏa mãn: vì xác suất của việc chọn ra một máy tính có lỗi ở lần sau phụ thuộc vào lần trước chọn được cái có lỗi hay không?

Vậy ví dụ trên không phải là thí nghiệm nhị thức.

3. Kết luận

Từ phân tích trên cho thấy: Các bài toán xác suất thống kê thường gắn liền với thực tiễn và thiết thực. Vì vậy khi giảng dạy xác suất thống kê giảng viên liên hệ với các bài tập thực tiễn là cần thiết, nó sẽ cung cấp cho sinh viên nhận thức, sự nhạy cảm, kiến thức về thực tiễn nghề nghiệp cũng như các vấn đề khác trong xã hội đồng thời cả những kỹ năng thực hành. Từ đó tạo điều kiện cho sinh viên hình thành lối suy nghĩ, phân tích, phán xét và kỹ năng giải quyết vấn đề, góp phần hiệu quả vào việc giải quyết các vấn đề liên quan đến nghề nghiệp và trong cuộc sống sau này. Ngoài ra, khi giảng dạy giảng viên liên hệ với các bài tập thực tiễn còn giúp sinh viên có hứng thú hơn khi học tập môn này để thấy được ý nghĩa của môn học, góp phần nâng cao hiệu quả học tập.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Bùi Văn Nghị, 2008. *Phương pháp dạy học những nội dung cụ thể môn Toán*. Nxb Đại học Sư phạm, Hà Nội.
- [2] Bùi Minh Trí, 2011. *Xác suất thống kê và - Quy hoạch thực nghiệm*. Nxb Bách Khoa Hà Nội.
- [3] Chương trình giảng dạy Fulbright (trên Internet).

ABSTRACT

Enhancing the use of case studies in teaching probability and statistics for students of Hanoi Resources and Environment University

Statistical probability is the foundation of data science. However, there is the fact that, although Vietnamese students study math well, few people care about statistics. The statistical thinking in the research is not strong, the database is reliable and has limited curvature. In this article, I present some noticeable issues related to the practice in teaching statistical probability subject. At the same time, measures to use practical knowledge in new lectures, during exercises and in tests, in organizing extracurricular activities.

Keywords: *Statistical probability, case study*