

Tìm hiểu một số ứng dụng của xác suất thống kê trong học tập, nghiên cứu và xã hội đời sống

Giáp Văn Huynh*, Đặng Thị Hương Lan*

*Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

Received: 16/02/2024; Accepted: 26/02/2024; Published: 6/3/2024

Abstract: Xác suất thống kê là ngành toán học có đối tượng nghiên cứu là các hiện tượng ngẫu nhiên, các quy luật ngẫu nhiên. Xác suất thống kê là công cụ để giải quyết nhiều vấn đề trên nhiều lĩnh vực: Khoa học tự nhiên, Khoa học xã hội, kinh tế, y học,... Các phương pháp và công cụ thống kê đã được vận dụng đan xen trong một số nội dung của nhiều môn học trong các trường học. Xác suất thống kê dạy cho ta cách tư duy đúng đắn và mạch lạc nhất trên dữ liệu hay hiện tượng quan sát được trong cuộc sống hàng ngày. Trong khuôn khổ bài báo này đề cập đến ứng dụng của xác suất thống kê trong cuộc sống thông qua một số bài toán: chơi số đề, phân chia giải thưởng, ước lượng số cá trong hồ....

Keywords: Xác suất, thống kê, ứng dụng thực tiễn.

1. Đặt vấn đề

Trong các lĩnh vực của Toán học thì xác suất thống kê có ứng dụng thực tế to lớn trong cuộc sống hàng ngày. Cũng có thể vì lý do đó mà môn học xác suất thống kê được dạy bắt buộc cho tất cả các ngành trong trường đại học. Ngày nay trong thời đại công nghệ thông tin, với số lượng dữ liệu khổng lồ chưa từng có, kiến thức xác suất thống kê càng phát huy được tác dụng của nó. Chính vì điều này, xác suất thống kê được ứng dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực của cuộc sống, giúp ích rất nhiều cho con người.

2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Cơ sở lý thuyết

a. Xác suất là gì? Thực hiện một hành động nào đó là ta thực hiện một phép thử chẳng hạn như tung một con xúc xắc, mua một vé xổ số, làm một thí nghiệm,... Một khả năng hay tình huống có thể xảy ra của phép thử được gọi là biến cố. Trong đời sống hàng ngày ta thường gặp phép thử ngẫu nhiên nghĩa là phép thử mà ta không khẳng định được kết quả xảy ra trước khi nó được thực hiện, ví dụ mua 1 vé xổ số là một phép thử ngẫu nhiên vì trước khi mua ta không thể khẳng định được vé số ta mua là trúng hay không?.... Đề đặc trưng cho khả năng xảy ra của một biến cố, người ta dùng một con số không âm, lấy giá trị từ 0 đến 1, biến cố nào có khả năng xuất hiện nhiều hơn được đặc trưng bởi con số lớn hơn và ngược lại. Con số đặc trưng cho khả năng xuất hiện của một biến cố được gọi là xác suất của biến cố.

Thống kê là gì? Thống kê là một hệ thống các phương pháp sử dụng mô hình, sự biểu diễn và tóm tắt định lượng một tập dữ liệu thực nghiệm hoặc nghiên cứu thực tế nhất định nhằm phục vụ cho quá trình phân tích, dự đoán và ra quyết định. Thống kê

chia thành 2 lĩnh vực:

+ **Thống kê miêu tả:** Các phương pháp liên quan đến việc thu thập số liệu, tóm tắt, trình bày, tính toán và mô tả các đặc trưng khác nhau để phản ánh một cách tổng quát đối tượng cần nghiên cứu

+ **Thống kê suy luận:** Các phương pháp ước lượng các đặc trưng của tổng thể, phân tích mối liên hệ giữa các hiện tượng cần nghiên cứu, dự đoán đưa ra quyết định trên cơ sở thu thập thông tin từ kết quả quan sát mẫu.

2.2. Ứng dụng của xác suất thống kê trong đời sống hàng ngày

Tình huống 1: Nên chia giải thưởng như thế nào cho công bằng?

Hai đối thủ ngang tài cùng chơi một trận đấu tranh chức vô địch. Người thắng cuộc là người đầu tiên thắng được 06 ván đấu. Vì lý do khách quan nên cuộc thi đấu phải dừng lại và không được tiếp tục nữa. Khi đó người A thắng 05 ván, còn người B thắng 03 ván. Hỏi phải trao phần thưởng như thế nào cho hợp lý?

Có các quan điểm chia phần thưởng như sau:

+ Chia theo số ván thắng của mỗi người là: 5 – 3

+ Người A chơi hơn người B 02 ván; cần 06 ván thắng đầu tiên thì thắng cuộc, mà $2 = \frac{6}{3}$; do đó người A

nhận $\frac{1}{3}$ giải trước, còn $\frac{2}{3}$ giải thì chia đôi tiếp. Như

vậy người A nhận $\frac{2}{3}$ giải thưởng, còn người B

nhận $\frac{1}{3}$ giải thưởng. Tỷ lệ chia là: 2 - 1

Vấn đề là trao giải làm sao cho công bằng thì phải dựa vào xác suất thắng cuộc của người nào cao hơn sẽ nhận được nhiều quà hơn. Như vậy để giải quyết

tình huống 2 này ta giải bài toán: Tính xác suất thắng cuộc của người A và của người B.

Mỗi người khi chơi có 02 khả năng: Thắng cuộc hoặc thua cuộc (Người A thắng thì người B thua; người A thua thì người B thắng). Ta tìm xác suất thắng cuộc của người B:

Giả sử người B chơi thêm 03 ván, khi đó số khả năng có thể xảy ra của người B là: $2^3 = 8$

Để thắng cuộc thì người B phải thắng cả 03 ván, số khả năng để người B thắng cuộc là: 1

Xác suất thắng cuộc của người B là: $\frac{1}{8}$

Xác suất thắng cuộc của người A là: $1 - \frac{1}{8} = \frac{7}{8}$

Do đó để công bằng thì nên chia phần thưởng cho người A và người B theo tỷ lệ: 7 – 1

Tình huống 2: Tính điểm trong bài thi trắc nghiệm.

Một số năm gần đây, trong các kì thi việc chuyển từ hình thức tự luận sang trắc nghiệm là một đổi mới lớn. Tuy nhiên, cho đến nay câu chuyện nên hay không nên thi trắc nghiệm đang có rất nhiều ý kiến trái chiều trong giáo dục. Ý kiến cho rằng nên dùng hình thức trắc nghiệm trong các kì thi rất nhiều, ý kiến cho rằng không nên sử dụng hình thức này cũng không ít. Do đó, những người làm giáo dục cần nghiên cứu về ưu nhược điểm của phương pháp thi này là vô cùng cần thiết để đưa ra quyết định có sử dụng hình thức này hay không? Ta xét ví dụ sau:

Một bài thi trắc nghiệm có 50 câu hỏi. Mỗi câu hỏi có 04 phương án trả lời trong đó có 01 phương án trả lời đúng

* Xác suất để trả lời đúng 01 câu hỏi là $\frac{1}{4}$

* Xác suất trả lời sai 01 câu hỏi là $\frac{3}{4}$

Như vậy, xác suất để một học sinh đạt

* 0 điểm (Cả 50 câu đều sai): $0,75^{50} \approx 5,663 \times 10^{-7}$

* 5 điểm (đúng 25 câu, sai 25 câu):

$P_{50}(25;0,25) \approx 8,449 \times 10^{-5}$

* 6 điểm (đúng 30 câu, sai 20 câu):

$P_{50}(30;0,25) \approx 1,296 \times 10^{-7}$

* 10 điểm (đúng cả 50 câu):

$P_{50}(50;0,25) \approx 7,889 \times 10^{-31}$

Như vậy nếu một học sinh không học thì khả năng khoanh bừa đáp án để đạt điểm cao của học sinh đó rất thấp.

Tình huống 3: Ước lượng số cá thả trong hồ.

Ta xét ví dụ sau: Có một hồ nuôi thả cá, sau một thời gian người nuôi cá muốn biết số lượng cá có trong hồ. Khi đó sẽ không thể vớt hết cá trong hồ lên để kiểm tra thủ công được. Vậy phải làm thế nào?

Người ta sẽ dùng phương pháp ước lượng trong xác suất thống kê để có thể ước lượng được số cá có trong hồ nuôi như sau:

* Bước 1: Bắt một lượng cá bất kì lên, đánh dấu rồi lại thả số cá đó xuống (chẳng hạn ta vớt lên 200 con đánh dấu)

* Bước 2: Lại bắt lên một lượng cá bất kì từ hồ, rồi tính tỷ lệ cá bị đánh dấu trong mẫu cá bắt lên lần 2 (Giả sử bắt lên 100 con và đếm thấy có 20 bị đánh dấu. Khi đó tỷ lệ cá bị đánh dấu trong mẫu là:

$$f = \frac{20}{100} = 0,2$$

Khi đó tỷ lệ cá bị đánh dấu trong hồ là $p \approx f = 0,2$. Giả sử số cá có trong hồ là N,

$$p = \frac{200}{N} = 0,2 \Rightarrow N = \frac{200}{0,2} = 1000 \text{ (con cá)}$$

Khi thực hiện việc ước lượng trên, do cá bị đánh dấu trong hồ có thể phân bố không đều trong hồ nên để việc ước lượng được chính xác hơn thì người nuôi cá cần thực hiện quá trình ước lượng trên một vài lần.

Việc làm trên là ước lượng tỷ lệ cá bị đánh dấu trong hồ, tuy nhiên việc ước lượng này dựa vào tỷ lệ cá bị đánh dấu trong một mẫu nên sẽ có một số câu hỏi đặt ra:

+ Mẫu cá bắt lên để đánh dấu là bao nhiêu?

+ Mẫu cá bắt lên để tính tỷ lệ f là bao nhiêu?

+ Ước lượng này chính xác đến bao nhiêu %?

Để giải quyết được các câu hỏi này chúng ta phải dùng đến kiến thức trong phần ước lượng và kiểm định của xác suất thống kê.

3. Kết luận

Trong xã hội hiện đại ngày nay có rất nhiều luồng thông tin và vấn đề đặt ra không phải chỉ là biết thông tin mà còn phải biết phân tích, xử lý các thông tin nhận được. Việc có kiến thức về xác suất và thống kê và vận dụng được những kiến thức này vào cuộc sống sẽ giúp sinh viên nói riêng và công dân nói chung có khả năng nhận thức và đưa ra những quyết định đúng đắn hơn trong quá trình học tập lao động sản xuất. Để trở thành công dân hiện đại, ngoài các kỹ năng tư duy cơ bản cần phải có kỹ năng tư duy về thống kê và xác suất. Thông qua những tình huống thực tế nêu trên, có thể thấy xác suất thống kê xuất hiện rất nhiều trong thực tiễn cuộc sống.

Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Cao Văn, Trần Thái Ninh (2012), *Lý thuyết Xác suất và thống kê toán*, NXB ĐH Kinh tế quốc dân.

2. Nguyễn Thị Thu Hà (2014): *Dạy học Xác suất và thống kê theo hướng tăng cường ứng dụng vào thực tiễn cho sinh viên khối Kinh tế - Kỹ thuật*. Luận án Tiến sĩ giáo dục học, Đại học Sư phạm Hà Nội.