

PHÁT TRIỂN TƯ DUY THỐNG KÊ CHO SINH VIÊN ĐẠI HỌC NGÀNH DƯỢC TRONG DẠY HỌC HỌC PHẦN TOÁN - THỐNG KÊ Y DƯỢC THÔNG QUA LUYỆN TẬP PHÂN TÍCH DỮ LIỆU VÀ ĐỌC KẾT QUẢ THỐNG KÊ

Quách Thị Sen - Trường Đại học Dược Hà Nội

Ngày nhận bài: 09/6/2019; ngày chỉnh sửa: 12/7/2019; ngày duyệt đăng: 05/8/2019.

Abstract: Developing statistical thinking for undergraduate Pharmacy students is one of the important and necessary tasks in teaching Mathematics - Statistics on Medicine and Pharmacy. Through the definition of statistical thinking and the levels of statistical thinking that undergraduate pharmacy students need to achieve, in the article, we propose measures to develop statistical thinking for undergraduate students in Pharmacy in teaching module Mathematics - Statistics on Medicine and Pharmacy.

Keywords: Statistical thinking, data analysis, undergraduate student, Pharmacy.

1. Mở đầu

Hiện nay, đổi mới phương pháp dạy và học nhằm nâng cao chất lượng dạy học đại học ở Việt Nam là vấn đề thu hút sự quan tâm không chỉ của giảng viên (GV) mà còn của các nhà khoa học, nhà giáo dục, nhà quản lí, các trường đại học, viện nghiên cứu,... Thống kê là một nội dung của học phần *Toán - Thống kê y dược*, được giảng dạy ở các trường đại học có đào tạo ngành Dược; là công cụ giúp các cá nhân, tổ chức quản lí thông tin và giúp các nhà nghiên cứu có thể dự đoán thời gian phân hủy của một loại thuốc, kiểm tra hàm lượng của một loại thuốc có đạt quy định hay không,... Vì vậy, việc giảng dạy thống kê cho sinh viên (SV) ngành Dược không chỉ cung cấp các công thức, khái niệm mà còn giúp các em biết tư duy, liên hệ thống kê với thực tiễn ngành nghề mà họ theo học.

Bài viết đề xuất các biện pháp phát triển tư duy thống kê cho SV ngành Dược trong dạy học học phần *Toán - Thống kê y dược* thông qua việc luyện tập cho các em phân tích dữ liệu và đọc kết quả thống kê.

2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Quan niệm về tư duy thống kê

Có nhiều tác giả trong và ngoài nước đã đưa ra các quan niệm khác nhau về tư duy thống kê. Theo Mallows: tư duy thống kê là cách tư duy nhằm tìm ra mối quan hệ giữa các dữ liệu định lượng với những vấn đề của cuộc sống hàng ngày, những vấn đề này thường không chắc chắn và có sự thay đổi. Tư duy thống kê đưa ra các kết luận chính xác và rõ ràng rút ra từ những dữ liệu về vấn đề mà nó quan tâm [1]. Định nghĩa này cho rằng tư duy thống kê là cách tư duy nhằm tìm ra các mối quan hệ và giải thích sự biến đổi xung quanh chúng ta.

Theo Snee: quá trình nhận ra sự biến đổi xung quanh chúng ta, tất cả các quá trình tư duy là một chuỗi quy

trình được kết nối với nhau và việc xác định, mô tả đặc trưng, định lượng, kiểm soát và làm giảm sự biến thiên mang lại nhiều cơ hội cho sự cải tiến [2]. Theo định nghĩa này, tư duy thống kê là quá trình nhận biết sự biến đổi và hiện diện mọi hoạt động xung quanh chúng ta, nó diễn ra như một quy trình bao gồm cả việc xác định, mô tả, định lượng, kiểm tra và kết luận.

Theo Trần Đức Chiên: tư duy thống kê là quá trình nhận thức, phản ánh những quy luật thống kê biểu thị mối quan hệ giữa tất yếu và ngẫu nhiên, giữa chất và lượng của đám đông các hiện tượng ngẫu nhiên một cách hình thức [3]. Theo Hoàng Nam Hải: là một quá trình nhận thức phản ánh những thuộc tính bản chất, những mối quan hệ có tính quy luật của sự vật hiện tượng thông qua dữ liệu thống kê đại diện cho tổng thể nghiên cứu [4]. Như vậy, theo Trần Đức Chiên và Hoàng Nam Hải, tư duy thống kê là quá trình nhận thức và phản ánh những bản chất của sự vật hiện tượng, những quy luật thống kê.

Theo chúng tôi, có thể hiểu: tư duy thống kê là quá trình nhận thức, phản ánh và vận dụng những thuộc tính bản chất, mối quan hệ có tính quy luật thông qua các dữ liệu thống kê đại diện cho tổng thể cần nghiên cứu. SV đại học ngành Dược cần đạt được 5 mức độ về tư duy thống kê: đọc hiểu dữ liệu; tổ chức và thu gọn dữ liệu; vẽ các biểu đồ và đồ thị đơn giản; phân tích dữ liệu; liên hệ thống kê với thực tiễn ngành Dược. SV đạt được mức độ sau thì sẽ đạt được các mức độ trước.

2.2. Phát triển tư duy thống kê cho sinh viên đại học ngành Dược trong dạy học học phần Toán - Thống kê y dược thông qua việc luyện tập, phân tích dữ liệu và đọc kết quả thống kê

2.2.1. Mục đích và ý nghĩa

Phân tích thống kê là bước quan trọng trong quá trình thống kê, các quá trình thu thập, thu gọn hay biểu diễn số liệu đều nhằm mục tiêu phân tích dữ liệu. Phân tích thống

kê là làm rõ bản chất của sự vật, hiện tượng để tìm ra nguyên nhân, phân tích các ảnh hưởng, xác định mối liên hệ giữa các sự vật, hiện tượng; từ đó có thể nêu một cách tổng quát bản chất và tính quy luật của sự vật, hiện tượng.

Phân tích thống kê có ý nghĩa rất quan trọng, nhờ có phân tích thống kê mà các nhà nghiên cứu có thể tìm ra nguyên nhân của các loại bệnh, xác định được mức độ ảnh hưởng của một loại thuốc để điều trị bệnh, hay mối liên hệ giữa các loại bệnh, loại thuốc,...

2.2.2. Một số dạng toán phát triển tư duy thống kê cho sinh viên đại học ngành Dược trong dạy học học phần Toán - Thống kê y dược thông qua luyện tập, phân tích dữ liệu và đọc kết quả thống kê

Phân tích số liệu thống kê là sự kết hợp giữa thống kê, sự tư duy, hiểu biết và đưa ra những kết luận về các vấn đề nghiên cứu. Trong ngành Dược, thống kê đóng vai trò quan trọng trong nghiên cứu, các phương pháp phân tích thống kê giúp các nhà nghiên cứu không những quản lý thông tin mà còn đưa ra các quyết định đúng đắn. Chẳng hạn: phương pháp ước lượng điểm có thể ước lượng được trung bình hàm lượng của một loại thuốc do một xí nghiệp sản xuất; phương pháp kiểm định về giá trị trung bình giúp các nhà nghiên cứu có thể kiểm tra hàm lượng của một lô thuốc có đạt tiêu chuẩn hay không; hay phương pháp kiểm định so sánh hai giá trị trung bình có thể giúp các nhà nghiên cứu so sánh tác dụng của hai loại thuốc, so sánh cặp giúp đánh giá tác dụng của một loại thuốc, kiểm định tính độc lập (χ^2) giúp xác định màu mắt và màu tóc có phụ thuộc vào nhau hay không,...

Để phân tích được số liệu thống kê, trước hết, SV cần nhận dạng được các phương pháp phân tích, nắm rõ các bước phân tích thống kê. Vì vậy, để phát triển tư duy thống kê cho SV trong dạy học phân tích số liệu, cần rèn luyện cho các em nhận dạng vấn đề nghiên cứu và nắm rõ các phương pháp phân tích thống kê, đọc được kết quả thống kê. Việc phân tích số liệu thống kê gồm các hoạt động cơ bản là nhận dạng, phân tích số liệu và đọc kết quả thống kê.

Dưới đây, chúng tôi đề cập việc tập luyện cho SV ngành Dược phân tích dữ liệu và đọc kết quả thống kê trong dạy học học phần Toán - Thống kê y dược thông qua 2 dạng toán sau:

* Dạng toán ước lượng tham số thống kê. Với dạng toán ước lượng tham số thống kê, SV cần nhận dạng và xác định được ước lượng điểm và ước lượng khoảng, đồng thời đọc được kết quả.

Ví dụ 1: Người ta nghiên cứu lượng Nitrogen của nước tiểu trong 24 giờ của 275 SV theo một chế độ ăn có ít Protein, kết quả được cho ở bảng 1:

Bảng 1. Lượng Nitrogen ở nước tiểu trong 24 giờ của 275 SV

Nitrogen (g)	Số SV
[2-3)	1
[3-4)	4
[4-5)	12
[5-6)	13
[6-7)	45
[7-8)	47
[8-9)	67
[9-10)	32
[10-11)	25
[11-12)	15
[12-13)	7
[13-14)	5
[14-15)	2

Câu hỏi 1: Hãy tìm giá trị ước lượng cho lượng Nitrogen trung bình ở nước tiểu trong 24 giờ của SV.

Câu hỏi 2: Hãy xác định khoảng tin cậy 95% cho lượng Nitrogen trung bình ở nước tiểu trong 24 giờ của SV. Trình bày tất cả các công việc cần thực hiện.

Câu hỏi 3: Khoảng tin cậy 95% ở trên cho biết điều gì về lượng Nitrogen trung bình ở nước tiểu trong 24 giờ của SV.

Với bảng 1, SV nhận biết dạng mẫu đã cho là mẫu chia khoảng và có sự hiểu biết về các bước tính giá trị đặc trưng với mẫu dạng này.

Với câu hỏi 1, SV cần suy nghĩ dùng ước lượng nào để trả lời câu hỏi và đưa ra kết luận: dùng ước lượng điểm, tức lấy giá trị trung bình lượng Nitrogen ở nước tiểu trong 24 giờ của 275 SV để ước lượng cho lượng Nitrogen trong nước tiểu của SV.

Khi xác định được giá trị cần ước lượng là \bar{X} , SV cần liên tưởng đến công thức tính giá trị trung bình của mẫu và áp dụng vào bài toán. Tuy nhiên, đây là mẫu chia khoảng nên SV cần lấy giá trị đại diện và tính các tổng hoặc lựa chọn công thức đổi biến để tính, các bước đổi biến được thể hiện ở bảng 2 sau:

Bảng 2. Bảng tính tổng theo công thức đổi biến

Nitrogen	x_i	n_i	$y_i = \frac{x_i - 8,5}{0,5}$	$n_i y_i$	$n_i y_i^2$
2-3	2,5	1	-6	-6	36
3-4	3,5	4	-5	-20	100
4-5	4,5	12	-4	-48	192
5-6	5,5	13	-3	-39	117
6-7	6,5	45	-2	-90	180

7-8	7,5	47	-1	-47	47
8-9	8,5	67	0	0	0
9-10	9,5	32	1	32	32
10-11	10,5	25	2	50	100
11-12	11,5	15	3	45	135
12-13	12,5	7	4	28	112
13-14	13,5	5	5	25	125
14-15	14,5	2	6	12	72
Σ		275		-58	1248

$$\begin{aligned}\bar{x} &= x_0 + \frac{h}{n} \sum_{i=1}^{13} n_i y_i \\ &= 8,5 + \frac{0,5}{275} \cdot (-58) = 8,39\end{aligned}$$

Vậy, giá trị ước lượng cho lượng Nitrogen trung bình ở nước tiểu trong 24 giờ của SV là 8,39g.

Với câu hỏi 2, SV cần tư duy để nhận dạng khoảng tin cậy 95% cho lượng Nitrogen trung bình ở nước tiểu trong 24h là khoảng tin cậy về giá trị trung bình, từ đó có sự liên tưởng đến công thức tính khoảng tin cậy dạng này như sau:

$$\left(\bar{x} - t_{\frac{\alpha}{2}} \frac{S_{hc}}{\sqrt{n}}; \bar{x} + t_{\frac{\alpha}{2}} \frac{S_{hc}}{\sqrt{n}} \right)$$

Với $\alpha = 0,05$, tra bảng phân phối Student, ta có:

$$t_{\frac{\alpha}{2}} = 1,96.$$

Để xác định được khoảng tin cậy với công thức trên, SV cần tính được các thông số có trong công thức, lựa chọn công thức tính phương sai đối với từng loại mẫu. Do ở bài tập này là mẫu thu gọn dạng khoảng (phân lớp) nên công thức tính phương sai của mẫu kí hiệu là S_{hc}^2 .

Phương sai:

$$\begin{aligned}s^2 &= \frac{h^2}{n} \left[\sum_{i=1}^{13} n_i y_i^2 - \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^{13} n_i y_i \right)^2 \right] \\ &= \frac{0,5^2}{275} \left[1248 - \frac{1}{275} (-58)^2 \right] = 1,1234\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}s_{hc}^2 &= s^2 - \frac{h^2}{12} = 1,1234 - \frac{0,5^2}{12} \\ &= 1,1026 \Rightarrow s_{hc} = 1,05\end{aligned}$$

Khi đó, khoảng tin cậy 95% cho lượng Nitrogen trung bình ở nước tiểu trong 24 giờ của SV là:

$$\begin{aligned}&\left(8,39 - 1,96 \frac{1,05}{\sqrt{275}}; 8,39 + 1,96 \frac{1,05}{\sqrt{275}} \right) \\ &= (8,39 - 0,12; 8,39 + 0,12) = (8,27; 8,51)\end{aligned}$$

Hai câu hỏi 1 và 2 giúp SV hiểu rõ hơn ý nghĩa của ước lượng điểm và ước lượng khoảng. Thông qua 2 câu hỏi, SV có thể hiểu được cả hai loại ước lượng này sử dụng để ước lượng cho một giá trị là lượng Nitrogen trung bình trong nước tiểu, nhưng nếu dùng một khoảng để ước lượng cho một giá trị sẽ chính xác hơn dùng một giá trị ước lượng cho một giá trị.

Với câu hỏi 3, đòi hỏi mức tư duy thống kê cao hơn, SV cần hiểu rõ ý nghĩa của khoảng tin cậy về ước lượng trung bình. SV cần tư duy để vận dụng lí thuyết khoảng tin cậy ước lượng vào tình huống thực tiễn trong ngành Dược. Có 2 cách đọc kết quả:

Cách 1: lượng Nitrogen trung bình ở nước tiểu trong 24 giờ của SV nằm trong khoảng từ 8,27-8,51g (khoảng tin cậy 95%).

Cách 2: lượng Nitrogen trung bình ở nước tiểu trong 24 giờ của SV nằm trong khoảng từ 8,27g-8,51g với ngưỡng xác suất 5%.

Với cách 1: khi nói lượng Nitrogen trung bình ở nước tiểu trong 24 giờ của SV nằm trong khoảng từ 8,27g-8,51g, có thể tin cậy rằng đúng và đúng 95%.

Với cách 2: khi nói lượng Nitrogen trung bình ở nước tiểu trong 24 giờ của SV nằm trong khoảng từ 8,27-8,51g, nếu có sai là sai với tỉ lệ 5%.

Với khoảng tin cậy 95% xác định ở trên còn cho ta biết: nếu nghiên cứu này được lặp lại 100 lần thì có 95 lần cho kết quả lượng Nitrogen trung bình ở nước tiểu trong 24 giờ của SV nằm trong khoảng từ 8,27-8,51g.

Ví dụ 2: để biết tỉ lệ bệnh A tại một tỉnh B, người ta khám ngẫu nhiên 200 người ở tỉnh đó, thấy có 80 người mắc bệnh A (120 người không mắc bệnh A).

Câu hỏi 1: Hãy ước lượng tỉ lệ bệnh A tại tỉnh B?

Câu hỏi 2: Xác định khoảng tin cậy 95% cho tỉ lệ người mắc bệnh A tại tỉnh B?

Câu hỏi 3: Xác định khoảng tin cậy 99% cho tỉ lệ người mắc bệnh A tại tỉnh B?

Câu hỏi 4: So sánh hai khoảng tin cậy tìm được ở câu 2 và 3, giải thích?

Đây là một loại điều tra cơ bản thường được tiến hành trong ngành y tế. Với bài toán này, SV cần hiểu được bài toán ước lượng tỉ lệ, ở đây tổng thể là dân số tỉnh B. Tuy nhiên, điều mà khó có thể thực hiện và không cần thiết phải thực hiện là khám cho tất cả người dân của tỉnh B. Do đó, người ta lấy một mẫu $n = 200$, trong đó có 80 người mắc bệnh A và 120 người không mắc bệnh A.

Với câu hỏi 1: SV cần suy luận là dạng ước lượng điểm về tỉ lệ và đưa ra kết luận: giá trị ước lượng tỉ lệ bệnh A, tại tỉnh B là tỉ lệ $80 : 200 = 0,4$.

Với câu hỏi 2 và 3: để tìm khoảng tin cậy, SV cần tư duy để nhận dạng và lựa chọn công thức tính khoảng tin cậy tỉ lệ.

Khoảng tin cậy tỉ lệ:

$$\left(\frac{m}{n} - t_{\frac{\alpha}{2}} \sqrt{\frac{\frac{m}{n}(1-\frac{m}{n})}{n}} ; \frac{m}{n} + t_{\frac{\alpha}{2}} \sqrt{\frac{\frac{m}{n}(1-\frac{m}{n})}{n}} \right)$$

Trong đó, $t_{\frac{\alpha}{2}}$ là giá trị $t_{\frac{\alpha}{2}; +\infty}$ được tra từ bảng giá

trị $t_{\frac{\alpha}{2}; k}$ của phân phối Student.

Với độ tin cậy 95%, tương ứng với $\alpha = 0,05$ và độ tin cậy 99% tương ứng với $\alpha = 0,01$, ta thu được:
- Khoảng tin cậy 95% về tỉ lệ mắc bệnh A là: (0,332; 0,468), hay tỉ lệ bệnh A tại tỉnh B từ 33,2-46,8%;
- Khoảng tin cậy 99% về tỉ lệ mắc bệnh A là: (0,311; 0,489), hay tỉ lệ bệnh A tại tỉnh B từ 31,1-48,9%.

Câu hỏi 4 yêu cầu tư duy ở mức cao hơn, đòi hỏi cần có sự so sánh, tổng hợp các kiến thức của khoảng tin cậy về tỉ lệ, kiến thức về độ tin cậy. Khi đó, SV có thể đưa ra nhận xét: khoảng tin cậy 99% rộng hơn khoảng tin cậy 95%. Khoảng tin cậy rộng tương ứng với ngưỡng xác suất thấp (nghĩa là xác suất mắc sai lầm thấp). Tuy nhiên, khoảng tin cậy rộng lại ít chính xác hơn.

Thông qua các câu hỏi 1, 2, 3 và 4, GV vừa có thể phát triển tư duy thống kê cho SV, vừa giúp các em hiểu rõ bản chất của độ tin cậy và mức ý nghĩa; từ đó tạo hứng thú học tập và nâng cao chất lượng dạy học.

* *Dạng toán kiểm định giả thuyết thống kê.* Kiểm định giả thuyết thống kê có ý nghĩa quan trọng trong nghiên cứu dược học, chẳng hạn khi so sánh tác dụng của hai loại thuốc A và B trong điều trị bệnh cao huyết áp, kiểm tra hàm lượng của một lô thuốc có đạt chuẩn hay không hoặc xác định màu mắt và màu tóc ở người có liên quan với nhau hay không,... đều sử dụng phương pháp kiểm định thống kê để xác định. Vì vậy, để phát triển tư duy thống kê cho SV trong việc phân tích và đọc kết quả các bài toán kiểm định giả thuyết thống kê, GV cần đưa ra các bài toán cho SV nhận dạng, lựa chọn phương pháp kiểm định phù hợp, xác định các giá trị, thông số thống kê dựa trên các công thức của từng dạng mẫu và tiến hành phân tích.

Đối với từng dạng toán kiểm định, GV cần luyện tập cho SV giải theo các bước: - Bước 1: Nhận dạng bài toán;

- Bước 2: Đặt giả thuyết ban đầu; - Bước 3: Xác định tiêu chuẩn kiểm định; - Bước 4: xác định miền tiêu chuẩn kiểm định; - Bước 5: Kết luận.

Để rèn luyện cho SV quy trình giải bài toán kiểm định, GV cần cho các em lần lượt giải bài toán thống kê theo các bước ở trên, chia nhỏ các câu hỏi theo các bước của một bài toán kiểm định để SV từng bước tư duy và áp dụng.

Ví dụ 3: Một xí nghiệp được phẩm sản xuất vitamin B₁ loại 50mg/viên. Để kiểm tra hàm lượng có đúng quy định không, người ta chọn ngẫu nhiên 76 viên vitamin B₁ và thu được kết quả (tính theo mg/viên) như sau (xem bảng 3):

Bảng 3. Hàm lượng của 76 viên vitamin B₁

Hàm lượng	48	49	50	51	52	53
Số viên	5	15	23	16	10	7

Câu hỏi: giảm độ tin cậy xuống còn 95%, xí nghiệp trên sản xuất vitamin B₁ loại 50mg/viên có đúng quy định không?

Để trả lời câu hỏi này, GV có thể đưa ra các câu hỏi để gợi ý cho SV các hoạt động nhớ, liên tưởng, suy luận và áp dụng vào bài toán để trả lời các câu hỏi:

Câu hỏi 1: Hàm lượng trung bình của vitamin B₁ theo điều tra là bao nhiêu?

Câu hỏi 2: Hãy đặt giả thuyết ban đầu cho bài toán?

Câu hỏi 3: Xác định tiêu chuẩn kiểm định của bài toán?

Câu hỏi 4: Xác định miền tiêu chuẩn phải nằm trong khoảng nào?

Câu hỏi 5: Với độ tin cậy 95%, xí nghiệp trên sản xuất vitamin B₁ loại 50mg/viên có đúng quy định không?

Mục đích của dạng toán này cũng như mục đích của bài toán kiểm định giả thuyết về giá trị trung bình là kiểm tra về mặt thống kê: trung bình của mẫu có giống với trung bình của lí thuyết (là trung bình của quần thể hay nói cách khác là hàm lượng vitamin B₁ loại 50mg/viên). Với bài toán được chia nhỏ các câu hỏi, SV tư duy để nhận dạng và thực hiện các bước làm một bài toán kiểm định giả thuyết về giá trị trung bình.

Ở câu hỏi 1: Rèn luyện cho SV tư duy nhận dạng mẫu và các công thức để tính các số đặc trưng của mẫu:
- Nhận dạng mẫu: là loại mẫu thu gọn, mẫu lớn; - Tính các số đặc trưng của mẫu.

Với công thức này, SV có thể nhầm lẫn công thức tính phương sai của mẫu nhỏ và mẫu phân lớp hoặc viết công thức không đúng. Khi chữa bài tập, GV cần nhấn mạnh công thức và những sai lầm thường gặp của SV.

Hoạt động của SV	Dự đoán sai lầm của SV
Giá trị trung bình $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k n_i x_i$ $\bar{x} = x_0 + \frac{h}{n} \sum_{i=1}^k n_i y_i$	$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n n_i x_i$ $\bar{x} = x_0 + \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n n_i y_i$
Phương sai $s^2 = \frac{1}{n} \left[\sum_{i=1}^k n_i x_i^2 - \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^k n_i x_i \right)^2 \right]$	$s^2 = \frac{1}{n} \left[\sum_{i=1}^n n_i x_i^2 - \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^n n_i x_i \right)^2 \right]$ $s'^2 = \frac{1}{n-1} \left[\sum_{i=1}^n n_i x_i^2 - \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^n n_i x_i \right)^2 \right]$

Khi đó, thu được: $\bar{x} = 50,42$ và $s^2 = 1,8490$.

Với câu hỏi 2: Trước khi đặt giả thuyết ban đầu cho bài toán, cần nhận dạng được bài toán: để kiểm tra xí nghiệp trên sản xuất vitamin B₁ loại 50mg/viên có đúng quy định hay không, cần so sánh giá trị trung bình của mẫu với giá trị trung bình của tổng thể (tổng thể là quy định về hàm lượng của vitamin B₁ với trung bình là $\mu = 50$ mg/viên). Việc nhận dạng bài toán là rất quan trọng, bởi nó giúp chúng ta đưa ra phương pháp kiểm định phù hợp với từng vấn đề nghiên cứu, việc lựa chọn sai sẽ dẫn đến kết luận sai, ảnh hưởng đến kết quả nghiên cứu.

Giả thuyết H₀: \bar{X} và μ khác nhau không có ý nghĩa thống kê.

Đối thuyết H₁: \bar{X} và μ khác nhau có ý nghĩa thống kê.

Việc đặt giả thuyết H₀ cần chính xác, bởi nếu đặt ngược lại sẽ dẫn đến kết luận sai lệch và ngược lại thực tế.

Ở câu hỏi 3: SV cần liên tưởng, lựa chọn và áp dụng công thức tính tiêu chuẩn kiểm định:

$$t = \frac{\bar{x} - \mu}{\sqrt{\frac{s^2}{n}}} = \frac{50,42 - 50}{\sqrt{\frac{1,849}{76}}} = 2,69$$

Ở câu hỏi 4: miền tiêu chuẩn: $S = \left\{ t = ; |t| > t_{\frac{\alpha}{2}} \right\}$ với

độ tin cậy 95%, SV suy ra được mức ý nghĩa $\alpha = 0,05$; tra bảng Student, ta được $t_{\frac{\alpha}{2}} = 1,96$.

Câu hỏi 5 rèn luyện cho SV đọc kết quả thống kê và áp dụng vào thực tiễn ngành Dược.

Vì $|t| > t_{\frac{\alpha}{2}}$ nên bác bỏ giả thuyết H₀ với độ tin cậy 95%.

Nghĩa là \bar{x} và μ khác nhau có ý nghĩa thống kê. Áp dụng vào bài toán, đi đến kết luận: với độ tin cậy 95%, xí nghiệp trên sản xuất vitamin B₁ loại 50mg/viên không đúng quy định.

Trong y học, người ta thường so sánh hai số trung bình của hai mẫu khác nhau. Vì vậy, khi SV đã thành thạo với việc tính toán các số đặc trưng ở chương *Li thuyết mẫu*, GV có thể đưa các ví dụ đã có giá trị trung bình, phương sai để rèn luyện cho SV lựa chọn phương pháp kiểm định, tìm tiêu chuẩn kiểm định, đọc kết quả phân tích và phân tích sai lầm gặp phải khi đưa ra kết luận một bài toán thống kê.

Ví dụ 4: Để so sánh hai loại thuốc A và B làm giảm nhịp đập của tim, người ta thử trên 9 con mèo, mỗi con mèo được thử lần lượt thuốc A và thuốc B. Số liệu được ghi ở bảng 4 với x_{Ai} là hiệu số giữa nhịp tim sau khi dùng thuốc A và trước khi dùng thuốc A; với x_{Bi} là hiệu số giữa nhịp tim sau khi dùng thuốc B và trước khi dùng thuốc B (với $i = 1, \dots, 9$). Kết quả được cho ở *bảng 4* sau:

Bảng 4. Tác dụng làm tim đập chậm của hai thuốc A và B thử trên 9 con mèo

Thứ tự	1	2	3	4	5	6	7	8	9
x_{Ai}	-20	-16	-30	-28	-9	25	7	9	-12
x_{Bi}	-15	-12	-22	-18	10	0	-8	12	-12

Hỏi: Với độ tin cậy 99%, tác dụng của hai thuốc có khác nhau không?

Phương pháp so sánh cặp (tự đối chiếu) thường được dùng trong nghiên cứu y học để đánh giá tác dụng của một trị liệu mới, tùy theo mục đích nghiên cứu, một hay nhiều đặc tính sinh lí (huyết áp, nhịp đập tim, cân nặng, số giờ ngủ,...) được đo trên một thể trước và sau khi áp dụng điều trị. Bài toán này nhằm rèn luyện cho SV phân

tích số liệu thống kê trong ngành Dược bằng phương pháp so sánh cặp. Để giải được ví dụ này, SV cần tuân thủ các bước của bài toán kiểm định giả thuyết.

SV sẽ đưa ra nhận định: các giá trị x_{Ai} và x_{Bi} tương ứng đều được lấy trên cùng một con mèo nên áp dụng phương pháp kiểm định so sánh cặp.

Đối với mỗi con mèo, ta có một cặp x_{Ai} và x_{Bi} , một hiệu số $d_i = x_{Ai} - x_{Bi}$; ($i = 1, \dots, 9$). Số trung bình của 9 hiệu đó là \bar{d} . Nếu hai thuốc có tác dụng như nhau thì $\bar{d} = 0$.

Với giả thuyết $H_0: \bar{d} = 0$ có ý nghĩa thống kê. Đối thuyết $H_1: \bar{d} \neq 0$ có ý nghĩa thống kê. Ta có mẫu mới d_i , SV cần lựa chọn công thức để áp dụng tính các số đặc trưng và tiêu chuẩn kiểm định, đưa ra nhận xét $n = 9 < 30$ là mẫu nhỏ. Cách tính \bar{d} , s_d^2 được thể hiện ở bảng 5:

Bảng 5. Bảng tính hiệu d_i

TT	x_{Ai}	x_{Bi}	$d_i = x_{Ai} - x_{Bi}$	d_i^2
1	-20	-15	-5	25
2	-16	-12	-4	16
3	-30	-22	-8	64
4	-28	-18	-10	100
5	-9	10	-19	361
6	25	0	25	625
7	7	-8	15	225
8	9	12	-3	9
9	-12	-12	0	0
Σ			-9	1425

$$\bar{d} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^9 d_i = \frac{1}{9} \cdot (-9) = -1$$

$$s_d^2 = \frac{1}{n-1} \left[\sum_{i=1}^9 d_i^2 - \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^9 d_i \right)^2 \right]$$

$$= \frac{1}{9-1} \left[1425 - \frac{1}{9} (-9)^2 \right] = 177$$

Khi đó, tiêu chuẩn kiểm định:

$$t = \frac{\bar{d}}{\sqrt{\frac{s_d^2}{n}}} = \frac{-9}{\sqrt{\frac{177}{9}}} = -2,029.$$

Tra bảng Student với $\alpha = 0,01$; bậc tự do $k = 9 - 1 = 8$, ta có: $t_{\frac{\alpha}{2}; k} = 3,355$.

So sánh $|t|$ và $t_{\frac{\alpha}{2}; k}$, ta thấy $|t| < t_{\frac{\alpha}{2}; k}$ nên chấp nhận

giả thuyết H_0 , nghĩa là: với độ tin cậy 99%, tác dụng của hai thuốc là như nhau.

Thông qua ví dụ 3 và 4, SV có thể phân biệt, phân tích và đọc kết quả các dạng toán so sánh hai giá trị trung bình của 02 mẫu độc lập và hai mẫu cho theo cặp. Từ đó, có thể lựa chọn phương pháp phù hợp và giải quyết được các bài toán kiểm định trung bình.

3. Kết luận

Phát triển tư duy thống kê cho SV đại học ngành Dược thông qua việc luyện tập, phân tích dữ liệu và đọc kết quả thống kê giúp các em học tập tốt hơn học phần *Toán - Thống kê y dược*; đồng thời có thể đưa ra những quyết định thống kê hiệu quả hơn về ngành nghề Dược trong tương lai.

Tài liệu tham khảo

- [1] Chance, B.L (2000). *Components of Statistical Thinking and Implications for Instruction and Assessment*. Presented at Annual Meeting of the American Educational Research Association, New Orleans.
- [2] Snee R. (1990). *Statistical thinking and its contribution to quality*. American Statistician, Vol. 44(2), pp. 116-121.
- [3] Trần Đức Chiên (2007). *Rèn luyện tư duy thống kê cho học sinh trong dạy học thống kê - xác suất ở môn Toán trung học phổ thông*. Luận án tiến sĩ Giáo dục học, Viện Chiến lược và Chương trình Giáo dục.
- [4] Hoàng Nam Hải (2013). *Phát triển năng lực suy luận thống kê cho sinh viên cao đẳng chuyên nghiệp*. Luận án tiến sĩ Giáo dục học, Trường Đại học Vinh.
- [5] Hoàng Phê (1998). *Từ điển tiếng Việt*. NXB Khoa học xã hội.
- [6] Nguyễn Phan Dũng - Quách Thị Sen - Phạm Thị Hồng Cẩm (2018). *Xác suất và thống kê*. NXB Y học.
- [7] Nguyễn Thị Thu Hà (2014). *Dạy học Xác suất - Thống kê ở Trường Đại học Kinh tế - Kỹ thuật theo hướng tăng cường vận dụng vào thực tiễn*. Luận án tiến sĩ Giáo dục học, Trường Đại Sư phạm Hà Nội.
- [8] Tống Đình Quỳ (2009). *Giáo trình Xác suất thống kê*. NXB Bách khoa Hà Nội.
- [9] Chu Cẩm Thơ (2015). *Phát triển tư duy thông qua dạy học môn Toán ở trường phổ thông*. NXB Đại học Sư phạm.
- [10] Randall E. Groth (2003). *Development of a high school statistical thinking framework*. Illinois State University, USA.