

XÂY DỰNG THANG ĐO CÁC MỨC ĐỘ BIỂU HIỆN CỦA TƯ DUY THỐNG KÊ TRONG DẠY HỌC THỐNG KÊ Ở TRUNG HỌC PHỔ THÔNG

Lê Thị Hoài Châu^{1,+},
Nguyễn Trường Sinh²

¹Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh;

²Trường Đại học Công nghiệp Thực phẩm Thành phố Hồ Chí Minh

+ Tác giả liên hệ • Email: sinhkhtn@gmail.com

Article history

Received: 12/4/2022

Accepted: 15/5/2022

Published: 20/6/2022

Keywords

Expression level, statistical thinking, high school, teaching

ABSTRACT

Statistics is a compulsory content in the curriculum of mathematics education in high schools, contributing to enhancing the applicability and practical value of mathematics education. The 2018 General Education Program in Mathematics affirms that the formation and development of the competency to know how to apply statistical thinking in data analysis is one of the important goals in teaching Mathematics with statistical content. This study presents a process of applying statistical thinking to teaching and solving statistical problems, including 4 stages: building questions, collecting data, analyzing data, interpreting results; The proposed process would be the basis for measuring the expressions of statistical thinking of high school students. The construction of this framework is to help students self-assess their own quality and statistical thinking capacity, thereby making plans to develop and adjust learning and training to promote statistical thinking in teaching Mathematics in general and teaching Statistics in particular in high schools.

1. Mở đầu

“Một ngày nào đó, tư duy thống kê (TDTK) của con người sẽ quan trọng như khả năng đọc và viết để trở thành một công dân có năng lực” (Wilks, 1951; tr 5). Thống kê là một nội dung mang lại nhiều ứng dụng trong cuộc sống, đồng thời cũng là công cụ hữu ích cho các ngành khoa học khác. Đặc biệt, khi gặp những tình huống xuất hiện sự không chắc chắn ở các hiện tượng trong tự nhiên và xã hội, các công cụ mà thống kê cung cấp cho thấy tính độc đáo và hiệu quả trong việc đưa ra quyết định có ý nghĩa dựa trên dữ liệu thu được. Ở Việt Nam, Chương trình giáo dục phổ thông môn Toán đã xác định: “Thống kê và Xác suất là một trong ba mạch kiến thức cốt lõi trong giáo dục toán học ở phổ thông” (Bộ GD-ĐT, 2018, tr 16). Trong đó, Thống kê là phần được điều chỉnh đáng kể hơn về nội dung, mục tiêu và cả cách phân bổ trong các cấp học.

Trong quá trình đổi mới dạy học nội dung Thống kê, Chương trình giáo dục phổ thông môn Toán 2018 đã đặt ra mục tiêu: Thống kê và xác suất tạo cho HS khả năng nhận thức và phân tích các thông tin được thể hiện dưới nhiều hình thức khác nhau, hiểu bản chất của xác suất trong thực tế, hình thành sự hiểu biết về vai trò của thống kê như là một nguồn thông tin quan trọng về mặt xã hội, biết áp dụng TDTK để phân tích dữ liệu” (Bộ GD-ĐT, 2018). Tuy nhiên, hiện nay các nghiên cứu mới chỉ tập trung trình bày tường minh những biểu hiện cụ thể của các năng lực toán học, chưa có nhiều nghiên cứu về biểu hiện của TDTK. Do vậy, trong bài viết này, chúng tôi sẽ làm rõ khái niệm “tư duy” và “TDTK”, đề xuất quy trình vận dụng TDTK vào giải quyết vấn đề trong dạy học Thống kê ở THPT; quy trình được đề xuất sẽ là cơ sở để đưa ra thang đo các mức độ biểu hiện của TDTK cho HS trong dạy học nội dung Thống kê ở THPT.

2. Kết quả nghiên cứu

2.1. Cơ sở lý thuyết

2.1.1. Khái niệm “tư duy”

Theo Batanero và Borovcnik (2016): “Tư duy là điều mà con người làm mọi lúc và nó bị ảnh hưởng bởi kinh nghiệm và những khuôn khổ lý thuyết mà họ đã lĩnh hội được trong cuộc sống” (tr 16). Dewey (1997) cho rằng: “Tư duy về một điều gì đó chỉ là nhận thức về nó theo bất kỳ cách nào” (tr 6). Theo Athreya và Mouza (2016): “Tư duy là một chức năng nhận thức bậc cao, được sử dụng trong quá trình đưa ra các lựa chọn và phán đoán; trong quá trình này, con người sử dụng lý trí để đi đến kết luận; quá trình lập luận thường được kiểm chứng và những câu hỏi đặt ra có thể nảy sinh từ các nguyên nhân bên ngoài, chẳng hạn như một vấn đề được phát hiện ở nơi làm việc, lớp học, hoặc có thể bắt nguồn từ tư duy của con người” (tr 26).

Từ các quan điểm trên, theo chúng tôi, có thể hiểu tư duy là sự phản ánh quá trình nhận thức ở trình độ cao, là sự nhận thức một cách khái quát, tích cực, gián tiếp và sáng tạo về thế giới thông qua các khái niệm, phán đoán; là khả năng nhận thức được vấn đề (đặt vấn đề hoặc định hướng vấn đề) để sửa đổi và cải tạo thế giới thông qua hoạt động vật chất, làm cho người ta có nhận thức đúng đắn về sự vật và ứng xử tích cực với nó.

2.1.2. Khái niệm “tư duy thống kê”

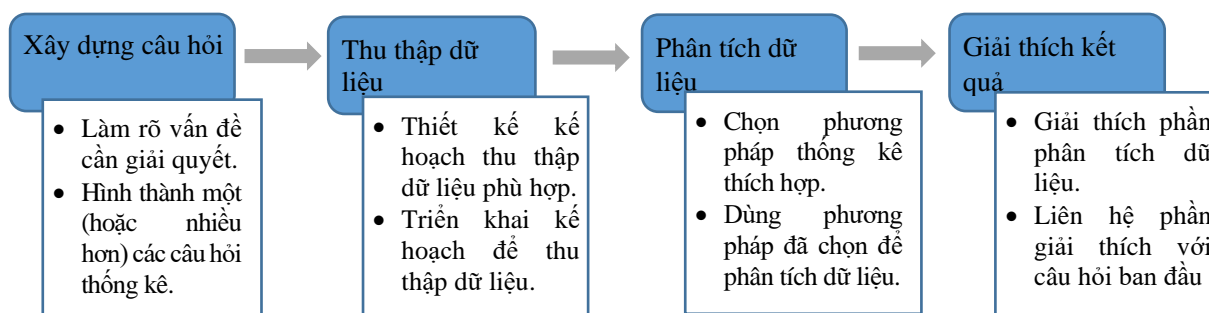
Theo Moore (1998): “TDTK là một kiểu suy luận độc lập, cơ bản, tổng quát về dữ liệu, sự biến đổi và ngẫu nhiên” (tr 1257). Trong khi đó, Snee (1990) đã quan niệm: “TDTK là quá trình suy nghĩ, nhận ra sự biến đổi ở xung quanh và hiện diện trong mọi thứ chúng ta làm, tất cả công việc là một chuỗi các quá trình liên kết với nhau, việc xác định, mô tả đặc điểm, định lượng, kiểm soát và giảm sự biến đổi mang lại cơ hội cải tiến” (tr 118).

Theo Wild và Pfannkuch (1999), TDTK được định nghĩa là những gì mà một nhà thống kê làm; chúng liên quan đến tóm tắt dữ liệu, giải quyết một vấn đề cụ thể, lập luận thông qua một thủ tục và giải thích kết luận; điểm đặc biệt của TDTK là khả năng nhận thấy quá trình như một tổng thể để hiểu mối quan hệ và ý nghĩa của sự biến đổi. Trong quá trình này, khám phá dữ liệu theo cách nằm ngoài những gì đã được quy định trong văn bản và tạo ra câu hỏi mới.

Từ các quan điểm ở trên, theo chúng tôi, TDTK là khả năng nhận thức được vấn đề (đặt vấn đề hoặc định hướng vấn đề) và suy nghĩ theo một quá trình, gồm: đặt vấn đề, thu thập dữ liệu, phân tích và giải thích dữ liệu để đưa ra kết luận bằng cách huy động tổng hợp các kiến thức, kỹ năng về thống kê và thuộc tính cá nhân như hứng thú, niềm tin, ý chí,...

2.2. Quy trình vận dụng tư duy thống kê vào giải quyết vấn đề trong dạy học Thống kê ở trung học phổ thông

Trong dạy học môn Toán với nội dung Thống kê ở THPT, HS cần tích lũy tri thức, tham gia vào quá trình thực hành thống kê để phát triển TDTK. Theo Wild và Pfannkuch (1999), TDTK xuất hiện và len lỏi vào 5 giai đoạn khác nhau của một quá trình giải quyết vấn đề thống kê gồm: Vấn đề (Problem), Kế hoạch (Planning), Dữ liệu (Data), Phân tích (Analysis) và Kết luận (Conclusion), gọi tắt là chu trình PPDAC. Franklin et al. (2007) đã thu gọn chu trình PPDAC thành một quá trình giải quyết vấn đề thống kê gồm 4 bước: - Xây dựng câu hỏi; - Thu thập dữ liệu; - Phân tích dữ liệu; - Giải thích kết quả (xem sơ đồ 1).



Sơ đồ 1. Quá trình giải quyết vấn đề thống kê

Phân tích Chương trình giáo dục phổ thông môn Toán 2018, chúng tôi nhận thấy cả 4 bước giải quyết vấn đề thống kê do Franklin et al. (2007) đề xuất đều được phân bổ ở 3 cấp học, theo quy tắc đồng tâm, mở rộng và nâng cao dần. Trong đó, hai bước thu thập và phân tích dữ liệu thể hiện rõ nhất quy tắc này. Cụ thể:

- Ở tiểu học, HS đã biết giải quyết vấn đề đơn giản thông qua phân tích dữ liệu từ các số liệu, biểu đồ cột, biểu đồ hình quạt tròn; được làm quen và nhận biết được cách thu thập, phân loại, ghi chép số liệu thống kê theo các tiêu chí cho trước; lựa chọn được cách biểu diễn (bảng dãy số liệu, bảng số liệu, hoặc bảng biểu đồ) các số liệu thống kê.

- Ở THCS, HS được trang bị thêm các công cụ phân tích dữ liệu như bảng thống kê (tần số, tần số tương đối), biểu đồ tranh, biểu đồ cột/cột kép, biểu đồ đoạn thẳng; từ nhận biết đến giải thích được tính hợp lý của dữ liệu theo các tiêu chí; từ nhận biết cho đến mô tả giữa các dạng biểu diễn khác nhau của dữ liệu.

- Ở THPT, các công cụ để phân tích dữ liệu tiếp tục được mở rộng hơn, bao gồm các số đo trung tâm (trung bình cộng, trung vị, tứ phân vị, mốt), các số đo mức độ phân tán (khoảng biến thiên, khoảng tứ phân vị, phương sai, độ lệch chuẩn); phát hiện và lí giải được số liệu không chính xác dựa trên mối liên hệ toán học đơn giản dựa trên các số liệu thu được.

HS phổ thông được hướng dẫn giải quyết vấn đề theo một quá trình tuyến tính hơn là vòng lặp. Điều này cho thấy, dạy học giải quyết vấn đề thống kê theo quá trình của Franklin et al. (2007) là phù hợp hơn của Wild và

Pfannkuch (1999). Do vậy, trong bài báo này, chúng tôi vận dụng 4 bước của Franklin et al. (2007) vào quá trình giải quyết một vấn đề trong dạy học Thống kê ở THPT.

2.3. Biểu hiện của tư duy thống kê trong dạy học Thống kê ở trung học phổ thông

2.3.1. Những biểu hiện của tư duy thống kê trong dạy học Thống kê ở trung học phổ thông

Trong phần này, chúng tôi dựa vào quá trình giải quyết vấn đề thống kê gồm 4 giai đoạn của Franklin et al. (2007) để phân tích những biểu hiện của TDTK trong dạy học nội dung Thống kê ở THPT. Sau đó, chúng tôi sẽ phân tích để làm rõ các mức độ của TDTK. Cụ thể:

Giai đoạn 1: Xây dựng câu hỏi. Để xây dựng câu hỏi, hai hoạt động của giai đoạn này sẽ là xác định rõ vấn đề cần giải quyết và hình thành một hoặc nhiều hơn các câu hỏi thống kê (Wilks, 1951). Điều này đòi hỏi HS phải phân biệt được giữa vấn đề thống kê với vấn đề của toán học, giữa câu hỏi được dự đoán là cần câu trả lời xác định với câu hỏi được dự đoán là cần câu trả lời dựa trên dữ liệu biến đổi ngẫu nhiên. Do vậy, HS cần có khả năng **nhận thức về nhu cầu sử dụng dữ liệu (TD1-a)** để nhận biết một vấn đề thống kê và **khả năng dự đoán sự biến đổi của dữ liệu (TD3-a)** để nhận diện hoặc hình thành câu hỏi thống kê phù hợp với vấn đề đặt ra.

Giai đoạn 2: Thu thập dữ liệu. Để thu thập dữ liệu, hai hoạt động chính cần thực hiện đó là thiết kế kế hoạch thu thập dữ liệu và triển khai thực hiện kế hoạch đó. **Chấp nhận sự đa dạng của dữ liệu (TD3-b)** là tư duy cần thiết để việc thu thập dữ liệu có hiệu quả. Chẳng hạn, lựa chọn phương pháp và tiến hành chọn mẫu ngẫu nhiên với mục đích làm giảm bớt sự khác biệt giữa mẫu và tổng thể; thay đổi cỡ mẫu nhằm thu hẹp hiệu ứng về sự biến đổi trong lấy mẫu; Lựa chọn cách thiết kế thí nghiệm với các phương pháp xử lý khác nhau để ghi nhận sự khác biệt giữa các nhóm. **Khả năng đo đạc hoặc khảo sát (TD2-a)** để thu nhận những thông tin ban đầu, là biểu hiện cơ bản của tư duy thu thập dữ liệu.

Giai đoạn 3: Phân tích dữ liệu. Mục đích chính của giai đoạn này là **giải thích được sự biến đổi của dữ liệu (TD3-c)**. Sau đó, tiến hành chọn các phương pháp thống kê thích hợp để phân tích dữ liệu. Để xác định phương pháp thống kê phù hợp, cần **có khả năng phân tích ngữ cảnh của dữ liệu (TD5-a)**. Bởi dữ liệu thường gắn với ngữ cảnh về cách mà các con số xuất hiện, là cơ sở để xác định các mô hình thống kê nào nên được chọn. Hơn nữa, một mô hình thống kê thường không thể hiện đầy đủ những thông tin về dữ liệu. Do đó, người học cần **biết chuyển đổi giữa các mô hình thống kê (TD2-b)**, thay đổi các cách biểu diễn khác nhau của dữ liệu cũng là một cách thức để phân tích dữ liệu.

Giai đoạn 4: Giải thích kết quả. Hai hoạt động cơ bản ở giai đoạn này là giải thích kết quả phân tích dữ liệu và liên hệ phân giải thích với câu hỏi ban đầu. Các diễn giải thống kê được đưa ra trong sự hiện diện của sự biến đổi, nghĩa là **hiểu rõ sự biến đổi của các dữ liệu (TD3-d)** bên trong chúng. Hoạt động thứ nhất đòi hỏi **khả năng lập luận, phân tích dữ liệu trong các mô hình thống kê (TD4)** và **truyền đạt thông tin dưới dạng người khác có thể hiểu được (TD2-c)**. Lập luận có thể chỉ đơn giản là tổng hợp các mối quan hệ của toàn bộ dữ liệu trên một mô hình thống kê hoặc dựa trên ý tưởng về phân phối với sự kết hợp của nhiều hơn một mô hình. Để thành công với hoạt động thứ hai, người ta phải kết hợp những hiểu biết từ kết quả lập luận và **hiểu được bối cảnh của tình huống chứa dữ liệu (TD5-b)** để đưa ra kết luận hoặc giải pháp hiệu quả hơn cho vấn đề đặt ra.

2.3.2. Xây dựng thang đo các mức độ biểu hiện của tư duy thống kê

Từ các nghiên cứu của Carlson et al. (2020), Cobb và Moore (1997), chúng tôi xây dựng thang đo mức độ các biểu hiện của TDTK tăng dần từ 0-3, ứng với 4 giai đoạn của quá trình giải quyết vấn đề trong dạy học Thống kê ở THPT như sau (xem bảng 1):

Bảng 1. Thang đo các mức độ biểu hiện của TDTK trong dạy học Thống kê

Giai đoạn	Kiểu tư duy	Mức 0	Mức 1	Mức 2	Mức 3
Xây dựng câu hỏi	TD1-a	Chưa phân biệt được vấn đề của thống kê với vấn đề của toán học	Phân biệt được vấn đề thống kê với vấn đề toán học	Bước đầu biết đặt ra các bài toán thống kê trong phạm vi trường học	Đặt ra các bài toán thống kê ngoài phạm vi trường học
	TD3-a	Chưa phân biệt được câu hỏi thống kê với câu hỏi toán học	Nhận biết được câu hỏi thống kê nhưng chưa đánh giá được sự phù hợp của nó với vấn đề đặt ra	Bước đầu đặt ra các câu hỏi thống kê và đánh giá được sự phù hợp của nó	Đặt ra một câu hỏi thống kê và đánh giá sự phù hợp của nó với vấn đề

				trong phạm vi trường học	ngoài phạm vi trường học
Thu thập dữ liệu	TD3-b	Chưa biết phương pháp chọn mẫu ngẫu nhiên	Lựa chọn phương pháp chọn mẫu ngẫu nhiên chưa phù hợp	Lựa chọn phương pháp chọn mẫu phù hợp nhưng không chọn ngẫu nhiên	Lựa chọn phương pháp chọn mẫu phù hợp và tiến hành ngẫu nhiên
		Chưa quan tâm đến cỡ mẫu	Quan tâm đến cỡ mẫu nhưng chưa chú ý đến việc thay đổi cỡ mẫu	Thay đổi cỡ mẫu nhưng chưa quan tâm đến cỡ mẫu tối thiểu để thông tin ổn định	Thay đổi cỡ mẫu và quan tâm đến cỡ mẫu tối thiểu để thông tin ổn định
	TD2-a	Chưa đo đạc hoặc khảo sát	Đo đạc hoặc khảo sát nhưng không quan tâm đến thông tin	Đo đạc hoặc khảo sát nhưng chỉ nhận ra một phần thông tin từ dữ liệu thô	Đo đạc, khảo sát và nhận ra đầy đủ thông tin từ dữ liệu thô
Phân tích dữ liệu	TD3-c	Chưa biết thực hiện việc nhóm dữ liệu	Thực hiện nhóm dữ liệu chưa phù hợp với loại dữ liệu	Thực hiện nhóm dữ liệu phù hợp nhưng chưa chú ý sai số	Thực hiện nhóm dữ liệu phù hợp và có chú ý sai số
	TD5-a	Chưa biết mô hình thống kê nào	Chọn một mô hình thống kê chưa dựa vào ngữ cảnh của dữ liệu	Chọn một mô hình thống kê dựa vào một phần ngữ cảnh của dữ liệu	Chọn một mô hình thống kê dựa vào ngữ cảnh đầy đủ của dữ liệu
	TD2-b	Chưa biết chuyển đổi giữa các mô hình thống kê	Chuyển đổi giữa các mô hình thống kê nhưng chưa thu nhận ý nghĩa	Chuyển đổi giữa các mô hình thống kê và thu nhận một phần ý nghĩa	Chuyển đổi giữa các mô hình thống kê và thu nhận đầy đủ ý nghĩa
Giải thích kết quả	TD4	Không biết lập luận hoặc lập luận với dữ liệu thô	Lập luận với một mô hình thống kê	Lập luận với nhiều mô hình thống kê không dựa trên phân bố dữ liệu	Lập luận với nhiều mô hình thống kê dựa trên phân bố dữ liệu
	TD2-c	Không truyền đạt được thông tin từ các mô hình	Truyền đạt thông tin sai từ các mô hình	Truyền đạt một phần thông tin từ các mô hình	Truyền đạt đầy đủ thông tin từ các mô hình
	TD5-b	Chưa đưa ra kết luận hoặc giải pháp nào	Đưa ra kết luận/giải pháp không sử dụng kiến thức về ngữ cảnh của tình huống	Đưa ra kết luận/giải pháp có sử dụng một phần kiến thức về ngữ cảnh của tình huống	Đưa ra kết luận/giải pháp sử dụng đầy đủ kiến thức về ngữ cảnh của tình huống
	TD3-d	Kết luận không liên quan đến dữ liệu	Các kết luận có liên quan đến dữ liệu	Các kết luận vượt ra ngoài dữ liệu, trong phạm vi trường học	Các kết luận vượt ra ngoài dữ liệu, ngoài phạm vi trường học
	TD1-a	Không quan tâm đến nhu cầu của dữ liệu mới	Có quan tâm nhưng chưa nhận ra nhu cầu của dữ liệu mới	Nhận ra nhu cầu của dữ liệu mới nhưng chưa sử dụng đúng	Nhận ra nhu cầu của dữ liệu mới và sử dụng đúng cách

3. Kết luận

Trong bối cảnh đổi mới giáo dục và hội nhập quốc tế hiện nay, mục tiêu dạy HS biết áp dụng TDTK trong phân tích dữ liệu là rất quan trọng và cần thiết (Bộ GD-ĐT, 2018). Kết quả nghiên cứu đã làm rõ khái niệm TDTK và đề xuất các mức độ biểu hiện của TDTK trong dạy học Thống kê ở THPT. Khung đề xuất này nhằm giúp HS có thể tự đánh giá phẩm chất, khả năng TDTK của bản thân để có kế hoạch xây dựng và điều chỉnh phương pháp học tập, rèn luyện và phát triển TDTK trong quá trình giải quyết vấn đề. Xây dựng khung thang đo sẽ là cơ sở cho việc kiểm tra,

đánh giá và đảm bảo các khâu trong quá trình dạy học - từ lựa chọn nội dung, tình huống cho đến phương pháp dạy học trên lớp. Hơn nữa, GV cũng có thể dự đoán những thời điểm nào cần can thiệp vào quá trình dạy học để thúc đẩy và phát triển TDTK cho HS, từ đó nâng cao hiệu quả dạy học.

Tài liệu tham khảo

- Athreya, B. H., & Mouza, C. (2016). *Thinking skills for the digital generation: The development of thinking and learning in the age of information*. Springer.
- Batanero, C., & Borovcnik, M. (2016). *Statistics and probability in high school*. Springer.
- Bộ GD-ĐT (2018). *Chương trình giáo dục phổ thông môn Toán* (ban hành kèm theo Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT, ngày 26/12/2018 của Bộ trưởng Bộ GD-ĐT).
- Carlson, M. A., Arnold, E. G., & Bolte, B. (2020). Stepping into Statistical Thinking. *Mathematics Teacher: Learning and Teaching PK-12*, 113(9), 715-722.
- Cobb, G. W., & Moore, D. S. (1997). Mathematics, statistics, and teaching. *The American mathematical monthly*, 104(9), 801-823.
- Dewey, J. (1997). *How we think*. Courier Corporation.
- Franklin, Christine, A., Kader, G. D., Denise A. Mewborn, D. A., Moreno, J., Peck, R., Perry, M., & Scheaffer, R. (2007). *Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education (GAISE) Report: A pre-K-12 Curriculum Framework*. Alexandria, VA: American Statistical Association.
- Moore, D. S. (1998). Statistics among the liberal arts. *Journal of the American Statistical Association*, 93(444), 1253-1259.
- Snee, R. D. (1990). Statistical thinking and its contribution to total quality. *The American Statistician*, 44(2), 116-121.
- Wild, C. J., & Pfannkuch, M. (1999). Statistical thinking in empirical enquiry. *International Statistical Review*, 67(3), 223-248.
- Wilks, S. S. (1951). Undergraduate Statistical Education. *Journal of the American Statistical Association*, 46(253), 1-18. <https://doi.org/10.2307/2280089>