DẠY HỌC XÁC SUẤT THỐNG KÊ THEO ĐỊNH HƯỚNG TÍCH HỢP TẠI TRƯỜNG ĐHSPKT VINH

Lê Hồng Sơn
Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Vinh
Email: lhsondhv@gmail.com

Tóm tắt: *Bài viết đề xuất mô hình đổi mới giảng dạy học phần Xác suất Thống kê tại Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Vinh theo định hướng dạy học tích hợp gắn với ứng dụng công nghệ số và trí tuệ nhân tạo (AI). Mô hình được xây dựng trên ba trụ cột: tích hợp kiến thức liên ngành, tích hợp các phần mềm xử lý dữ liệu và tích hợp AI như một trợ lý học tập. Thông qua các ví dụ thực tiễn của các ngành kỹ thuật, bài viết minh họa khả năng kết nối kiến thức toán học với các bài toán kỹ thuật, góp phần nâng cao động cơ học tập, năng lực phân tích dữ liệu và tư duy giải quyết vấn đề của sinh viên.*

Từ khóa: *Dạy học tích hợp; Xác suất thống kê; Kỷ nguyên số; Trí tuệ nhân tạo (AI); Đại học Sư phạm Kỹ thuật Vinh.*

INTEGRATED TEACHING OF PROBABILITY AND STATISTICS AT VINH UNIVERSITY OF TECHNOLOGY EDUCATION

Abstract: *This paper proposes an innovative teaching model for the Probability and Statistics course at Vinh University of Technology Education based on an integrated teaching approach combined with digital technologies and artificial intelligence (AI). The proposed model consists of three key components: interdisciplinary integration, the integration of statistical software for data analysis, and the use of AI as a learning assistant. Through practical examples drawn from various engineering disciplines, the study demonstrates how mathematical knowledge can be effectively connected to engineering problems, thereby enhancing students' learning motivation, data analysis skills, and problem-solving abilities.*

Keywords: *Integrated teaching; Probability and Statistics; Digital era; Artificial Intelligence (AI); Vinh University of Technology Education.*

Nhận bài: 23/05/2026 *Phản biện: 23/06/2026* *Duyệt đăng: 26/06/2026*

I. MỞ ĐẦU

Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Vinh (ĐHSPKTV) với tầm nhìn đến năm 2045 sẽ trở thành trường đại học định hướng ứng dụng, đa ngành, đa lĩnh vực có tính hội nhập cao, trong bối cảnh chuyển đổi số giáo dục đang diễn ra mạnh mẽ, đội ngũ sinh viên (SV) của Nhà trường không chỉ cần vững tay nghề chuyên môn mà còn phải có năng lực phân tích dữ liệu chuyên sâu, cần biết vận dụng công nghệ kỹ thuật số để giải quyết các vấn đề chuyên môn đặt ra trong quá trình học tập và làm việc sau này. Việc giảng dạy các học phần đại cương nói chung và Xác suất thống kê (XSKT) nói riêng không chỉ cần cung cấp kiến thức mà còn phải tận dụng tối đa công nghệ số, cần cho thấy tính kết nối giữa các kiến thức XSTK với kiến thức của các học phần chuyên ngành.

Trường ĐHSPKTV bắt đầu triển khai đào tạo theo định hướng CDIO từ năm học 2022-2023 cho tất cả chương trình đào tạo kỹ sư. Điều này không chỉ đòi hỏi đội ngũ giảng viên (GV) đầu tư nghiên cứu phát triển chương trình, thay đổi cách thức tiếp cận nội dung, đổi mới phương pháp giảng dạy và phương pháp đánh giá. Thực trạng giảng dạy học phần XSTK nói riêng, các học phần thuộc khối kiến thực đại cương nói chung hiện nay tại trường ĐHSPKTV cho thấy, SV thường có tâm lý "ngại" các môn toán lý thuyết do tính trừu tượng, nặng về công thức tính toán thủ công và chưa thấy rõ sợi dây liên kết giữa XSTK với các học phần chuyên ngành; phương pháp dạy học chủ yếu vẫn là truyền thống: GV thuyết giảng các nội dung lý thuyết, ít trình bày kiến thức theo hướng tích hợp, kết hợp với kiến thức chuyên ngành, trình bày các ví dụ mang tính hình thức, giải quyết bằng cách giải truyền thống, không có những ví dụ thực tế của các ngành kỹ thuật, không hướng dẫn giải quyết hay mô phỏng bằng các công nghệ số. Thực tế này dẫn tới nhiều hạn chế trong việc hỗ trợ SV khối ngành kỹ thuật phân tích dữ liệu, kiểm soát chất lượng, mô hình hoá hệ thống cũng như vẫn dụng công nghệ kỹ thuật số giải quyết các bài toán chuyên ngành.

Để giải quyết mâu thuẫn này, việc chuyển đổi từ mô hình dạy học truyền thống sang dạy học tích hợp (DHTH) kết hợp ứng dụng công nghệ số và AI là một hướng đi mang tính tất yếu, giúp biến các công thức khô khan thành các công cụ giải quyết bài toán kỹ thuật thực tế.

II. NỘI DUNG

2.1. Vị trí và nội dung của học phần XSTK

Tại trường ĐHSPKT Vinh, học phần XSTK có thời lượng 02 tín chỉ. Nội dung cơ bản của học

phần bao gồm: các khái niệm, công thức, tính chất của xác suất cổ điển; Các khái niệm và tính chất liên quan đến biến ngẫu nhiên, giới thiệu một số biến ngẫu nhiên thường gặp; Phần lý thuyết thống kê giới thiệu một số kiến thức cơ bản về thống kê mô tả và các bài toán thống kê cơ bản như: ước lượng tham số, kiểm định giả thuyết, phân tích hồi quy.

Đối với SV các ngành kỹ thuật, XSTK là học phần nền tảng trong chương trình đào tạo kỹ sư, cung cấp công cụ định lượng để mô hình hóa các hiện tượng ngẫu nhiên và phân tích dữ liệu. XSTK hỗ trợ trực tiếp cho các học phần thuộc khối kiến thức chuyên ngành kỹ thuật như: Phân tích dữ liệu kỹ thuật, Kiểm soát chất lượng, Mô hình hóa hệ thống, cũng như các ứng dụng trong công nghiệp 4.0 như IoT và AI.

2.2 Cơ sở lý luận về dạy học tích hợp trong kỷ nguyên số

Theo từ điển giáo dục học, DHTH là việc liên kết các đối tượng giảng dạy, học tập và nghiên cứu của cùng một lĩnh vực hoặc nhiều lĩnh vực khác nhau trong cùng một kế hoạch dạy học nhằm đạt mục tiêu chung. Hiểu theo nghĩa rộng, DHTH là việc liên kết các nội dung dạy học của một hay nhiều lĩnh vực khác nhau vào cùng một kế hoạch dạy học. Hiểu theo nghĩa hẹp, DHTH là việc đưa những vấn đề của nhiều môn học vào một giáo trình, một môn học, trong đó những vấn đề nghiên cứu được đề cập theo một tinh thần và phương pháp thống nhất.

DHTH giúp người học phát triển năng lực toàn diện, phát triển khả năng huy động, tổng hợp kiến thức, kỹ năng… ở nhiều lĩnh vực khác nhau. Từ đó, giúp người học rèn luyện các kỹ năng cần thiết và phát triển năng lực giải quyết vấn đề hiệu quả (xem [2]).

Mục tiêu cơ bản của việc áp dụng phương pháp DHTH là:

1. Xây dựng nền tảng phát triển năng lực toàn diện cho người học;

2. Thống nhất mối quan hệ giữa các lĩnh vực khác nhau và áp dụng vào thực tiễn;

3. Giúp người học lĩnh hội kiến thức rộng lớn của nhân loại;

4. Hạn chế tình trạng trùng lập nội dung giữa các môn học khác nhau.

Tuy nhiên, trong kỷ nguyên số, khái niệm DHTH cần được mở rộng sang tích hợp công nghệ (Technological Pedagogical Content Knowledge - TPACK). Điều này nghĩa là GV cần tích hợp nội dung vào bối cảnh chuyên ngành thông qua các phần mềm máy tính (R, SPSS, Excel) và các hệ thống hỗ trợ AI (ChatGPT, Mathway, Google Gemini, các mô hình học trực quan), giúp giảm tải việc tính toán cơ học để tập trung vào tư duy phân tích, đọc hiểu bản chất số liệu.

2.3. Mô hình DHTH học phần XSTK

Từ đặc điểm chương trình, chúng tôi xây dựng mô hình DHTH học phần XSTK với 3 trụ cột chính gồm: Tích hợp liên ngành; tích hợp công nghệ thông tin trong xử lý số liệu và Tích hợp AI làm trợ lý học tập.

2.3.1. Tích hợp liên ngành

Chúng tôi đề xuất các lớp học phần XSTK được tổ chức theo từng chuyên ngành đào tạo của SV. Mỗi GV giảng dạy sẽ có trách nhiệm nghiên cứu, bổ sung các kiến thức, các ví dụ chuyên ngành có liên quan; xây dựng bài giảng riêng cho từng ngành. Qua nghiên cứu của chúng tôi cho thấy, các kiến thức của học phần XSTK hiện hành có liên quan đến nhiều vấn đề kỹ thuật của các chuyên ngành đào tạo trong Nhà trường. Đối với ngành Công nghệ kỹ thuật ô tô: Có thể tích hợp các bài toán kiểm soát chất lượng như: khảo sát độ bền của trục khuỷu, phân tích xác suất hỏng hóc của hệ thống phanh theo thời gian vận hành (Sử dụng phân phối mũ), hoặc kiểm định giả thuyết về mức tiêu hao nhiên liệu thực tế của động cơ sau khi bảo dưỡng, …; Đối với khối ngành Điện - Điện tử & Tự động hóa: Chúng ta có thể ứng dụng lý thuyết xác suất vào việc tính toán độ tin cậy của hệ thống mạng điện, xác suất lỗi của các chip bán dẫn trên dây chuyền bo mạch; Đối với khối ngành Công nghệ thông tin: Có thể kết nối trực tiếp XSTK với cấu trúc dữ liệu, thuật toán và học máy, tiếp cận lý thuyết Xác suất có điều kiện và định lý Bayes thông qua bài toán phân loại thư rác (Naive Bayes Classifier), sử dụng phân phối nhị thức để kiểm định phần mềm và test lỗi hệ thống, … Việc tích hợp liên ngành giúp SV trả lời câu hỏi "học XSTK để làm gì?" từ đó xoá bỏ ranh giới giữa toán lý thuyết và thực tế ngành nghề, giúp tăng động lực học tập cho SV. Từ đó giúp SV không còn xem XSTK là một lĩnh vực toán học nhàm chán, máy móc mà chủ động tiếp cận nó như một công cụ thiết kế, phân tích kỹ thuật quan trọng.

Ví dụ 1 (tích hợp chuyên ngành ô tô – cơ khí: Phân tích xác suất hỏng hóc của hệ thống phanh theo thời gian vận hành (Sử dụng phân phối mũ)): Trong quá trình kiểm định chất lượng và an toàn kỹ thuật ô tô tại xưởng thực hành, các kỹ sư nhận

thấy thời gian vận hành liên tục cho đến khi gặp sự cố đầu tiên của một hệ thống phanh đĩa thủy lực tuân theo phân phối mũ với tỷ lệ hỏng hóc trung bình là (sự cố/tháng).

1. Hãy tìm hàm mật độ xác suất và hàm phân phối tích lũy của thời gian vận hành an toàn T (tính bằng tháng) của hệ thống phanh.

2. Tính xác suất để hệ thống phanh này hoạt động an toàn (không gặp sự cố) trong suốt 12 tháng đầu tiên.

3. Giả sử xe đã hoạt động an toàn được 6 tháng. Tính xác suất để xe tiếp tục vận hành an toàn thêm ít nhất 12 tháng nữa mà không cần thay thế má phanh. GV yêu cầu SV nhận xét về kết quả này dựa trên tính chất đặc biệt của phân phối mũ.

Lời giải chi tiết cho SV:

1. Gọi T là đại lượng ngẫu nhiên chỉ thời gian vận hành an toàn của hệ thống phanh (T>0). Vì T tuân theo phân phối mũ với tham số nên ta có:

Hàm mật độ xác suất của T là:

$$P(x)=\begin{cases}0,2\ e^{-0,2\,t}, & khi\ \ t\geq 0\\ 0, & khi\ \ t<0.\end{cases}$$

Hàm phân phối đại diện cho xác suất hệ thống bị hỏng trước thời điểm t là:

$$F(t)=P(T\leq t)=1-e^{-0,2\,t},\ t\geq 0.$$

Hàm độ tin cậy đại diện cho xác suất hệ thống vẫn chạy tốt tại thời điểm t là:

$$R(t)=P(T>t)=1-F(t)=e^{-0,2\,t},\ t\geq 0.$$

2. Xác suất hệ thống phanh hoạt động an toàn trong 12 tháng đầu tiên là:

$$P(T>12)=R(12)=\ e^{-0,2\,.12}\ \approx 0,7866.$$

Kết luận kỹ thuật: Có khoảng 78.66% khả năng hệ thống phanh sẽ hoạt động hoàn toàn ổn định trong năm đầu tiên.

3. Xác suất hệ thống chạy tốt thêm 12 tháng nữa khi biết nó đã chạy tốt 6 tháng, tức là tính xác suất có điều kiện $P(T>18\ /T>6)$ Ta có

$$P(T>18\ /T>6)=\frac{P(\{T>18\}\cap\{T>6\})}{P(T>6)}=\frac{P(T>18)}{P(T>6)}=\frac{e^{-0,2\,.18}}{e^{-0,2\,.6}}=0,7866.$$

Nhận xét bản chất toán học và ứng dụng kỹ thuật (SV cần rút ra): Ta thấy $P(T>18\ /T>6)=P(T>6)$

Đây chính là tính chất không có trí nhớ (Memoryless Property) của phân phối mũ:

$$P(T>s+t/T>t)=P(T>t)$$

Ý nghĩa thực tế: Đối với các linh kiện tuân theo phân phối mũ, việc linh kiện đã qua sử dụng một thời gian (mà chưa hỏng) không làm ảnh hưởng đến xác suất nó bị hỏng trong tương lai. Mô hình này rất phù hợp cho các hư hỏng do sự cố ngẫu nhiên gây ra (do tai nạn giao thông, do sự cố ngẫu nhiên khi di chuyển, do quá tải đột xuất, …) chứ không phù hợp cho các hao mòn vật lý tự nhiên theo thời gian (đối với hao mòn vật lý, SV sẽ được hướng dẫn và tự nghiên cứu về phân phối Weibull).

Ví dụ 2 (Tích hợp chuyên ngành điện - điện tử: Tính toán độ tin cậy của hệ thống mạng điện phân phối): Giả sử trạm biến áp của mạng lưới điện nội bộ trường ĐHSPKTV cung cấp điện cho toà nhà công nghệ thông qua một hệ thống mạch liên kết gồm các rơ-le và aptomat bảo vệ. Sơ đồ cấu trúc độ tin cậy của hệ thống mạng điện này được mô tả như một mạch hỗn hợp bao gồm:

- Khối nguồn chính gồm 2 máy biến áp A và B mắc song song (hệ thống chỉ cần ít nhất 1 máy hoạt động là đủ tải).
- Khối truyền tải phía sau nối tiếp với một bộ ngắt mạch trung tâm C.

Biết rằng các linh kiện hoạt động độc lập với nhau và xác suất hoạt động tin cậy (không bị sự cố) của các linh kiện trong vòng 5.000 giờ làm việc liên tục lần lượt là:

$$P(A)=0,9\ ;\ P(B)=0,8\ ;\ P(C)=0,9\ .$$

1. Hãy thiết lập công thức toán học tính độ tin cậy toàn hệ thống mạch dựa trên lý thuyết xác suất của các biến cố độc lập.

2. Tính độ tin cậy tổng thể của hệ thống mạng điện trong 5.000 giờ.

3. Để tăng độ tin cậy của toàn hệ thống lên trên 94%, các kỹ sư điện của Nhà trường đề xuất lắp thêm một bộ ngắt mạch dự phòng D mắc song song song với C (với Phương án này có đạt yêu cầu không?

Lời giải chi tiết cho SV:

1. Thiết lập công thức toán học:

Gọi là độ tin cậy (xác suất hoạt động bình thường) của toàn hệ thống.

Bước 1: Xét khối song song gồm A và B. Gọi là độ tin cậy của khối này. Khối song song chỉ hỏng khi cả A và B đồng thời hỏng.

Do hai máy biến áp A và B độc lập nên:

$$P(\overline{A}.\overline{B})=P(\overline{A})\ P(\overline{B})=[1-P(A)][1-P(B)].$$

Do đó

$$R_{\ }=1-[1-P(A)][1-P(B)].$$

Bước 2: Khối AB mắc nối tiếp với linh kiện C. Hệ thống hoạt động khi và chỉ khi cả khối AB và linh kiện C cùng hoạt động. Do đó

$$R_S = R_{AB}.P(C) = [1-(1-P(A))(1-P(B))].P(C)$$

2. Thay các giá trị số vào công thức đã thiết lập ta có:

Độ tin cậy của cụm biến áp song song AB:

$$R_{AB} = 1-[1-0,9][1-0,8] = 0,985.$$

Độ tin cậy của toàn mạch điện:

$$R_S = R_{AB}.P(C) = 0,985.0,95 = 0,9358.$$

Kết luận kỹ thuật: Độ tin cậy hiện tại của mạng điện đạt 93.58%. Có xác suất 6.42% hệ thống sẽ gặp sự cố mất điện mất kiểm soát trong 5.000 giờ.

3. Khi lắp bộ ngắt dự phòng D song song với C, độ tin cậy của cụm ngắt mạch mới sẽ là:

$$R_D = 1-(1-P(C))(1-P(D))] = 1-(1-0,95)(1-0,95) = 0,9975.$$

Lúc này, toàn bộ hệ thống trở thành mạch nối tiếp giữa cụm AB và cụm CD. Độ tin cậy mới của hệ thống là:

$$R_S = R_{AB}.R_D = 0,985.0,9975 = 0,9825.$$

Kết luận kỹ thuật: Vì 98.25% > 94% nên phương án lắp thêm bộ ngắt mạch dự phòng hoàn toàn đạt yêu cầu đề ra của ban quản lý hạ tầng nhà trường, giúp nâng cao đáng kể tính ổn định của nguồn điện cung cấp cho toàn nhà công nghệ.

2.3.2. Tích hợp công nghệ thông tin trong xử lý số liệu

Trong kỷ nguyên số, năng lực tính toán thủ công các công thức phức tạp sẽ dần được thay thế bởi các phần mềm chuyên dụng. Điều kiện dạy học, cách bố trí lớp học các học phần thiên về tính toán và có tính ứng dụng cao như học phần XSTK cũng sẽ dần phải thay đổi để đáp ứng được xu thế của thời đại. Việc tiếp cận các kiến thức xác suất, đặc biệt là lý thuyết thống kê cần chuyển sang tư duy dữ liệu và đọc hiểu kết quả. GV tích hợp các công cụ phần mềm vào đề cương chi tiết và phân bổ thời gian thực hành tại các phòng máy hoặc xử lý trên máy tính cá nhân.

Chuyển đổi phương thức xử lý: Đối với các nội dung về Thống kê mô tả, Ước lượng tham số và Kiểm định giả thuyết, SV được giảm việc sử dụng máy tính cầm tay đối với các bộ dữ liệu giả định nhỏ. Thay vào đó, họ đối mặt với các bộ dữ liệu lớn (Big Data) dạng file .csv hoặc .xlsx chứa hàng trăm bản ghi thực tế. GV hướng dẫn sử dụng các phần mềm xử lý số liệu thống kê đơn giản và phổ biến như Excel, R, … để xử lý bài toán. Việc chuyển đổi này sẽ đang còn vướng nhiều rào cản về mặt cơ sở vật chất và thói quen của GV. Quy trình tích hợp này có thể thiết kế theo 3 bước số hóa sau:

1. Thu thập/Giả lập dữ liệu;

2. Chạy lệnh trên phần mềm để tính toán các đại lượng (P-value, khoảng tin cậy, hệ số tương quan);

3. Đọc hiểu bản chất biến cố và đưa ra khuyến nghị kỹ thuật/quản lý.

Ví dụ 3 (Tích hợp chuyên ngành Kỹ thuật Ô tô, nội dung kiểm định giả thuyết): Một thiết bị phun xăng điện tử thế hệ mới được nhà sản xuất tuyên bố là tiêu hao trung bình lít/100km. SV Khoa Cơ khí Động lực chạy thử nghiệm chạy thử nghiệm trên 45 cung đường và thu được bảng dữ liệu tiêu hao thực tế. Hãy sử dụng phần mềm Excel/R để kiểm định xem tuyên bố của nhà sản xuất có đáng tin cậy không với mức ý nghĩa 5%.

Sử dụng phần mềm Excel, đặc trưng mẫu được tính toán dễ dàng qua hàm AVERRAGE. Từ bảng dữ liệu trong file Excel, sử dụng hàm TINV để tính trị ngưỡng, sau đó dùng hàm TDIST để tính các P-value. Từ đó việc kết luận dựa trên P-value.

2.3.3. Tích hợp AI làm trợ lý học tập

Đây là bước đột phá nhằm giải quyết thực trạng chênh lệch học lực và tính chủ động chưa cao của SV. Công nghệ AI (như ChatGPT, Mathway, Google Gemini, …) không thay thế vai trò của GV mà đóng vai trò như là một trợ lý học tập (AI Tutor) cho từng SV.

Cá nhân hóa lộ trình tự học: SV có học lực trung bình có thể yêu cầu AI giải thích lại các khái niệm trừu tượng (như: ứng dụng của các phân phối xác suất trong lĩnh vực kỹ thuật của SV; ý nghĩa của giá trị P-value trong thống kê; ý nghĩa của Định lý giới hạn trung tâm, …) bằng nhiều cách tiếp cận khác nhau, lấy ví dụ trực quan phù hợp với tư duy của họ cho đến khi hiểu rõ.

Hỗ trợ làm bài tập lớn (Project-based learning): Khi thực hiện các dự án nghiên cứu nhỏ tại Nhà trường, SV sử dụng AI để tạo các bộ dữ liệu giả lập chuẩn hóa phục vụ thực hành khi không có điều kiện thu thập mẫu thực tế quá lớn. AI cũng hỗ trợ SV viết code, sửa lỗi các đoạn mã của các phần mềm (như R, Python, Eviews, …) khi xử lý các bài toán thống kê.

Đổi mới vai trò của GV: GV chuyển từ vị thế người truyền thụ kiến thức duy nhất sang thành người định hướng và kiểm tra. GV hướng dẫn SV cách đặt câu hỏi chuẩn xác, đồng thời rèn luyện cho SV năng lực phản biện, kiểm tra tính đúng đắn của câu trả lời từ AI.

Việc thực hiện bước tích hợp này có thể gặp phải khó khăn liên quan đến cơ sở vật chất của Nhà trường, bản quyền của các phần mềm AI và thói quen của đội ngũ GV. Tuy nhiên, với áp lực của thời đại cũng như sự hỗ trợ từ phía nhà trường trong công tác tự bồi dưỡng, đội ngũ GV sẽ cần phải có bước đầu tư, thay đổi mạnh mẽ về tư duy dạy học để đáp ứng được bước thay đổi đột phá này.

Ví dụ 4: Trong quá trình làm bài tập lớn về "Đánh giá độ tin cậy của linh kiện điện tử", SV sử dụng câu lệnh (Prompt) có cấu trúc do GV hướng dẫn để làm việc với AI:

Prompt mẫu của SV: "Tôi là sinh viên khoa Điện –Điện tử của trường ĐHSPKTV, đang học học phần XSTK. Hãy đóng vai một chuyên gia kiểm định chất lượng (QA), giải thích cho tôi bằng trực giác (không dùng quá nhiều công thức phức tạp) về ý nghĩa của 'Phân phối chuẩn' trong việc kiểm soát tỷ lệ sản phẩm lỗi trên dây chuyền sản xuất bo mạch. Hãy cho tôi code Python để vẽ biểu đồ phân phối này."

AI sẽ ngay lập tức phản hồi, phân tích trực quan giúp SV hiểu rõ vấn đề ngay sau buổi học. Sau khi có code của Python, SV sẽ có mô hình chuông của phân phối chuẩn. Về mặt ý nghĩa, phân phối chuẩn chỉ ra rằng trong tự nhiên và sản xuất, sự biến động ngẫu nhiên luôn có xu hướng "tụ hội" về tâm và ít dần ở hai rìa. Ở đỉnh chuông tập trung đông đúc nhất, chính là các bo mạch có độ chính xác lý tưởng. Ở hai bên sườn chuông: Càng đi xa về hai phía (quá dày hoặc quá mỏng), số lượng bo mạch xuất hiện càng ít dần. Nếu chúng ta đặt giới hạn dung sai kỹ thuật thì những bo mạch có thông số rơi ra ngoài rìa "phần an toàn của hình chuông" này thì nó là sản phẩm lỗi.

III. KẾT LUẬN

Việc đổi mới giảng dạy học phần XSTK theo định hướng tích hợp và ứng dụng công nghệ số, AI tại Trường ĐHSPKTV là một bước đi đột phá. Phương pháp này loại bỏ được tư duy lối mòn "học toán chỉ để đối phó", giúp SV thấy rõ giá trị ứng dụng của toán học trong chính ngành học của mình. Nhờ sự trợ lực của phần mềm máy tính và công nghệ AI, SV không còn bị quá tải bởi tính toán thủ công mà tập trung phát triển tư duy bậc cao: phân tích, phản biện và ra quyết định dựa trên dữ liệu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Trần Bá Hoành (2006), Dạy học tích hợp, Tạp chí KHGD số 12, tháng 9, Tr. 11-14.

Đỗ Hương Trà (chủ biên) (2015), Dạy học tích hợp phát triển năng lực học sinh, Quyển 1 - Khoa học tự nhiên, NXB Đại học Sư phạm, Hà Nội.

Nguyễn Phú Vinh (2008), Giáo trình Xác suất - Thống kê và Ứng dụng, NXB Thống kê.

A. W. (Tony) Bates (2015), Teaching in a Digital Age: Guidelines for Designing Teaching and Learning, Tony Bates Associates Ltd., Vancouver, British Columbia, Canada.