

## EFFECTS OF A SPECIALIZED AI CHATBOT ON STUDENTS' COGNITIVE LOAD IN ENGINEERING PSYCHOLOGY COURSE: A CASE STUDY AT HUNG YEN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY AND EDUCATION

Nguyen Thi Cuc<sup>1</sup>, Phan Thi Thanh Canh<sup>2</sup>, Nguyen Huu Hop<sup>\*3</sup>,  
Hoang Thi Ngoc<sup>4</sup>, Le Ngoc Phuong<sup>5</sup>

\* Corresponding author  
Email: thayhop.tvet@gmail.com

<sup>1</sup> Email: nguyenthicuc.utehy@gmail.com

<sup>2</sup> Email: phan.thanhcanh13@gmail.com

<sup>4</sup> Email: hoangngocspkthy@gmail.com

<sup>5</sup> Email: thayphuong.utehy@gmail.com

<sup>1,2,3,4,5</sup> Hung Yen University of Technology  
and Education  
Viet Tien ward, Hung Yen province, Vietnam

Received: 20/8/2025

Revised: 12/9/2025

Accepted: 10/10/2025

Published: 20/12/2025

**Abstract:** This study investigates the impact of a specialized AI Chatbot on students' cognitive load in the Engineering Psychology course at Hung Yen University of Technology and Education. Based on Sweller's Cognitive Load Theory, a customized GPT-4o Chatbot was developed using course-specific content and deployed to 137 students. Data were collected via a structured questionnaire and analyzed using SPSS with descriptive statistics, Cronbach's Alpha, and Pearson correlations. Results indicate that the Chatbot helped reduce extraneous load, clarified complex concepts, saved study time, and enhanced students' confidence in self-learning. Strong and statistically significant correlations between Chatbot quality and perceived learning effectiveness highlighted the potential of specialized AI tools to personalize learning and improve higher education quality.

**Keywords:** Specialized AI Chatbot, cognitive load; GPT-4o, guided self-learning, higher education.

## TÁC ĐỘNG CỦA CHATBOT AI CHUYÊN BIỆT ĐẾN TẢI NHẬN THỨC CỦA SINH VIÊN TRONG HỌC PHẦN TÂM LÝ HỌC KỸ THUẬT: NGHIÊN CỨU TRƯỜNG HỢP TẠI TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT HUNG YÊN

Nguyễn Thị Cúc<sup>1</sup>, Phan Thị Thanh Cảnh<sup>2</sup>, Nguyễn Hữu Hợp<sup>\*3</sup>,  
Hoàng Thị Ngọc<sup>4</sup>, Lê Ngọc Phương<sup>5</sup>

\* Tác giả liên hệ  
Email: thayhop.tvet@gmail.com

<sup>1</sup> Email: nguyenthicuc.utehy@gmail.com

<sup>2</sup> Email: phan.thanhcanh13@gmail.com

<sup>4</sup> Email: hoangngocspkthy@gmail.com

<sup>5</sup> Email: thayphuong.utehy@gmail.com

<sup>1,2,3,4,5</sup> Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Hưng Yên  
xã Việt Tiến, tỉnh Hưng Yên, Việt Nam

Nhận bài: 20/8/2025

Chỉnh sửa xong: 12/9/2025

Chấp nhận đăng: 10/10/2025

Xuất bản: 20/12/2025

**Tóm tắt:** Nghiên cứu này đánh giá tác động của Chatbot AI chuyên biệt đến tải nhận thức của sinh viên trong học phần Tâm lý học kỹ thuật tại Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Hưng Yên. Dựa trên lý thuyết tải nhận thức của Sweller, nhóm nghiên cứu thiết kế một Chatbot tùy chỉnh trên nền tảng GPT-4o, tích hợp nội dung môn học và triển khai cho 137 sinh viên. Dữ liệu khảo sát được thu thập qua bảng hỏi và phân tích bằng SPSS với các phương pháp thống kê mô tả, Cronbach's Alpha và tương quan Pearson. Kết quả cho thấy, Chatbot góp phần giảm tải ngoại lai, hỗ trợ sinh viên hiểu rõ hơn các khái niệm trừu tượng, tiết kiệm thời gian học và nâng cao sự tự tin khi tự học. Các mối tương quan mạnh và có ý nghĩa thống kê giữa chất lượng Chatbot và hiệu quả học tập cho thấy tiềm năng của AI chuyên biệt trong cá nhân hóa học tập và nâng cao chất lượng đào tạo đại học.

**Từ khóa:** Chatbot AI chuyên biệt, tải nhận thức, GPT-4o, hướng dẫn tự học; giáo dục đại học.

### 1. Đặt vấn đề

Trong bối cảnh giáo dục đại học đang chuyển mình mạnh mẽ dưới tác động của chuyển đổi số, việc ứng dụng các công nghệ trí tuệ nhân tạo (AI), đặc biệt là AI tạo sinh (Generative AI), ngày càng trở thành xu thế tất yếu nhằm nâng cao hiệu quả giảng dạy và học tập. Trong số đó, Chatbot AI

nổi lên như một công cụ hỗ trợ học tập tiềm năng nhờ khả năng phản hồi tức thời, xử lý ngôn ngữ tự nhiên và cung cấp thông tin phù hợp với ngữ cảnh (Labadze và cộng sự, 2023). Nhiều nghiên cứu đã khẳng định lợi ích khi sử dụng Chatbot AI trong học tập đó là tạo ra một môi trường học tập tương

tác, khuyến khích người học chủ động tìm hiểu và khám phá kiến thức. Chatbot AI có thể trả lời các câu hỏi nhanh chóng và chính xác, giúp học sinh tiết kiệm thời gian (Farrokhnia và cộng sự, 2023; Kooli, 2023; Kasneci và cộng sự, 2023; Wardat và cộng sự, 2023). Tuy nhiên, cũng có những ý kiến trái chiều khi ứng dụng Chatbot AI trong giảng dạy như làm sai lệch thông tin, tính liên chính trong học thuật, khả năng phân biệt của sinh viên bị ảnh hưởng tiêu cực (Clark, 2023; Crawford và cộng sự, 2023). Khi được tùy chỉnh nội dung và chức năng theo một học phần cụ thể, Chatbot AI trở thành một dạng AI chuyên biệt (Specialized AI), có khả năng phục vụ trực tiếp mục tiêu sư phạm của từng môn học để giảm thiểu tác động tiêu cực như sai lệch thông tin. Học phần Tâm lý học kỹ thuật là một thành tố nền tảng trong chương trình đào tạo kỹ sư, cung cấp cho sinh viên kiến thức cốt lõi về mối quan hệ giữa con người và hệ thống kỹ thuật. Học phần bao gồm các nội dung như: thiết kế giao diện người - máy, phân tích tải nhận thức và tối ưu hóa hệ thống kỹ thuật lấy con người làm trung tâm. Tuy nhiên, do đặc điểm liên ngành và tính trừu tượng cao, học phần này thường gây ra tải nhận thức (Cognitive load) đáng kể cho sinh viên - đặc biệt là tải nội tại và tải ngoại lai. Theo Thái Duy Tuyên, tải học tập được hiểu là sức ép vật chất và tinh thần mà các nhiệm vụ học tập gây ra cho người học, từ đó ảnh hưởng trực tiếp đến năng lực nhận thức (Thái Duy Tuyên, 2010). Theo Sweller, tải nhận thức (Cognitive load) được định nghĩa là tổng khối lượng hoạt động trí óc mà hệ thống nhận thức phải xử lý (Sweller, 2011a). Tải nhận thức phản ánh sức ép lên hệ thống nhận thức của con người khi thực hiện nhiệm vụ học tập. Theo lý thuyết của Sweller, tải nhận thức bao gồm ba thành phần: Tải nội tại (Intrinsic load), tải bên ngoài (Extraneous load) và tải lược đồ (Germane load) (Sweller, 2011b). Tải nội tại xuất phát từ độ phức tạp của nội dung học tập. Tải ngoại lai phát sinh từ cách trình bày thông tin thiếu hiệu quả và sự hỗ trợ không kịp thời. Tải lược đồ đề cập đến quá trình xây dựng và tự động hóa các lược đồ nhận thức, có vai trò tích cực trong học tập. Việc tối ưu hóa thiết kế giảng dạy đòi hỏi phải giảm thiểu tải ngoại lai, đồng thời tăng cường tải lược đồ để thúc đẩy quá trình học sâu (John Sweller, van Merriënboer, J. & Paas, 2019a). Trong ba loại tải này, tải nội tại và tải lược đồ cần thiết trong quá trình học tập, do đó để giảm tải nhận thức cần thiết giảm tải ngoại lai, tải ngoại lai có thể được kiểm soát và giảm thiểu thông qua các chiến lược thiết kế giảng

dạy hiệu quả hoặc các công cụ hỗ trợ phù hợp (John Sweller, van Merriënboer, J. & Paas, 2019b). Do đó, khi được tích hợp hợp lý, những công cụ này có thể cung cấp thông tin rõ ràng, đúng lúc và theo ngữ cảnh học tập cụ thể, từ đó góp phần giảm tải nhận thức và nâng cao hiệu quả học tập của người học. Chính vì vậy, ứng dụng các công nghệ trí tuệ nhân tạo (AI), đặc biệt là AI tạo sinh để thiết kế công cụ Chatbot hỗ trợ 24/7 các câu hỏi của sinh viên với nguồn tài liệu chính xác là điều rất cần thiết để có thể giảm tải bên ngoài trong quá trình học tập.

Mặc dù nhiều nghiên cứu gần đây đã khẳng định tiềm năng của AI tạo sinh trong hỗ trợ học tập vẫn còn thiếu các nghiên cứu thực nghiệm cụ thể đánh giá tác động của Chatbot AI chuyên biệt đối với tải nhận thức trong các học phần kỹ thuật. Bài báo này nhằm góp phần đánh giá tác động của Chatbot AI chuyên biệt đến tải nhận thức của sinh viên thông qua một nghiên cứu trường hợp tại Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Hưng Yên. Cụ thể, nghiên cứu hướng đến hai mục tiêu chính: 1) Xác định các yếu tố gây ra tải nhận thức trong học phần Tâm lý học kỹ thuật; 2) Đánh giá hiệu quả của việc ứng dụng Chatbot AI chuyên biệt trong việc giảm tải nhận thức và nâng cao hiệu quả tự học của sinh viên.

## 2. Phương pháp nghiên cứu

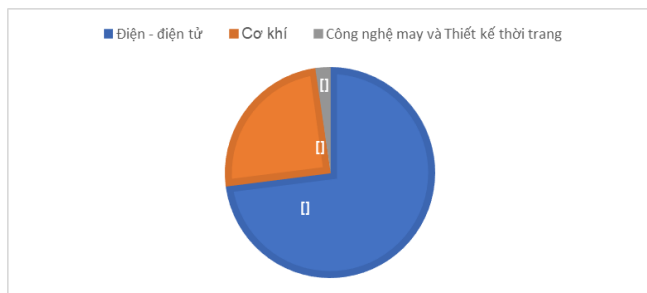
### 2.1. Đối tượng và bối cảnh nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện với sự tham gia của 137 sinh viên năm thứ ba đang theo học học phần Tâm lý học kỹ thuật trong học kỳ I năm học 2024 - 2025 tại Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Hưng Yên. Về giới tính, mẫu khảo sát bao gồm 133 sinh viên nam (97%) và 4 sinh viên nữ (3%).

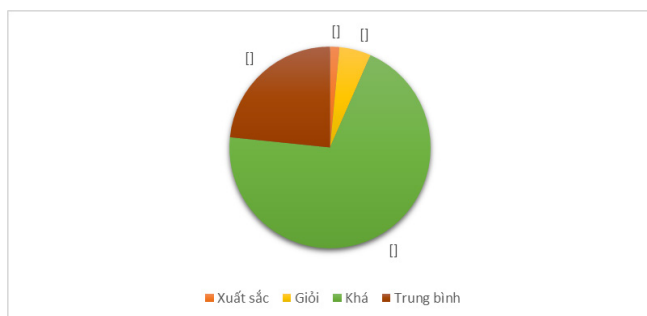
Xét theo đơn vị đào tạo, có 100 sinh viên đến từ Khoa Điện - Điện tử (73%), 34 sinh viên thuộc Khoa Cơ khí (24,8%) và 3 sinh viên thuộc Khoa Công nghệ May và Thiết kế thời trang (2,2%). Về học lực, phân bố cụ thể như sau: 2 sinh viên đạt loại xuất sắc (1,5%), 7 sinh viên đạt loại giỏi (5,1%), 96 sinh viên đạt loại khá (70,1%) và 32 sinh viên đạt loại trung bình (23,4%) (xem Hình 1 và Hình 2).

### 2.2. Thiết kế và triển khai công cụ can thiệp

Nhóm nghiên cứu đã xây dựng một Chatbot AI chuyên biệt dựa trên nền tảng GPT-4o Plus (bản có phí), được tùy chỉnh riêng cho học phần Tâm lý học kỹ thuật nhằm hỗ trợ sinh viên trong quá trình tự học. Công cụ này được triển khai theo các giai đoạn sau:



**Hình 1:** Biểu đồ thể hiện thông tin ngành học của sinh viên được điều tra



**Hình 2:** Biểu đồ thể hiện tỉ lệ học lực của sinh viên được điều tra

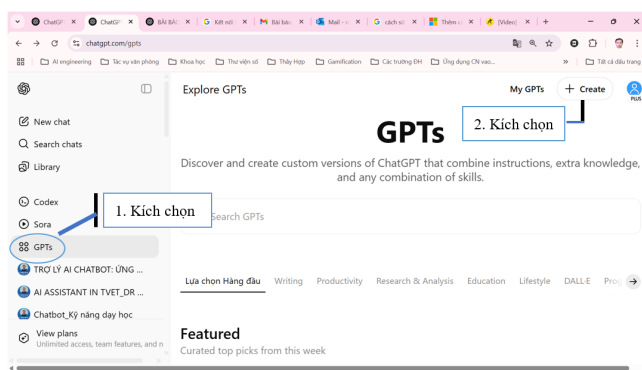
**Giai đoạn 1:** Thiết kế Chatbot AI chuyên biệt. Giảng viên phụ trách học phần sử dụng tính năng Custom GPTs của nền tảng ChatGPT để thiết lập một Chatbot phù hợp với nội dung môn học. Quá trình thực hiện gồm các bước:

**Bước 1:** Truy cập vào nền tảng ChatGPT bằng tài khoản OpenAI; chọn mục “GPTs” để truy cập danh sách các Chatbot tùy chỉnh; sau đó chọn “Create” để bắt đầu quá trình thiết kế (xem Hình 3).

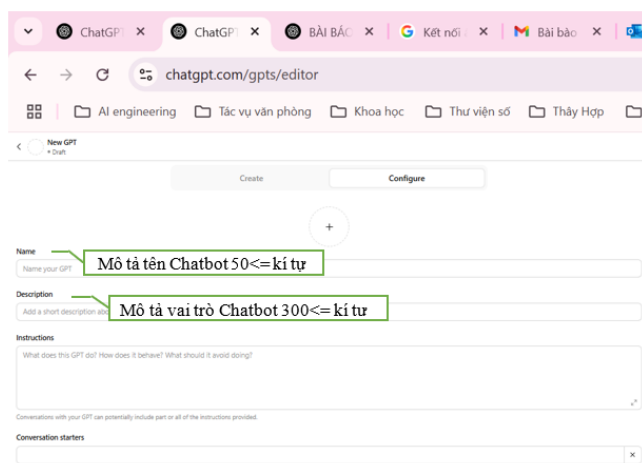
**Bước 2:** Thiết lập Chatbot cho học phần Tâm lý học kỹ thuật, bao gồm: đặt tên Chatbot là “EPsy-teaching Assistant\_SKH(UTEHY)”, mô tả chức năng, cấu hình khả năng phản hồi và tích hợp dữ liệu học phần (nếu cần).

**Bước 3:** Đào tạo và kiểm tra Chatbot thông qua việc bổ sung hướng dẫn chi tiết (Instruction prompts), chạy thử nghiệm và tối ưu hóa các phản hồi.

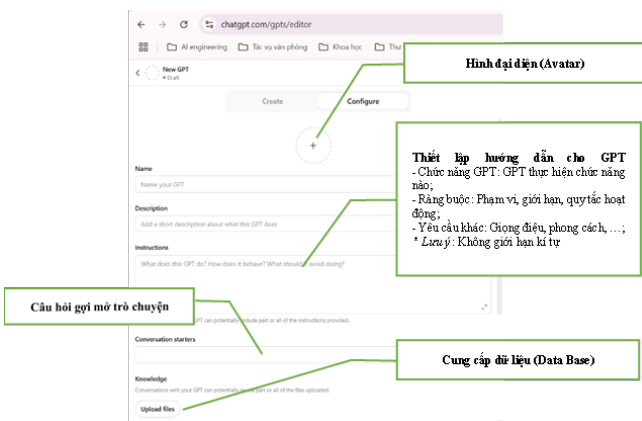
**Bước 4:** Hoàn thành tạo AI Chatbot chuyên biệt và chia sẻ Chatbot với sinh viên bằng cách cung cấp đường dẫn truy cập và hướng dẫn cách sử dụng. Sinh viên được khuyến khích sử dụng Chatbot này trong quá trình tự học thông qua liên kết truy cập sau: <https://chatgpt.com/g/g-67498041a4a88191a9580a140498daf7-epsy-teaching-assistant-sk-utehy>



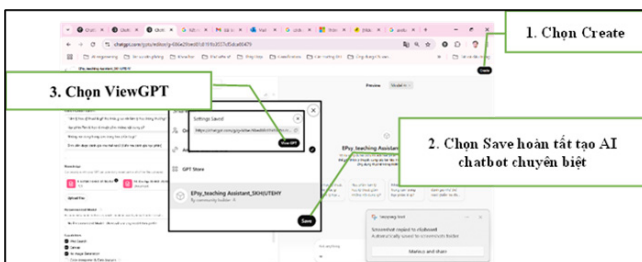
**Hình 3:** Chỉ dẫn khởi tạo AI Chatbot chuyên biệt trên giao diện GPT-4o-Plus



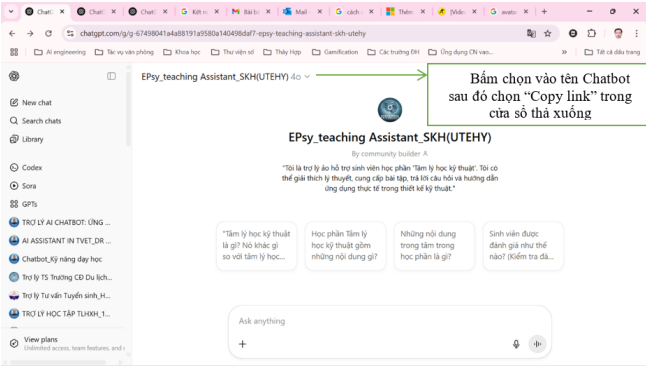
**Hình 4:** Chỉ dẫn cách đặt tên và mô tả AI Chatbot chuyên biệt



**Hình 5:** Thiết lập hướng dẫn, cung cấp dữ liệu đầu vào, gọi mở trò chuyện



**Hình 6:** Chỉ dẫn hoàn thành tạo AI Chatbot chuyên biệt



Hình 7: Giao diện AI Chatbot sau khi hoàn thiện và hướng dẫn chia sẻ cho sinh viên

**Bước 5:** Theo dõi và cải thiện (Thu thập phản hồi từ sinh viên; Cập nhật nội dung).

**Giai đoạn 2:** Triển khai Chatbot chuyên dụng cho sinh viên sử dụng trong quá trình học tập học phần Tâm lý học kỹ thuật cho các lớp học học phần Tâm lý học kỹ thuật học kì 1 năm học 2024 - 2025 bằng cách gửi đường link của Chatbot chuyên biệt cho các lớp trên nhóm zalo.

**Giai đoạn 3:** Thu thập thông tin phản hồi thông qua bảng hỏi và kết quả học tập của sinh viên.

**Giai đoạn 4:** Xử lý dữ liệu bằng phần mềm SPSS. Các phương pháp phân tích bao gồm thống kê mô tả,

**Bảng 1:** Kết quả độ tin cậy thang đo Cronbach's Alpha cho biến tải nhận thức

| Reliability Statistics |            |
|------------------------|------------|
| Cronbach's Alpha       | N of Items |
| .985                   | 5          |

kiểm định độ tin cậy thang đo (Cronbach's Alpha) và phân tích hồi quy tuyến tính để đánh giá tác động giữa các biến.

### 3. Kết quả nghiên cứu

#### 3.1. Kết quả kiểm tra độ tin cậy thang đo Cronbach's Alpha

Để kiểm tra độ tin cậy của các thang đo sử dụng trong nghiên cứu, nhóm tác giả đã tính toán hệ số Cronbach's Alpha cho từng nhóm biến quan sát. Dưới đây là kết quả chi tiết cho từng thang đo kèm theo phân tích cụ thể (xem Bảng 1).

Bảng 1 cho thấy, thang đo "Tải nhận thức" có hệ số Cronbach's Alpha đạt 0.985, vượt ngưỡng 0.9, cho thấy độ tin cậy nội tại cao. Tất cả các biến quan sát đều có tương quan mục - tổng trên 0.93 và không có mục nào làm giảm Alpha nếu bị loại bỏ, cho thấy các mục hỏi có tính nhất quán cao và thang đo này hoàn toàn phù hợp để sử dụng trong phân tích tiếp theo.

Bảng 2 cho thấy, tất cả các mục hỏi trong thang đo "Tải nhận thức" đều có tương quan mục-tổng rất cao ( $r > 0.93$ ), cho thấy mức độ đóng góp chặt chẽ của từng mục vào thang đo chung. Giá trị "Cronbach's Alpha nếu loại bỏ từng mục" đều thấp hơn hệ số Alpha tổng thể (0.985), điều này chứng tỏ rằng việc

**Bảng 3:** Kết quả độ tin cậy thang đo Cronbach's Alpha cho đánh giá Chatbot AI chuyên biệt

| Reliability Statistics |            |
|------------------------|------------|
| Cronbach's Alpha       | N of Items |
| .984                   | 6          |

**Bảng 2:** Kết quả đánh giá chất lượng các câu hỏi trong thang đo biến tải nhận thức

| Item-Total Statistics                                                   |                            |                                |                                  |                                  |
|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
|                                                                         | Scale Mean if Item Deleted | Scale Variance if Item Deleted | Corrected Item-Total Correlation | Cronbach's Alpha if Item Deleted |
| Q1-1 (Phân tích các thông tin phức tạp mà không có sự trợ giúp).        | 13.818                     | 27.209                         | .937                             | .984                             |
| Q1-2 (Các khái niệm phức tạp).                                          | 13.898                     | 26.313                         | .962                             | .980                             |
| Q1-3 (Khối lượng thông tin quá nhiều).                                  | 13.883                     | 26.810                         | .937                             | .984                             |
| Q1-4 (Căng thẳng khi phải giải quyết các bài tập lược đồ đến).          | 13.898                     | 25.989                         | .966                             | .980                             |
| Q1-5 (Yêu cầu ứng dụng thực tế cần phải xử lý thông tin để giải quyết). | 13.964                     | 25.977                         | .975                             | .978                             |



giữ lại tất cả các mục giúp duy trì hoặc cải thiện độ tin cậy của thang đo. Kết quả này xác nhận rằng, các mục hỏi có tính nhất quán nội tại cao và phản ánh tốt cùng một khái niệm lí thuyết.

Bảng 3 cho thấy, thang đo đánh giá Chatbot AI chuyên biệt đạt hệ số Cronbach's Alpha là 0.984, thể hiện độ tin cậy nội tại rất cao. Đây là bằng chứng thống kê cho thấy các mục hỏi trong thang đo này có mức độ nhất quán cao trong việc đo lường cùng một khái niệm - cụ thể là mức độ sinh viên cảm nhận về chất lượng của công cụ Chatbot. Việc đạt Alpha gần tuyệt đối cho thấy các mục trong thang đo không chỉ phù hợp mà còn góp phần củng cố giá trị đo lường tổng thể, từ đó đảm bảo tính chính xác cho các phân tích tiếp theo.

Bảng 4 trình bày các chỉ số đánh giá từng mục hỏi trong thang đo "Chatbot AI chuyên biệt". Tất cả các mục đều có hệ số tương quan mục - tổng rất cao ( $r > 0.91$ ), cho thấy mức độ đóng góp mạnh mẽ của từng mục vào tổng thể thang đo. Đồng thời, giá trị "Cronbach's Alpha nếu loại bỏ từng mục" đều thấp hơn Alpha toàn bộ (0.984), chứng tỏ rằng không có mục nào gây suy giảm độ tin cậy nếu bị loại bỏ. Điều này xác nhận rằng, tất cả các mục trong thang đo đều cần thiết và tương thích, đồng thời cùng đo lường hiệu quả một cấu trúc khái niệm thống nhất: cảm nhận của sinh viên về chất lượng Chatbot.

Bảng 5 cho thấy, thang đo "Hiệu quả sử dụng Chatbot AI trong học tập" đạt hệ số Cronbach's

Alpha là 0.988, phản ánh độ tin cậy nội tại cực kì cao. Mức Alpha này vượt xa ngưỡng tiêu chuẩn 0.8, cho thấy các mục hỏi có tính nhất quán rất mạnh trong việc đo lường hiệu quả cảm nhận của sinh viên khi sử dụng Chatbot. Điều này đồng nghĩa với việc các mục trong thang đo đều cùng hướng tới một khái niệm thống nhất và có thể sử dụng tin cậy trong các phân tích thống kê tiếp theo, đặc biệt trong mô hình hồi quy hoặc phân tích nhân tố.

Bảng 6 trình bày chi tiết các chỉ số đánh giá từng mục trong thang đo "Hiệu quả sử dụng Chatbot AI trong học tập". Tất cả các mục hỏi đều có hệ số tương quan mục - tổng rất cao ( $r$  từ 0.939 đến 0.974), chứng tỏ từng mục đều đóng góp mạnh mẽ và đồng nhất vào cấu trúc đo lường chung. Đặc biệt, không có mục nào làm tăng hệ số Cronbach's Alpha nếu bị loại bỏ, cho thấy việc giữ lại toàn bộ các mục là cần thiết để duy trì độ tin cậy cao nhất cho thang đo. Kết quả này khẳng định rằng, thang đo không chỉ ổn định về mặt thống kê mà còn có giá trị thực tiễn trong việc phản ánh toàn diện hiệu quả học tập cảm nhận từ phía sinh viên khi sử dụng Chatbot.

**Bảng 5:** Kết quả độ tin cậy thang đo Cronbach's Alpha cho biến hiệu quả sử dụng Chatbot AI trong học tập

| Reliability Statistics |            |
|------------------------|------------|
| Cronbach's Alpha       | N of Items |
| .988                   | 7          |

**Bảng 4:** Kết quả đánh giá chất lượng các câu hỏi trong thang đo đánh giá Chatbot AI chuyên biệt

| Item-Total Statistics                                                                                         |                            |                                |                                  |                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
|                                                                                                               | Scale Mean if Item Deleted | Scale Variance if Item Deleted | Corrected Item-Total Correlation | Cronbach's Alpha if Item Deleted |
| Q5-1 (Tôi thường xuyên sử dụng Chatbot AI trong học phần Tâm lí học kĩ thuật để giải quyết thắc mắc của mình. | 19.876                     | 23.962                         | .915                             | .984                             |
| Q5-2 (Chatbot AI giúp tôi tìm kiếm tài liệu học tập phù hợp và dễ dàng hơn.)                                  | 19.781                     | 24.363                         | .948                             | .981                             |
| Q5-3 (Chatbot AI cung cấp thông tin rõ ràng, dễ hiểu về các khái niệm trong học phần Tâm lí học kĩ thuật).    | 19.818                     | 23.768                         | .957                             | .980                             |
| Q5-4 (Chatbot AI phản hồi nhanh chóng và đầy đủ khi tôi đặt câu hỏi)                                          | 19.810                     | 23.567                         | .945                             | .981                             |
| Q5-5 (Tôi có thể sử dụng Chatbot AI bất kì lúc nào khi cần hỗ trợ trong học tập.)                             | 19.796                     | 23.929                         | .958                             | .980                             |
| Q5-6 (Việc sử dụng Chatbot AI giúp tôi tiết kiệm thời gian học tập và ôn luyện các kiến thức).                | 19.788                     | 23.948                         | .951                             | .980                             |

**Bảng 6:** Kết quả đánh giá chất lượng câu hỏi trong thang đo hiệu quả sử dụng Chatbot AI trong học tập

| Item-Total Statistics                                                                               |                                  |                                      |                                        |                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------|
|                                                                                                     | Scale Mean<br>if Item<br>Deleted | Scale<br>Variance if<br>Item Deleted | Corrected<br>Item-Total<br>Correlation | Cronbach's<br>Alpha if Item<br>Deleted |
| Q6-1 (Chatbot AI giúp tôi giảm bớt tải nhận thức khi học các chủ đề khó trong Tâm lí học kĩ thuật). | 23.358                           | 34.952                               | .939                                   | .987                                   |
| Q6-2 (Chatbot AI đã cải thiện khả năng hiểu bài của tôi trong học phần này).                        | 23.401                           | 34.404                               | .965                                   | .986                                   |
| Q6-3 (Tôi cảm thấy tự tin hơn khi sử dụng Chatbot AI để học và giải quyết bài tập).                 | 23.387                           | 34.327                               | .962                                   | .986                                   |
| Q6-4 (Chatbot AI giúp tôi nắm bắt các khái niệm phức tạp một cách dễ dàng và hiệu quả hơn).         | 23.372                           | 34.515                               | .942                                   | .987                                   |
| Q6-5 (Việc sử dụng Chatbot AI giúp tôi duy trì sự tập trung trong học tập và giảm bớt sự phân tâm). | 23.394                           | 34.255                               | .974                                   | .985                                   |
| Q6-6 (Chatbot AI giúp tôi làm rõ những điểm khó hiểu và cung cấp các ví dụ minh họa hữu ích).       | 23.387                           | 34.474                               | .948                                   | .987                                   |
| Q6-7 (Sau khi sử dụng Chatbot AI, tôi cảm thấy tự học tốt hơn và ít cần sự trợ giúp từ giảng viên). | 23.409                           | 34.346                               | .951                                   | .987                                   |

**3.2. Tải nhận thức sinh viên gặp phải trong quá trình học tập học phần Tâm lí học kĩ thuật**

Dựa trên cấu trúc ba thành phần tải nhận thức của Sweller (2011), nhóm nghiên cứu đã xác định năm yếu tố chính gây ra tải nhận thức đối với sinh viên trong quá trình học tập học phần *Tâm lí học kĩ thuật*, bao gồm: T1 - Phân tích các thông tin phức tạp mà không có sự trợ giúp; T2 - Khái niệm mang tính trừu tượng, khó tiếp cận; T3 - Khối lượng thông tin lớn; T4 - Áp lực khi giải quyết các bài tập mang tính ứng dụng; T5 - Yêu cầu xử lí thông tin thực tiễn để giải quyết tình huống. Các yếu tố này được thiết kế phản ánh từng dạng tải nhận thức: tải nội tại (Intrinsic

load), tải ngoại lai (Extraneous load) và tải lược đồ (Germane load). Kết quả phân tích mô tả được trình bày tại Bảng 7.

Số liệu Bảng 7 cho thấy, giá trị trung bình (Mean) của năm yếu tố dao động từ 3.401 đến 3.547, cho thấy sinh viên có xu hướng đồng thuận rằng, các yếu tố này gây ra mức tải nhận thức từ trung bình đến cao trong quá trình học tập. Trong đó, mục T1 - “Phân tích các thông tin phức tạp mà không có sự trợ giúp” có Mean = 3.547, là yếu tố được đánh giá cao nhất. Đây là biểu hiện rõ nét của tải ngoại lai, phát sinh khi người học phải tự xử lí các khái niệm hoặc nhiệm vụ học tập mà không có công cụ hỗ trợ, hướng dẫn kịp

**Bảng 7:** Yếu tố gây tải nhận thức trong quá trình học tập Tâm lí học kĩ thuật

| Descriptive Statistics |     |         |         |       |                |
|------------------------|-----|---------|---------|-------|----------------|
|                        | N   | Minimum | Maximum | Mean  | Std. Deviation |
| Q1-1 (T1)              | 137 | 1.0     | 5.0     | 3.547 | 1.2659         |
| Q1-2 (T2)              | 137 | 1.0     | 5.0     | 3.467 | 1.3287         |
| Q1-3 (T3)              | 137 | 1.0     | 5.0     | 3.482 | 1.3067         |
| Q1-4 (T4)              | 137 | 1.0     | 5.0     | 3.467 | 1.3561         |
| Q1-5 (T5)              | 137 | 1.0     | 5.0     | 3.401 | 1.3474         |
| Valid N (listwise)     | 137 |         |         |       |                |

thời hoặc thiết kế su phạm phù hợp. Đồng thời chỉ ra rằng, việc thiếu các phương tiện hỗ trợ học tập chính là nguyên nhân hàng đầu làm gia tăng gánh nặng nhận thức không cần thiết.

Hai yếu tố tiếp theo là T3 - “Khối lượng thông tin quá nhiều” (Mean = 3.482) và T2 - “Các khái niệm phức tạp” (Mean = 3.467), phản ánh mức tải nội tại, tức những đặc điểm vốn có của nội dung học phần. Với bản chất liên ngành, đòi hỏi tích hợp giữa kiến thức kĩ thuật và tâm lí học, học phần này chứa đựng một lượng lớn thông tin lí thuyết trừu tượng, đòi hỏi khả năng tư duy khái niệm cao. Đây là những tải không thể loại bỏ nhưng có thể hỗ trợ giảm nhẹ thông qua thiết kế học tập phù hợp.

Hai yếu tố còn lại - T4 “Căng thẳng khi giải quyết các bài tập” (Mean = 3.467) và T5 “Yêu cầu xử lí thông tin thực tiễn để giải quyết vấn đề” (Mean = 3.401), phản ánh áp lực nhận thức lược đồ đến các nhiệm vụ học tập mang tính ứng dụng. Những yếu tố này có thể là tải lược đồ, nếu được thiết kế đúng cách để hỗ trợ xây dựng và củng cố lược đồ nhận thức.

Từ các kết quả trên có thể rút ra kết luận rằng, sinh viên đang gặp phải tải nhận thức đáng kể trong học phần *Tâm lí học kĩ thuật*, đặc biệt là tải ngoại lai do thiếu hỗ trợ xử lí thông tin phức tạp. Điều này nhấn mạnh vai trò tiềm năng của các công cụ hỗ trợ học tập như Chatbot AI chuyên biệt trong việc giảm thiểu các yếu tố gây nhiễu không cần thiết, tạo điều kiện cho sinh viên tập trung vào kiến thức cốt lõi, từ đó nâng cao chất lượng học tập và phát triển kĩ năng tư duy sâu.

### 3.3. Mức độ sử dụng và chất lượng của Chatbot AI chuyên biệt trong học tập học phần Tâm lí học kĩ thuật

Bảng 8 cho thấy, giá trị trung bình của biến Q5-1 (Mean = 3.898, SD = 1.0381) cho thấy sinh viên sử dụng Chatbot ở mức tương đối thường xuyên trên thang đo 5 điểm. Đây là một tín hiệu rất tích cực, phản ánh sự chủ động và cởi mở của người học trong việc tiếp nhận và ứng dụng các công cụ công nghệ mới để hỗ trợ quá trình lĩnh hội tri thức. Độ lệch chuẩn ở mức xấp xỉ  $SD \approx 1.04$  cho thấy mức độ sử dụng AI-Chatbot không hoàn toàn đồng nhất giữa tất cả sinh viên. Dữ liệu có sự phân tán ở mức độ vừa phải, nghĩa là trong khi xu hướng chung là sử dụng nhiều, vẫn tồn tại một bộ phận người học sử dụng ít hơn hoặc nhiều hơn đáng kể so với mức trung bình. Tuy nhiên, mức độ phân tán này không quá lớn.

Số liệu Bảng 9 chỉ ra rằng, các mục từ Q5-2 đến Q5-6 đều có giá trị trung bình cao (Mean từ 3.956 đến 3.993), cho thấy sinh viên đánh giá rất tích cực về chất lượng Chatbot. Cụ thể, Chatbot được ghi nhận tìm kiếm tài liệu học tập phù hợp và dễ dàng hơn, cung cấp thông tin rõ ràng, dễ hiểu về các khái niệm trong học phần Tâm lí học kĩ thuật, phản hồi nhanh chóng và đầy đủ cho các câu hỏi, Chatbot AI bất kì lúc nào khi cần hỗ trợ trong học tập, tiết kiệm thời gian học tập và ôn luyện các kiến thức. Như vậy, Chatbot AI đáp ứng tốt các kì vọng về chức năng hỗ trợ học tập.

Kết quả phân tích tương quan Pearson tại Bảng 10 cho thấy tất cả các biến số về mức độ sử dụng và chất lượng cảm nhận Chatbot đều có mối tương

**Bảng 8:** Mức độ sử dụng AI - Chatbot chuyên biệt trong học tập Tâm lí học kĩ thuật

|                    | N   | Minimum | Maximum | Mean  | Std. Deviation |
|--------------------|-----|---------|---------|-------|----------------|
| Q5-1               | 137 | 1.0     | 5.0     | 3.898 | 1.0381         |
| Valid N (listwise) | 137 |         |         |       |                |

**Bảng 9:** Mức độ đánh giá chất lượng AI - Chatbot chuyên biệt trong học tập Tâm lí học kĩ thuật

|                    | N   | Minimum | Maximum | Mean  | Std. Deviation |
|--------------------|-----|---------|---------|-------|----------------|
| Q5-2               | 137 | 1.0     | 5.0     | 3.993 | .9663          |
| Q5-3               | 137 | 1.0     | 5.0     | 3.956 | 1.0209         |
| Q5-4               | 137 | 1.0     | 5.0     | 3.964 | 1.0531         |
| Q5-5               | 137 | 1.0     | 5.0     | 3.978 | 1.0034         |
| Q5-6               | 137 | 1.0     | 5.0     | 3.985 | 1.0072         |
| Valid N (listwise) | 137 |         |         |       |                |

quan thuận rất mạnh ( $r$  từ 0.871 đến 0.938) và có ý nghĩa thống kê rõ rệt ( $p < 0.01$ ). Điều này khẳng định rõ ràng rằng, mức độ thường xuyên sử dụng Chatbot có liên hệ mật thiết với đánh giá tích cực của sinh viên về chất lượng và sự hữu ích của công cụ này. Nói cách khác, việc sử dụng thường xuyên Chatbot không chỉ phản ánh tính khả thi kỹ thuật của công cụ, mà còn là chỉ dấu về hiệu quả và giá trị thực tiễn của Chatbot AI chuyên biệt trong hỗ trợ học tập của sinh viên.

3.4. *Mối tương quan giữa chất lượng, mức độ sử dụng AI Chatbot chuyên biệt và hiệu quả của quá trình học tập học phần Tâm lý học kỹ thuật*

Để đánh giá vai trò của Chatbot AI chuyên biệt đối với kết quả học tập, nhóm nghiên cứu đã khảo sát mức độ sử dụng công cụ, cảm nhận về chất lượng Chatbot và hiệu quả học tập cảm nhận của sinh viên. Nhóm câu hỏi Q5 (Q5-1 đến Q5-6) phản ánh tần suất sử dụng và đánh giá các khía cạnh chất lượng

của Chatbot, trong khi nhóm Q6 (Q6-1 đến Q6-7) đo lường mức độ cải thiện hiệu quả học tập khi sử dụng công cụ này. Kết quả phân tích tương quan Pearson giữa hai nhóm biến được trình bày trong Bảng 11.

Kết quả cho thấy, tất cả các mối tương quan đều mang tính thuận, mạnh và có ý nghĩa thống kê cao ( $r$  dao động từ 0.790 đến 0.96). Nhìn vào bảng, ta có thể thấy rằng, giá trị “Sig. (2-tailed)” cho tất cả các cặp biến được phân tích đều là ( $p = .000$ ). Điều này có ý nghĩa là mối tương quan giữa tất cả các cặp biến đều có ý nghĩa thống kê ở mức rất cao. Giá trị  $p = .000$  thực chất có nghĩa là  $p < 0.001$ . Điều này cho thấy khả năng các mối tương quan này xảy ra một cách ngẫu nhiên là cực kì thấp. Dấu \*\* ở cuối bảng cũng ghi chú: “Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed)”, khẳng định rằng, tất cả các mối tương quan này đều có ý nghĩa thống kê ở mức 1% ( $p < 0.01$ ). Điều này phản ánh mức độ liên kết chặt chẽ giữa trải nghiệm sử dụng Chatbot và hiệu quả học

**Bảng 10:** *Mối tương quan giữa chất lượng và mức độ sử dụng AI-Chatbot*

|      |                     | Q5-1   | Q5-2   | Q5-3   | Q5-4   | Q5-5   | Q5-6   |
|------|---------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Q5-1 | Pearson Correlation | 1      | .886** | .884** | .871** | .901** | .892** |
|      | Sig. (2-tailed)     |        | .000   | .000   | .000   | .000   | .000   |
|      | N                   | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    |
| Q5-2 | Pearson Correlation | .886** | 1      | .931** | .917** | .917** | .914** |
|      | Sig. (2-tailed)     | .000   |        | .000   | .000   | .000   | .000   |
|      | N                   | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    |
| Q5-3 | Pearson Correlation | .884** | .931** | 1      | .936** | .932** | .922** |
|      | Sig. (2-tailed)     | .000   | .000   |        | .000   | .000   | .000   |
|      | N                   | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    |
| Q5-4 | Pearson Correlation | .871** | .917** | .936** | 1      | .918** | .915** |
|      | Sig. (2-tailed)     | .000   | .000   | .000   |        | .000   | .000   |
|      | N                   | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    |
| Q5-5 | Pearson Correlation | .901** | .917** | .932** | .918** | 1      | .938** |
|      | Sig. (2-tailed)     | .000   | .000   | .000   | .000   |        | .000   |
|      | N                   | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    |
| Q5-6 | Pearson Correlation | .892** | .914** | .922** | .915** | .938** | 1      |
|      | Sig. (2-tailed)     | .000   | .000   | .000   | .000   | .000   |        |
|      | N                   | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    |

(\*\*. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).)



**Bảng 11:** Mối tương quan giữa chất lượng, mức độ sử dụng AI - Chatbot chuyên biệt và hiệu quả học tập học phần Tâm lý học kỹ thuật

| Correlations |                     | Q5-1   | Q5-2   | Q5-3   | Q5-4   | Q5-5   | Q5-6   | Q6-1   | Q6-2   | Q6-3   | Q6-4   | Q6-5   | Q6-6   | Q6-7   |
|--------------|---------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Q5-1         | Pearson Correlation | 1      | .886** | .884** | .871** | .901** | .892** | .822** | .832** | .868** | .819** | .857** | .840** | .790** |
|              | Sig. (2-tailed)     |        | .000   | .000   | .000   | .000   | .000   | .000   | .000   | .000   | .000   | .000   | .000   | .000   |
|              | N                   | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    |
| Q5-2         | Pearson Correlation | .886** | 1      | .931** | .917** | .917** | .914** | .859** | .830** | .852** | .874** | .856** | .890** | .838** |
|              | Sig. (2-tailed)     | .000   |        | .000   | .000   | .000   | .000   | .000   | .000   | .000   | .000   | .000   | .000   | .000   |
|              | N                   | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    |
| Q5-3         | Pearson Correlation | .884** | .931** | 1      | .936** | .932** | .922** | .833** | .860** | .860** | .867** | .878** | .881** | .859** |
|              | Sig. (2-tailed)     | .000   | .000   |        | .000   | .000   | .000   | .000   | .000   | .000   | .000   | .000   | .000   | .000   |
|              | N                   | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    |
| Q5-4         | Pearson Correlation | .871** | .917** | .936** | 1      | .918** | .915** | .836** | .855** | .855** | .923** | .872** | .903** | .861** |
|              | Sig. (2-tailed)     | .000   | .000   | .000   |        | .000   | .000   | .000   | .000   | .000   | .000   | .000   | .000   | .000   |
|              | N                   | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    |
| Q5-5         | Pearson Correlation | .901** | .917** | .932** | .918** | 1      | .938** | .878** | .885** | .906** | .847** | .895** | .884** | .834** |
|              | Sig. (2-tailed)     | .000   | .000   | .000   | .000   |        | .000   | .000   | .000   | .000   | .000   | .000   | .000   | .000   |
|              | N                   | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    |
| Q5-6         | Pearson Correlation | .892** | .914** | .922** | .915** | .938** | 1      | .883** | .868** | .875** | .866** | .857** | .875** | .832** |
|              | Sig. (2-tailed)     | .000   | .000   | .000   | .000   | .000   |        | .000   | .000   | .000   | .000   | .000   | .000   | .000   |
|              | N                   | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    |
| Q6-1         | Pearson Correlation | .822** | .859** | .833** | .836** | .878** | .883** | 1      | .912** | .942** | .883** | .916** | .913** | .896** |
|              | Sig. (2-tailed)     | .000   | .000   | .000   | .000   | .000   | .000   |        | .000   | .000   | .000   | .000   | .000   | .000   |
|              | N                   | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    |
| Q6-2         | Pearson Correlation | .832** | .830** | .860** | .855** | .885** | .868** | .912** | 1      | .957** | .914** | .960** | .907** | .940** |
|              | Sig. (2-tailed)     | .000   | .000   | .000   | .000   | .000   | .000   | .000   |        | .000   | .000   | .000   | .000   | .000   |

| Correlations |                     | Q5-1   | Q5-2   | Q5-3   | Q5-4   | Q5-5   | Q5-6   | Q6-1   | Q6-2   | Q6-3   | Q6-4   | Q6-5   | Q6-6   | Q6-7   |
|--------------|---------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|              | N                   | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    |
| Q6-3         | Pearson Correlation | .868** | .852** | .860** | .855** | .906** | .875** | .942** | .957** | 1      | .886** | .961** | .922** | .912** |
|              | Sig. (2-tailed)     | .000   | .000   | .000   | .000   | .000   | .000   | .000   | .000   |        | .000   | .000   | .000   | .000   |
|              | N                   | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    |
| Q6-4         | Pearson Correlation | .819** | .874** | .867** | .923** | .847** | .866** | .883** | .914** | .886** | 1      | .925** | .950** | .920** |
|              | Sig. (2-tailed)     | .000   | .000   | .000   | .000   | .000   | .000   | .000   | .000   | .000   |        | .000   | .000   | .000   |
|              | N                   | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    |
| Q6-5         | Pearson Correlation | .857** | .856** | .878** | .872** | .895** | .857** | .916** | .960** | .961** | .925** | 1      | .918** | .958** |
|              | Sig. (2-tailed)     | .000   | .000   | .000   | .000   | .000   | .000   | .000   | .000   | .000   | .000   |        | .000   | .000   |
|              | N                   | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    |
| Q6-6         | Pearson Correlation | .840** | .890** | .881** | .903** | .884** | .875** | .913** | .907** | .922** | .950** | .918** | 1      | .898** |
|              | Sig. (2-tailed)     | .000   | .000   | .000   | .000   | .000   | .000   | .000   | .000   | .000   | .000   | .000   |        | .000   |
|              | N                   | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    |
| Q6-7         | Pearson Correlation | .790** | .838** | .859** | .861** | .834** | .832** | .896** | .940** | .912** | .920** | .958** | .898** | 1      |
|              | Sig. (2-tailed)     | .000   | .000   | .000   | .000   | .000   | .000   | .000   | .000   | .000   | .000   | .000   | .000   |        |
|              | N                   | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    | 137    |

(\*\*. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).)

tập cảm nhận của sinh viên. Cụ thể, mức độ thường xuyên sử dụng Chatbot (Q5-1) có tương quan mạnh với các khía cạnh như giảm tải nhận thức (Q6-1,  $r = .822$ ), cải thiện khả năng hiểu bài (Q6-2,  $r = .832$ ) và tăng sự tự tin trong học tập (Q6-3,  $r = .868$ ). Những sinh viên sử dụng Chatbot nhiều hơn có xu hướng báo cáo hiệu quả học tập cao hơn.

Ở nhóm biến chất lượng, các đặc điểm như “cung cấp thông tin rõ ràng, dễ hiểu” (Q5-3) và “phản hồi nhanh chóng, đầy đủ” (Q5-4) thể hiện mối tương quan rất mạnh với việc cải thiện sự hiểu bài (Q6-2,  $r = .860$ ; Q6-4,  $r = .867$ ) và giảm tải nhận thức (Q6-1,  $r = .833$  và  $.836$  tương ứng). Ngoài ra, việc Chatbot giúp tiết kiệm thời gian (Q5-6) cũng có liên hệ mạnh với

việc làm rõ điểm khó hiểu và cung cấp ví dụ minh họa hữu ích (Q6-6,  $r = .875$ ).

Đáng chú ý, sự nhất quán nội tại giữa các biến trong nhóm hiệu quả học tập (Q6) cũng rất cao, điển hình như mối tương quan giữa “giảm tải nhận thức” (Q6-1) và “tăng tự tin khi học” (Q6-3) đạt  $r = .942$ . Điều này cho thấy một chuỗi tác động logic: Chatbot hỗ trợ xử lý thông tin phức tạp, giúp giảm tải nhận thức, từ đó làm tăng khả năng hiểu bài và sự tự tin của sinh viên trong quá trình học.

Tóm lại, dữ liệu cho thấy rõ ràng, trải nghiệm tích cực với Chatbot AI, cả về tần suất sử dụng và chất lượng chức năng, có liên hệ mật thiết với hiệu quả học tập cảm nhận của sinh viên. Những mối liên hệ

này không chỉ mang ý nghĩa thống kê, mà còn cung cấp cơ sở lý luận vững chắc để khẳng định giá trị của Chatbot AI chuyên biệt như một công cụ hỗ trợ học tập hiệu quả trong môi trường giáo dục kỹ thuật.

#### 4. Kết luận

Nghiên cứu này được thực hiện nhằm đánh giá tác động của việc ứng dụng một Chatbot AI chuyên biệt vào việc giảm tải nhận thức cho sinh viên trong học phần Tâm lý học kỹ thuật, một môn học có tính trừu tượng và tích hợp cao. Kết quả đã khẳng định một cách thuyết phục rằng, việc ứng dụng Chatbot AI chuyên biệt là một giải pháp hiệu quả. Công cụ này không chỉ được sinh viên đón nhận tích cực và sử dụng thường xuyên, mà còn góp phần trực tiếp giảm thiểu các rào cản học tập, đặc biệt là tải ngoại lai, yếu tố gây gánh nặng nhận thức lớn nhất được xác định trong nghiên cứu. Phân tích tương quan cho thấy một mối liên hệ chặt chẽ, có ý nghĩa thống kê giữa chất lượng của Chatbot và hiệu quả học tập

của sinh viên. Điều này chứng tỏ khi một công cụ AI được thiết kế tốt, nó sẽ giúp sinh viên hiểu bài sâu hơn, tự tin hơn và phát triển kỹ năng tự học tốt hơn. Kết quả này đặc biệt có ý nghĩa trong bối cảnh giáo dục đại học chuyển đổi số, đòi hỏi các giải pháp công nghệ hiệu quả và phù hợp với đặc điểm nhận thức người học. Từ đó, nhóm nghiên cứu đề xuất:

*Đối với giảng viên:* Chủ động thiết kế và tích hợp Chatbot chuyên biệt trong các học phần có tải nhận thức cao.

*Đối với nhà trường:* Hỗ trợ phát triển hạ tầng và kỹ năng cho giảng viên ứng dụng AI vào dạy học.

*Đối với nghiên cứu tiếp theo:* Mở rộng quy mô, kết hợp chỉ số học tập thực tế và sử dụng các kỹ thuật phân tích nhân quả để kiểm chứng sâu hơn tác động của Chatbot AI.

**Lời cảm ơn:** Bài báo là một trong những sản phẩm của đề tài khoa học công nghệ cấp Bộ của Bộ Giáo dục và Đào tạo, mã số: B2024-SKH-02.

#### Tài liệu tham khảo

- Clark, T. M. (2023). Investigating the Use of an Artificial Intelligence Chatbot with General Chemistry Exam Questions. *Journal of Chemical Education*, 100(5), 1905–1916. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.3c00027>
- Crawford, J., Cowling, M. & Allen, K.-A. (2023). Leadership is needed for ethical ChatGPT: Character, assessment, and learning using artificial intelligence (AI). *Journal of University Teaching and Learning Practice*, 20(3). <https://doi.org/10.53761/1.20.3.02>
- Farrokhnia, M., Banihashem, S. K., Noroozi, O. & Wals, A. (2023). A SWOT analysis of ChatGPT: Implications for educational practice and research. *Innovations in Education and Teaching International*. <https://doi.org/10.1080/14703297.2023.2195846>
- John Sweller, van Merriënboer, J. & Paas, F. (2019a). Cognitive architecture and instructional design: 20 years later. *Educational Psychology Review*, 31, 261–292. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s10648019-09465-8>
- John Sweller, van Merriënboer, J. & Paas, F. (2019b). Cognitive architecture and instructional design: 20 years later. *Educational Psychology Review*, 31, 261–292. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s10648 019-09465-8>
- Kasneci, E., Sessler, K., Küchemann, S., Bannert, M., Dementieva, D., Fischer, F., Gasser, U., Groh, G., Günnemann, S., Hüllermeier, E., Krusche, S., Kutyniok, G., Michaeli, T., Nerdel, C., Pfeffer, J., Poquet, O., Sailer, M., Schmidt, A., Seidel, T.,... Kasneci, G. (2023). ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. *Learning and Individual Differences*, 103. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274>
- Kooli, C. (2023). Chatbots in Education and Research: A Critical Examination of Ethical Implications and Solutions. *Sustainability*, 15, 5614. <https://doi.org/10.3390/su15075614>
- Labadze, L., Grigolia, M. & Machaidze, L. (2023). Role of AI Chatbots in education: systematic literature review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1), 1–17. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00426-1>
- Sweller, J. (2011a). Cognitive Load Theory. *Psychology of Learning and Motivation*, 55, 37–76. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-12-387691-1.X0001-4>
- Sweller, J. (2011b). Cognitive Load Theory. *Psychology of Learning and Motivation*, 55, 37–76. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-12-387691-1.X0001-4>
- Thái Duy Tuyên. (2010). *Phương pháp dạy học truyền thống và đổi mới*. In NXB Giáo dục.
- Wardat, Y., Tashtoush, M. A., AlAli, R. & Jarrah, A. M. (2023). ChatGPT: A revolutionary tool for teaching and learning mathematics. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 19(7). <https://doi.org/10.29333/ejmste/13272>