

TRƯỜNG ĐẠI HỌC CẦN THƠ
KHOA SƯ PHẠM
BỘ MÔN SƯ PHẠM TOÁN HỌC



Luận văn tốt nghiệp

Đề tài:
BƯỚC ĐẦU ỨNG DỤNG TRÍ TUỆ
NHÂN TẠO VÀO DẠY HỌC TOÁN:
Một nghiên cứu thực nghiệm trong
Chương Tổ hợp – Xác suất lớp 11

Giảng viên hướng dẫn:

ThS. Bùi Anh Tuấn

Sinh viên thực hiện:

Nguyễn Hiếu Thanh

MSSV: B1700039

Lớp: Sư phạm Toán học K43

Cần Thơ, 2021

Lời cảm ơn

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Vivamus iaculis quis quam a mollis. Maecenas vulputate viverra dui, vitae luctus elit porta sed. In fringilla eu augue ac pharetra. Donec sodales sem tortor, luctus fermentum est semper eu. Morbi ac leo vel sapien interdum commodo. Vivamus non aliquam leo. Aliquam ac enim et sapien imperdiet mollis pretium id nisi. Mauris non sagittis tortor. Vestibulum commodo, ante vel bibendum pharetra, neque enim venenatis tellus, sed dictum lectus justo vel diam.

Nulla facilisi. Etiam quis sapien vel dui tempus volutpat. Cras ut turpis non turpis posuere volutpat luctus eu magna. Curabitur ornare tellus felis, non hendrerit nisi luctus tristique. Aenean mollis faucibus scelerisque. Aenean commodo feugiat quam, hendrerit fringilla arcu feugiat in. Aliquam cursus luctus ex. Aenean aliquet varius nibh sit amet ullamcorper. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Pellentesque posuere leo ac vestibulum laoreet. Sed molestie, tellus vel vulputate malesuada, nulla leo imperdiet turpis, in facilisis libero mauris at odio.

Integer tincidunt sagittis turpis, at tincidunt sapien viverra ut. Fusce maximus est et nulla consectetur euismod. Maecenas accumsan vestibulum vehicula. Cras molestie odio ac ex tincidunt, in ullamcorper lectus tristique. Curabitur luctus sagittis arcu eget viverra. Curabitur eget justo odio. Duis vel neque sollicitudin, eleifend elit sit amet, facilisis lacus. Nam tempor elementum convallis. Aliquam id magna sed purus porta mollis vitae quis quam. Aenean ac dolor euismod, pellentesque quam eget, efficitur magna.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Vivamus iaculis quis quam a mollis. Maecenas vulputate viverra dui, vitae luctus elit porta sed. In fringilla eu augue ac pharetra. Donec sodales sem tortor, luctus fermentum est semper eu. Morbi ac leo vel sapien interdum commodo. Vivamus non aliquam leo. Aliquam ac enim et sapien imperdiet mollis pretium id nisi. Mauris non sagittis tortor. Vestibulum commodo, ante vel bibendum pharetra, neque enim venenatis tellus, sed dictum lectus justo vel diam.

Nulla facilisi. Etiam quis sapien vel dui tempus volutpat. Cras ut turpis non turpis posuere volutpat luctus eu magna. Curabitur ornare tellus felis, non hendrerit nisi luctus tristique. Aenean mollis faucibus scelerisque. Aenean commodo feugiat quam, hendrerit fringilla arcu feugiat in. Aliquam cursus luctus ex. Aenean aliquet varius nibh sit amet ullamcorper. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Pellentesque posuere leo ac vestibulum laoreet. Sed molestie, tellus vel vulputate malesuada, nulla leo imperdiet turpis, in facilisis libero mauris at odio.

Integer tincidunt sagittis turpis, at tincidunt sapien viverra ut. Fusce maximus est et nulla consectetur euismod. Maecenas accumsan vestibulum vehicula. Cras molestie odio ac ex tincidunt, in ullamcorper lectus tristique. Curabitur luctus sagittis arcu eget viverra. Curabitur eget justo odio. Duis vel neque sollicitudin, eleifend elit sit amet, facilisis lacus. Nam tempor elementum convallis. Aliquam id magna sed purus porta mollis vitae quis quam. Aenean ac dolor euismod, pellentesque quam eget, efficitur magna.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Vivamus iaculis quis quam a mollis. Maecenas vulputate viverra dui, vitae luctus elit porta sed. In fringilla eu augue

ac pharetra. Donec sodales sem tortor, luctus fermentum est semper eu. Morbi ac leo vel sapien interdum commodo. Vivamus non aliquam leo. Aliquam ac enim et sapien imperdiet mollis pretium id nisi. Mauris non sagittis tortor. Vestibulum commodo, ante vel bibendum pharetra, neque enim venenatis tellus, sed dictum lectus justo vel diam.

Nulla facilisi. Etiam quis sapien vel dui tempus volutpat. Cras ut turpis non turpis posuere volutpat luctus eu magna. Curabitur ornare tellus felis, non hendrerit nisi luctus tristique. Aenean mollis faucibus scelerisque. Aenean commodo feugiat quam, hendrerit fringilla arcu feugiat in. Aliquam cursus luctus ex. Aenean aliquet varius nibh sit amet ullamcorper. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Pellentesque posuere leo ac vestibulum laoreet. Sed molestie, tellus vel vulputate malesuada, nulla leo imperdiet turpis, in facilisis libero mauris at odio.

Integer tincidunt sagittis turpis, at tincidunt sapien viverra ut. Fusce maximus est et nulla consectetur euismod. Maecenas accumsan vestibulum vehicula. Cras molestie odio ac ex tincidunt, in ullamcorper lectus tristique. Curabitur luctus sagittis arcu eget viverra. Curabitur eget justo odio. Duis vel neque sollicitudin, eleifend elit sit amet, facilisis lacus. Nam tempor elementum convallis. Aliquam id magna sed purus porta mollis vitae quis quam. Aenean ac dolor euismod, pellentesque quam eget, efficitur magna.

Mục lục

Mở đầu	1
1 Lý do chọn đề tài	1
2 Mục tiêu nghiên cứu	1
3 Nhiệm vụ nghiên cứu	1
4 Đối tượng nghiên cứu	2
5 Phạm vi nghiên cứu	2
6 Phương pháp nghiên cứu	2
1 Cơ sở lý luận	3
1.1 Trí tuệ nhân tạo (Artificial Intelligence – AI)	3
1.1.1 Định nghĩa AI	3
1.1.2 Thực trạng nghiên cứu lĩnh vực AI	3
1.1.3 Các xu hướng phát triển AI	3
1.1.4 Trí tuệ nhân tạo trong giáo dục	3
1.2 Nền tảng Chatbot	3
1.2.1 Chatbot là gì?	3
1.2.2 Ứng dụng của Chatbot trong giáo dục	3
1.2.3 Nền tảng Chatfuel	3
1.3 Lý thuyết ứng đáp câu hỏi	3
1.3.1 Mô hình đường cong đặc trưng câu hỏi đơn chiều, nhị phân, một tham số (mô hình Rasch)	4
1.3.2 Ước lượng các tham số của câu hỏi trắc nghiệm	5
1.3.3 Điểm thực – đường cong đặc trưng của đề trắc nghiệm	5
1.3.4 Ước lượng năng lực của thí sinh	5
2 Xây dựng API xử lý	6
2.1 Tổng hợp ngân hàng câu hỏi	6
2.2 Xây dựng API tạo đề kiểm tra	6
2.3 Xây dựng API xử lý dữ liệu	6
3 Thiết kế AI Chatbot	7
3.1 Nền tảng Facebook Chatbot và Chatfuel	7
3.2 Quá trình thiết kế Chatbot	7

4 Thực nghiệm	8
Kết luận	9

Danh sách hình vẽ

1.1	Đồ thị ICC một tham số	5
-----	----------------------------------	---

Danh sách bảng

Mở đầu

1 Lý do chọn đề tài

Cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư hay còn gọi là cuộc cách mạng số diễn ra từ đầu thế kỷ XXI. Đặc trưng của cuộc cách mạng công nghiệp lần này là sẽ ngày càng phổ biến trí thông minh nhân tạo và máy móc tự động hóa, đem lại sự kết hợp giữa hệ thống ảo và thực tế. Cuộc cách mạng này tác động mạnh mẽ đến nhiều lĩnh vực, nhiều khía cạnh trong đời sống xã hội, trong đó đặc biệt không thể thiếu một nguồn nhân lực chất lượng cao; mà nguồn nhân lực lại là đối tượng trực tiếp của giáo dục – đào tạo.

Tuy nhiên, lĩnh vực AI ở Việt Nam chỉ mới được nghiên cứu và ứng dụng trên một số lĩnh vực như thông tin – truyền thông, y tế, du lịch... với một tỉ trọng rất nhỏ, thậm chí còn chưa được các doanh nghiệp quan tâm. Trong đó, việc đưa AI vào lĩnh vực giáo dục vẫn là một bài toán khó, thể hiện qua số lượng hạn chế các công trình nghiên cứu về AI trong giáo dục – đa số là nghiên cứu lý luận – và chưa có nhiều sản phẩm dành cho giáo dục.

Bên cạnh đó, các nền tảng mạng xã hội ngày càng phát triển và phổ biến, đặc biệt là với học sinh phổ thông. Đây là một môi trường tốt để hỗ trợ quá trình tự học của học sinh, cụ thể là cung cấp tài liệu bổ sung, bài tập về nhà... Song vẫn chưa được khai thác triệt để và đúng mức.

Trong chương trình Toán phổ thông, chương Xác suất, thống kê (Toán 11) có nhiều ứng dụng quan trọng và có nhiều mảng kiến thức mang tính hàn lâm, khó nắm bắt. Trong khi năng lực tiếp cận Toán học ở các học sinh thường không đồng đều nhau, đòi hỏi phương pháp tiếp cận khác nhau ở từng em. Tuy nhiên, trong các lớp học thực tế, một giáo viên thường phải quản lý 30 – 40 học sinh, tạo ra sự bất khả thi trong việc nắm bắt kịp thời mức độ tiếp nhận kiến thức của từng em.

Xuất phát từ những lý do trên, tôi chọn đề tài nghiên cứu ***"Bước đầu ứng dụng trí tuệ nhân tạo vào dạy học Toán: Một nghiên cứu thực nghiệm trong Chương Tổ hợp – Xác suất lớp 11"***.

2 Mục tiêu nghiên cứu

Mục tiêu của luận văn này là xây dựng một *máy trò chuyện* (chatbot) trên nền tảng mạng xã hội Facebook, trong đó cung cấp các câu hỏi trắc nghiệm, được tự động phân bố theo năng lực học tập của học sinh, sử dụng vào phần bài tập về nhà.

3 Nhiệm vụ nghiên cứu

Luận văn thực hiện những nhiệm vụ sau:

- 3.1. Tìm hiểu vai trò và các ứng dụng của AI trong dạy học Toán học.
- 3.2. Tìm hiểu các lý thuyết đánh giá và đo lường trong giáo dục.
- 3.3. Xây dựng thuật toán đánh giá và giao thức (API) xử lý thông tin.
- 3.4. Thiết kế một AI Chatbot trên nền tảng Facebook.
- 3.5. Vận dụng AI Chatbot vào đánh giá năng lực học sinh.
- 3.6. Thực nghiệm Sư phạm để đánh giá tính khả thi và xác định ưu nhược điểm khi sử dụng AI Chatbot trong đánh giá.

4 Đối tượng nghiên cứu

- 4.1. Ứng dụng của AI trong giáo dục.
- 4.2. Lý thuyết ứng đáp câu hỏi.

5 Phạm vi nghiên cứu

- 5.1. **Về phương pháp:** giới hạn sử dụng nền tảng Chatbot của mạng xã hội Facebook, ngôn ngữ lập trình PHP, một số thuật toán ML và lý thuyết ứng đáp câu hỏi IRT.
- 5.2. **Về chuyên môn:** giới hạn trong chương trình Toán 11 cơ bản chương Xác suất, thống kê.

6 Phương pháp nghiên cứu

6.1. Phương pháp nghiên cứu lý luận

Nghiên cứu các tài liệu về triết học, tâm lý học, giáo dục học lý luận dạy học, các phương pháp và ứng dụng công nghệ trong giáo dục nói chung và trí tuệ nhân tạo nói riêng.

6.2. Phương pháp thực nghiệm

Từ các nghiên cứu lý luận, sử dụng các công cụ để thiết kế Chatbot trên nền tảng Facebook.

6.3. Phương pháp điều tra, quan sát

Tiến hành dạy thực nghiệm và thu thập thông tin từ phiếu khảo sát về mức độ hứng thú của học sinh qua bài học.

6.4. Phương pháp thống kê Toán học

Phân tích định tính, định lượng, từ đó rút ra kết luận về tính khả thi cũng như ưu/nhược điểm của nền tảng Chatbot.

Chương 1

Cơ sở lý luận

1.1 Trí tuệ nhân tạo (Artificial Intelligence – AI)

(Nguyễn et al., 2018)

1.1.1 Định nghĩa AI

1.1.2 Thực trạng nghiên cứu lĩnh vực AI

1.1.3 Các xu hướng phát triển AI

1.1.4 Trí tuệ nhân tạo trong giáo dục

(Garito, 1991) (Beck et al., 1996) (Goksel and Bozkurt, 2019) (Devedžić, 2004)

1.2 Nền tảng Chatbot

1.2.1 Chatbot là gì?

Tại sao Chatbot được xem là AI?

(Bii, 2013)

1.2.2 Ứng dụng của Chatbot trong giáo dục

(Clarizia et al., 2018) (Hoàng, 2011) (Hsu and Ching, 2012)

1.2.3 Nền tảng Chatfuel

1.3 Lý thuyết ứng đáp câu hỏi

Lý thuyết Ứng đáp Câu hỏi (Item Response Theory - IRT) là một lý thuyết của khoa học về đo lường trong giáo dục, ra đời từ nửa sau của thế kỷ XX và phát triển mạnh mẽ cho đến nay. Trước đó, Lý thuyết Trắc nghiệm cổ điển (Classical Test Theory – CTT), ra đời từ khoảng cuối thế kỷ XIX và hoàn thiện vào khoảng thập niên 1970, đã có nhiều đóng góp quan trọng cho hoạt động đánh giá trong giáo dục, nhưng cũng thể hiện một số hạn chế. Các nhà tâm lý học (psychometricians) cố gắng xây dựng một lý thuyết hiện đại sao

cho khắc phục được các hạn chế đó. Lý thuyết trắc nghiệm hiện đại được xây dựng dựa trên mô hình toán học, đòi hỏi nhiều tính toán, nhưng nhờ sự tiến bộ vượt bậc của công nghệ tính toán bằng máy tính điện tử vào cuối thế kỷ XX – đầu thế kỷ XXI, nên nó đã phát triển nhanh chóng và đạt được những thành tựu quan trọng.

Trong phần này, ta quy ước gọi một con người có thuộc tính cần đo lường là thí sinh (person – TS) và một đơn vị của công cụ để đo lường (test) là câu hỏi (item – CH). Để đơn giản hóa cho mô hình nghiên cứu xuất phát có thể đưa ra các giả thiết sau đây:

- Tính đơn chiều: *Năng lực tiềm ẩn* (latent trait) cần đo chỉ có một chiều (unidimensionality), hoặc ta chỉ đo một chiều của năng lực đó.
- Tính độc lập: Các CH là *độc lập địa phương* (local independence), tức là việc trả lời một CH không ảnh hưởng đến các CH khác.

Khi thỏa mãn hai giả thiết nêu trên thì không gian năng lực tiềm ẩn đầy đủ chỉ chứa một năng lực. Khi đó, người ta giả định là có một *hàm đặc trưng câu hỏi* (Item Characteristic Function – ICF) phản ánh mối quan hệ giữa các biến không quan sát được (năng lực của TS) và các biến quan sát được (việc trả lời CH). Đồ thị biểu diễn hàm đó được gọi là *đường cong đặc trưng câu hỏi* (Item Characteristic Curve – ICC).

1.3.1 Mô hình đường cong đặc trưng câu hỏi đơn chiều, nhị phân, một tham số (mô hình Rasch)

CH nhị phân là CH mà câu trả lời chỉ có 02 mức: 0 (sai) và 1 (đúng). Mô hình Rasch chỉ biểu diễn CH qua tham số *độ khó* của CH. Phát biểu sau đây của Rasch có giá trị như một tiền đề làm cơ sở cho mô hình của ông:

"Một người có năng lực cao hơn một người khác thì xác suất để người đó trả lời đúng một câu hỏi bất kỳ phải lớn hơn xác suất của người sau; cũng tương tự như vậy, một câu hỏi khó hơn một câu hỏi khác có nghĩa là xác suất để một người bất kỳ trả lời đúng câu hỏi đó phải bé hơn xác suất để trả lời đúng câu hỏi sau."

(Rasch, 1993)

Với phát biểu trên, có thể thấy xác suất để một TS trả lời đúng một CH nào đó phụ thuộc vào tương quan giữa năng lực của TS và độ khó của CH. Chọn Θ để biểu diễn năng lực của TS, và β để biểu diễn độ khó của CH. Gọi P là xác suất trả lời đúng CH, xác suất đó sẽ phụ thuộc vào tương quan giữa Θ và β theo một cách nào đó, do vậy ta có thể biểu diễn:

$$f(P) = \frac{\Theta}{\beta} \quad (1.1)$$

trong đó f là một hàm nào đó của xác suất trả lời đúng.

Lấy logarit tự nhiên của (1.1) ta được:

$$\ln f(P) = \ln \left(\frac{\Theta}{\beta} \right) = \ln \Theta - \ln \beta = \theta - b \quad (1.2)$$

Tiếp đến, để đơn giản, khi xét mô hình trắc nghiệm nhị phân, Rasch chọn hàm f chính là biểu thức *mức được thua* (odds) hoặc *khả năng thực hiện đúng* (likelihood ratio), tức là $f(P) = \frac{P}{1-P}$, qua đó biểu diễn tỉ số của khả năng xảy ra sự kiện khẳng định so với khả năng xảy ra sự kiện phủ định. Như vậy:

$$\ln \frac{P}{1-P} = \theta - b \quad (1.3)$$

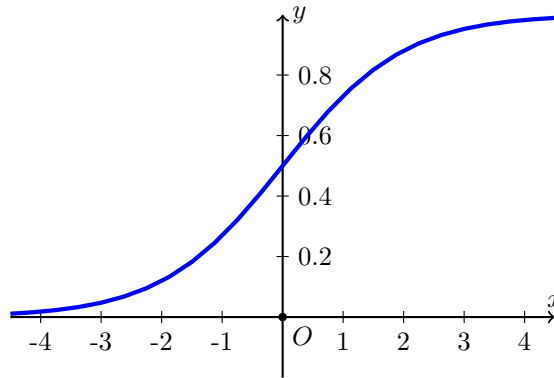
Từ (1.3) ta có thể viết

$$\frac{P}{1-P} = e^{\theta-b}.$$

Suy ra

$$P(\theta) = \frac{e^{\theta-b}}{1 + e^{\theta-b}} \quad (1.4)$$

Biểu thức (1.4) chính là hàm đặc trưng của mô hình ứng đáp CH một tham số, hay còn gọi là *mô hình Rasch*, ta có thể biểu diễn như hình 1.1 (khi cho $b = 0$):



Hình 1.1: Đồ thị ICC một tham số

Có nhiều định nghĩa khác nhau về đo lường, nhìn từ các góc độ khác nhau. Ta lưu ý đến hai định nghĩa sau: *Đo lường là gán các con số vào các cá thể theo một quy tắc có hệ thống để biểu diễn các đặc tính của các cá thể đó* (Allen and Yen, 2001) và *Một số đo là một vị trí trên một đường. Đo lường là quá trình cấu trúc các đường và định vị các cá thể trên các đường đó.* (Wright and Stone, 1979).

1.3.2 Ước lượng các tham số của câu hỏi trắc nghiệm

1.3.3 Điểm thực – đường cong đặc trưng của đề trắc nghiệm

1.3.4 Ước lượng năng lực của thí sinh

(Thiệp, 2011)

Chương 2

Xây dựng API xử lý

- 2.1 Tổng hợp ngân hàng câu hỏi
- 2.2 Xây dựng API tạo đề kiểm tra
- 2.3 Xây dựng API xử lý dữ liệu

Chương 3

Thiết kế AI Chatbot

- 3.1 Nền tảng Facebook Chatbot và Chatfuel
- 3.2 Quá trình thiết kế Chatbot

Chương 4

Thực nghiệm

Kết luận

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Vivamus iaculis quis quam a mollis. Maecenas vulputate viverra dui, vitae luctus elit porta sed. In fringilla eu augue ac pharetra. Donec sodales sem tortor, luctus fermentum est semper eu. Morbi ac leo vel sapien interdum commodo. Vivamus non aliquam leo. Aliquam ac enim et sapien imperdiet mollis pretium id nisi. Mauris non sagittis tortor. Vestibulum commodo, ante vel bibendum pharetra, neque enim venenatis tellus, sed dictum lectus justo vel diam.

Nulla facilisi. Etiam quis sapien vel dui tempus volutpat. Cras ut turpis non turpis posuere volutpat luctus eu magna. Curabitur ornare tellus felis, non hendrerit nisi luctus tristique. Aenean mollis faucibus scelerisque. Aenean commodo feugiat quam, hendrerit fringilla arcu feugiat in. Aliquam cursus luctus ex. Aenean aliquet varius nibh sit amet ullamcorper. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Pellentesque posuere leo ac vestibulum laoreet. Sed molestie, tellus vel vulputate malesuada, nulla leo imperdiet turpis, in facilisis libero mauris at odio.

Integer tincidunt sagittis turpis, at tincidunt sapien viverra ut. Fusce maximus est et nulla consectetur euismod. Maecenas accumsan vestibulum vehicula. Cras molestie odio ac ex tincidunt, in ullamcorper lectus tristique. Curabitur luctus sagittis arcu eget viverra. Curabitur eget justo odio. Duis vel neque sollicitudin, eleifend elit sit amet, facilisis lacus. Nam tempor elementum convallis. Aliquam id magna sed purus porta mollis vitae quis quam. Aenean ac dolor euismod, pellentesque quam eget, efficitur magna.

Tài liệu tham khảo

- Wright, B. D., & Stone, M. H. (1979). Best test design.
- Garito, M. A. (1991). Artificial intelligence in education: Evolution of the teaching—learning relationship. *British journal of educational technology*, 22(1), 41–47.
- Rasch, G. (1993). *Probabilistic models for some intelligence and attainment tests*. ERIC.
- Beck, J., Stern, M., & Haugsjaa, E. (1996). Applications of ai in education. *XRDS: Crossroads, The ACM Magazine for Students*, 3(1), 11–15.
- Allen, M. J., & Yen, W. M. (2001). *Introduction to measurement theory*. Waveland Press.
- Devedžić, V. (2004). Web intelligence and artificial intelligence in education. *Journal of Educational Technology & Society*, 7(4), 29–39.
- Hoàng, Đ. T. (2011). *Ứng dụng mã nguồn mở aiml xây dựng hệ thống chatbot trợ giúp phương pháp học tập cho sinh viên ngành kỹ thuật* (Doctoral dissertation). Đại học Đà Nẵng.
- Thiệp, L. Q. (2011). Đo lường trong giáo dục: Lý thuyết và ứng dụng. *NXB Đại học Quốc gia Hà Nội, Hà Nội*.
- Hsu, Y.-C., & Ching, Y.-H. (2012). Mobile microblogging: Using twitter and mobile devices in an online course to promote learning in authentic contexts. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 13(4), 211–227.
- Bii, P. (2013). Chatbot technology: A possible means of unlocking student potential to learn how to learn. *Educational Research*, 4(2), 218–221.
- Clarizia, F., Colace, F., Lombardi, M., Pascale, F., & Santaniello, D. (2018). Chatbot: An education support system for student. In A. Castiglione, F. Pop, M. Ficco, & F. Palmieri (Eds.), *Cyberspace safety and security* (pp. 291–302). Springer International Publishing.
- Nguyễn, T. T., Hà, Q. T., Phan, X. H., & Nguyễn, T. T. (2018). Trí tuệ nhân tạo trong thời đại số: Bối cảnh thế giới và liên hệ với việt nam. *Tạp chí Công Thương – Các kết quả nghiên cứu khoa học và Ứng dụng công nghệ*.
- Goksel, N., & Bozkurt, A. (2019). Artificial intelligence in education: Current insights and future perspectives. *Handbook of research on learning in the age of transhumanism* (pp. 224–236). IGI Global.