

Wang, Y., Liu, C., Tu, Y.-F. (2021). Các yếu tố ảnh hưởng đến việc áp dụng các ứng dụng dựa trên AI trong giáo dục đại học: Phân tích quan điểm của giáo viên bằng mô hình phương trình cấu trúc. Công nghệ giáo dục & Xã hội, 24 (3), 116-129.

Các yếu tố ảnh hưởng đến việc áp dụng các ứng dụng dựa trên trí tuệ nhân tạo trong giáo dục đại học

Giáo dục: Phân tích quan điểm của giáo viên bằng phương trình cấu trúc

Mô hình hóa

Yumei Wang¹, Chenchen Liu¹ và Yun-Fang Tu^{1,2*}

¹Khoa Công nghệ Giáo dục, Đại học Ôn Châu, 325035, Trung Quốc // ²Khoa Khoa học Thư viện và Thông tin, Trung tâm Nghiên cứu và Phát triển Giáo dục Thể chất, Sức khỏe và Công nghệ Thông tin, Đại học Công giáo Phúc Nhân, Đài Loan // wangyumei@126.com // lcc5424548@126.com // sandy0692@gmail.com

*Tác giả liên hệ

TÓM TẮT: Do sự phát triển nhanh chóng của công nghệ trí tuệ nhân tạo (AI), ngày càng có nhiều mối quan tâm về việc làm thế nào để thúc đẩy việc sử dụng công nghệ AI trong môi trường trường học nhằm nâng cao khả năng học tập của học sinh. Hiệu quả học tập. Ý định của giáo viên trong việc áp dụng các công cụ AI vào lớp học đóng vai trò quan trọng trong vấn đề này. Do đó, việc tìm hiểu các yếu tố ảnh hưởng đến ý định của giáo viên trong việc tích hợp công nghệ hoặc ứng dụng AI vào thiết kế khóa học ở giáo dục đại học là rất quan trọng. Trong nghiên cứu này, phương pháp mô hình phương trình cấu trúc (SEM) được sử dụng để điều tra ý định tiếp tục giảng dạy bằng AI của giáo viên. Trong mô hình đề xuất, 10 giả thuyết liên quan đến lo lắng (AN), tự hiệu quả (SE), thái độ đối với AI (ATU), nhận thức về tính dễ sử dụng (PEU) và nhận thức về tính hữu ích (PU) đã được kiểm chứng, và nghiên cứu này đã khám phá cách các yếu tố này cùng nhau ảnh hưởng đến ý định tiếp tục của giáo viên. Tổng cộng 311 giáo viên đại học đã tham gia vào nghiên cứu. Dựa trên kết quả phân tích SEM và mô hình nghiên cứu, năm cấu trúc nội sinh PU, PEU, SN và ATU giải thích được 70,4% sự thay đổi trong BI. Trong mô hình này, SN và PEU là các yếu tố quyết định của BI. Tổng tác động của ATU là 0,793, tiếp theo là SE, với tổng tác động là 0,554. Kết quả là, ý định học cách sử dụng các ứng dụng dựa trên trí tuệ nhân tạo (AI) trong giảng dạy của giáo viên có thể được dự đoán bởi ATU, SE, PEU, PU và AN. Trong đó, SE của giáo viên ảnh hưởng tích cực đến PEU và ATU của giáo viên đối với việc áp dụng các ứng dụng dựa trên AI, và cũng ảnh hưởng đến PU thông qua PEU. Ngoài ra, mối quan hệ giữa SE và AN của giáo viên có tương quan nghịch, điều này cho thấy việc nâng cao SE của giáo viên có thể làm giảm AN của họ đối với việc sử dụng các ứng dụng dựa trên AI trong giảng dạy. Từ đó, bài viết đưa ra các hàm ý và đề xuất cho các nhà nghiên cứu và giáo viên.

Từ khóa: Trí tuệ nhân tạo, Giáo dục đại học, Lo lắng, Tự hiệu quả, Mô hình chấp nhận công nghệ

1. Giới thiệu

Cùng với sự phát triển của mình, công nghệ đã có những ảnh hưởng đáng kể đến quản lý giảng dạy, đổi mới giảng dạy và phân tích hành vi học tập (Nelson và cộng sự, 2019). Đặc biệt, sự phát triển của nhận dạng giọng nói, nhận dạng ngôn ngữ tự nhiên và học sâu đã thúc đẩy sự chú ý của các nhà giáo dục đến công nghệ trí tuệ nhân tạo (AI). AI được mô tả là việc máy tính được sử dụng để bắt chước trí óc con người nhằm thực hiện các nhiệm vụ nhận thức (ví dụ: suy nghĩ, học tập, giải quyết vấn đề) (Hwang, 2003; Nilsson, 2014). Công nghệ AI có thể phân tích quá trình học tập của người học, cung cấp các nguồn tài nguyên học tập thích ứng và đưa ra đánh giá cũng như đề xuất dựa trên hiệu suất của người học, có thể đóng vai trò như một công cụ chẩn đoán học tập (Colchester và cộng sự, 2017; Hwang và cộng sự, 2011; Timms, 2016).

Công nghệ trí tuệ nhân tạo (AI) đang dần thay đổi vai trò của giáo viên trong các hoạt động học tập; giáo viên có thể lựa chọn các công cụ giảng dạy AI phù hợp để theo dõi quá trình học tập của người học và cung cấp cho họ sự hỗ trợ cá nhân hóa và kịp thời (Edwards và cộng sự, 2018). Các nhà nghiên cứu đã chỉ ra rằng việc phát triển phòng thí nghiệm ảo, nền tảng giảng dạy thông minh hoặc công cụ học tập thông minh dựa trên công nghệ AI có thể hỗ trợ nhiều phương pháp học tập khác nhau, cung cấp cho người học hướng dẫn cá nhân hóa, gợi ý học tập và phản hồi, đồng thời hỗ trợ người học phát triển khả năng tư duy bậc cao (Hwang, 2014; Lin và cộng sự, 2018; McArthur và cộng sự, 2005).

Hơn nữa, với sự phát triển của công nghệ truyền thông và điện toán, Trí tuệ nhân tạo trong giáo dục (AID) đã trở thành một vấn đề quan trọng trong giáo dục (Hwang et al., 2020c; Chen et al., 2020b).

Từ góc độ giáo dục chính xác, công nghệ AI có thể phân tích và dự đoán thành tích học tập của người học, và các hệ thống gia sư thông minh (ITS) có thể cung cấp hướng dẫn hoặc hỗ trợ cá nhân hóa cho học sinh bằng cách hiểu được tình trạng và hành vi học tập của người học, chẩn đoán tình trạng học tập của học sinh và tự động đưa ra phản hồi, để hỗ trợ giáo viên trong việc đánh giá giảng dạy (Chen et al., 2020a; Hwang et al., 2020c; Hwang et al., 2014; Lin et al., 2021). Giáo dục tích hợp AI (AID) là một lĩnh vực liên ngành và phụ thuộc rất nhiều vào công nghệ, và mặc dù công nghệ AI đang được tích hợp vào giáo dục, việc sử dụng chúng trong giảng dạy vẫn còn là một thách thức; ví dụ, các nhà nghiên cứu có thể không triển khai hiệu quả các ứng dụng và hoạt động AID nếu không hiểu được vai trò của AI.

Ứng dụng trí tuệ nhân tạo (AI) trong giáo dục và các chức năng của công nghệ AI (Hwang và cộng sự, 2020a). Ngoài ra, giáo viên hiểu rõ chức năng và thuộc tính của công nghệ AI có thể áp dụng các ứng dụng AI phù hợp trong lớp học để thúc đẩy động lực, sự tham gia hoặc thành tích học tập của học sinh (Chen và cộng sự, 2020a; Hwang và cộng sự, 2020c; Hwang và cộng sự, 2021). Trong bối cảnh này, việc hiểu được quan điểm của giáo viên về việc sử dụng AI trong giảng dạy (ví dụ: thái độ của họ đối với AI và ý định sử dụng nó) là rất quan trọng vì sự chấp nhận hoặc từ chối của giáo viên sẽ ảnh hưởng đến việc ứng dụng AI vào quá trình giảng dạy (Popenici & Kerr, 2017).

Sự chấp nhận của giáo viên đã được chứng minh là một yếu tố thiết yếu trong quá trình đổi mới giáo dục (Chen và cộng sự, 2009; Sánchez-Prieto và cộng sự, 2017). Ví dụ, một số nghiên cứu đã tìm hiểu sự chấp nhận của giáo viên đối với việc áp dụng công nghệ di động hoặc công nghệ kỹ thuật số trong hoạt động giảng dạy, trong khi những nghiên cứu khác đã xem xét năng lực tự thân, nhận thức (bao gồm tính hữu ích và dễ sử dụng), cảm xúc và thái độ của giáo viên đối với việc áp dụng công nghệ (Nikou & Economides, 2017; Sánchez-Prieto và cộng sự, 2016; Scherer và cộng sự, 2019; Teo và cộng sự, 2008). Các nhà nghiên cứu đã chỉ ra rằng thái độ của giáo viên đối với việc áp dụng công nghệ AI quyết định liệu chúng có được sử dụng để hỗ trợ các hoạt động giảng dạy hay không, và mức độ tích hợp giữa công nghệ và thực tiễn giảng dạy thực tế (Becker và cộng sự, 2017; Edwards và cộng sự, 2018; Wang & Wang, 2009).

Trong lĩnh vực nghiên cứu giáo dục, Mô hình Chấp nhận Công nghệ (TAM) được sử dụng phổ biến nhất để giải thích thái độ và ý định hành vi của giáo viên trong việc sử dụng các công nghệ mới để hỗ trợ hoạt động giảng dạy (Al-Emran et al., 2018; Scherer et al., 2019; Teo, 2019). Mặt khác, các nhà nghiên cứu đã chỉ ra những công việc bổ sung mà giáo viên cần làm để chuẩn bị tài liệu mới hoặc bắt đầu hoạt động giảng dạy với công nghệ/hệ thống mới, thời gian cần thiết để thực hiện đào tạo, và sự lo lắng phát sinh từ việc không thể sử dụng công nghệ/thiết bị mới một cách trơn tru (Sánchez-Prieto et al., 2017). Các nghiên cứu cũng chỉ ra rằng việc giảm thiểu gánh nặng công việc cho giáo viên...

Lo lắng về việc áp dụng công nghệ và việc khuyến khích giáo viên sử dụng công nghệ hiệu quả trong lớp học có thể củng cố sự tự tin của họ trong việc áp dụng công nghệ (Clark-Gordon et al., 2019; Lim & Khine, 2006; Sánchez-Prieto et al., 2017). Sánchez-Prieto et al. (2017) cũng báo cáo rằng niềm tin của giáo viên về khả năng thực hiện nhiệm vụ và đạt được mục tiêu của họ mạnh mẽ hơn trong việc thúc đẩy thái độ và sự sẵn lòng áp dụng công nghệ trong giảng dạy. Việc giáo viên áp dụng công nghệ/hệ thống trong giảng dạy là một vấn đề phức tạp và đa chiều, và nếu giáo viên thiếu động lực và ý định đủ mạnh để sử dụng công nghệ/hệ thống, thì công nghệ/hệ thống không được sử dụng cuối cùng sẽ trở nên vô dụng (Bai et al., 2019; Hwang et al., 2020a; Teo, 2019; Sánchez-Prieto et al., 2016; Wang & Wang, 2009). Do đó, nghiên cứu hiện tại nhằm mục đích điều tra thái độ và ý định của giáo viên đối với việc áp dụng các ứng dụng dựa trên trí tuệ nhân tạo trong giảng dạy, dựa trên mô hình TAM với sự mở rộng của...

Nghiên cứu này sử dụng hai khái niệm: lo lắng và tự hiệu quả để khám phá quan điểm, thái độ và ý định hành vi của giáo viên trong việc tích hợp các ứng dụng dựa trên trí tuệ nhân tạo vào giảng dạy. Kết quả nghiên cứu có thể là tài liệu tham khảo hữu ích cho các giảng viên và nhà hoạch định chính sách tại các trường học hoặc viện nghiên cứu.

2. Tổng quan tài liệu và phát triển mô hình

2.1. Trí tuệ nhân tạo trong giáo dục (AIED)

Nhờ những tiến bộ trong công nghệ máy tính, việc phát triển các hệ thống máy tính có khả năng suy luận, ra quyết định và giải quyết vấn đề gần giống với con người cũng ngày càng được chú trọng. Trí tuệ nhân tạo (AI) hướng đến trí thông minh ngang tầm con người; các nhà nghiên cứu định nghĩa AI là một thiết bị do máy tính điều khiển có cách thức hoạt động giống con người và có khả năng thực hiện các nhiệm vụ như học hỏi, suy luận và tự sửa lỗi (Chen et al., 2020b; Hwang, 2003; Nilsson, 2014; Shi & Zheng, 2006). Ngoài ra, AI còn được gọi là Trí tuệ Máy móc hoặc Trí tuệ Tính toán. Trong những thập kỷ qua, các nhà nghiên cứu đã cố gắng áp dụng AI vào nhiều lĩnh vực khác nhau như chơi cờ, nhận dạng giọng nói, viết thơ, Trợ lý Cá nhân Thông minh (IPA) và chẩn đoán bệnh (Aibinu et al., 2012; Hwang et al., 2020c; Russell & Norvig, 2003).

Giáo dục tương tác thông minh (AI) đã trở thành một trong những lĩnh vực công nghệ giáo dục mới nổi hiện nay. Công nghệ AI khắc phục những hạn chế về không gian và thời gian; với tính di động của thiết bị di động, người học có thể đọc tài liệu, thực hành và thu thập thông tin bất cứ lúc nào. Đồng thời, hệ thống học tập AI có thể cung cấp hướng dẫn học tập và các tài liệu hỗ trợ cần thiết dựa trên môi trường của người học (Hung et al., 2014; Liu et al., 2019). Zawacki-Richter et al. (2019) đã xem xét các bài báo liên quan đến AIED được xuất bản từ năm 2007 đến năm 2018 và nhận thấy rằng các lĩnh vực ứng dụng chính của AIED là lập hồ sơ và dự đoán, đánh giá, hệ thống thích ứng và cá nhân hóa, và hệ thống giao diện thông minh (ITS). Ví dụ, ITS có thể cung cấp giao diện và tài liệu học tập được cá nhân hóa bằng cách phân tích các đặc điểm và tình trạng học tập cá nhân của học sinh (Chen et al., 2020a). Ngoài ra, hệ thống có thể lựa chọn các chiến lược và phương pháp giảng dạy dựa trên trình độ hiện tại của học sinh và cung cấp cho học sinh sự hỗ trợ đầy đủ và hướng dẫn kịp thời nhằm nâng cao hiệu quả học tập (Huang & Chen, 2016; Hwang, 2003; Van Setters et al., 2012). Hơn nữa, trong các hệ thống giáo dục trực tuyến thích ứng và thông minh, cần lưu ý đến...

Cả về trạng thái cảm xúc và nhận thức của từng người học, mô hình học tập thích ứng có thể cải thiện kết quả học tập của người học và hỗ trợ những người học có thành tích thấp hoàn thành thành công các nhiệm vụ học tập (Hwang et al., 2020b). Một số học giả cũng đã cố gắng xây dựng các mô hình học tập người dùng bằng cách nhắm mục tiêu vào các nguồn dữ liệu quy mô lớn trong các hệ thống học tập và môi trường giáo dục với phân tích dữ liệu lớn (ví dụ: Rau et al., 2017).

Dữ liệu tương tác được AIED phân tích để hỗ trợ quá trình học tập của người học có thể đóng vai trò như một người hướng dẫn cho mỗi người học. Bên cạnh đó, AIED có thể cung cấp những hiểu biết sâu sắc về tiến trình học tập của học sinh để giáo viên có thể chủ động hỗ trợ và hướng dẫn khi học sinh cần (Hwang et al., 2020c; Hwang et al., 2021; Woolf et al., 2013). Tuy nhiên, các nhà nghiên cứu đã chỉ ra rằng việc ứng dụng công nghệ trong môi trường giáo dục cần xem xét nội dung học tập, phương pháp sư phạm và môi trường được tạo ra bởi học sinh, giáo viên và công nghệ (Hsieh & Tsai, 2017; Oblinger, 2012). Một số nhà nghiên cứu cũng nhận thấy rằng mức độ chấp nhận công nghệ AI của giáo viên sẽ ảnh hưởng đến việc tích hợp AI vào các hoạt động giảng dạy, đây cũng là một trong những thách thức của giáo dục tích hợp AI (Ifinedo et al., 2020; Popenici & Kerr, 2017; Teo et al., 2008; Zawacki-Richter et al., 2019). Do đó, việc hiểu được sự chấp nhận AI của giáo viên và các yếu tố ảnh hưởng liên quan là một vấn đề nghiên cứu quan trọng hiện nay.

2.2. Mô hình chấp nhận công nghệ (TAM)

Mô hình TAM lần đầu tiên được Davis và cộng sự (1989) đề xuất để nghiên cứu sự chấp nhận công nghệ của người dùng. TAM nhấn mạnh ý định sử dụng hoặc việc sử dụng công nghệ thực tế của người dùng (Al-Emran và cộng sự, 2018; Bai và cộng sự, 2019; Legris và cộng sự, 2003). Khi người dùng tin rằng công nghệ hữu ích, họ sẽ áp dụng những công nghệ đó và có thái độ tích cực đối với chúng. Mặt khác, khi người dùng cho rằng những công nghệ cụ thể dễ sử dụng và có thể giúp họ hoàn thành nhiệm vụ hiệu quả hơn, họ thường có ý chí áp dụng chúng mạnh mẽ hơn.

(Davis, 1989; Sánchez-Prieto et al., 2017; Teo, 2019; Wang & Wang, 2009). Nói cách khác, nếu công nghệ không dễ sử dụng, người dùng sẽ duy trì hiện trạng hoặc chọn các lựa chọn khác ngay cả khi công nghệ đó hữu ích (Teo, 2019). Các nghiên cứu cũng chỉ ra tầm quan trọng của thái độ của giáo viên đối với việc tích hợp các công nghệ mới (bao gồm nền tảng học tập di động, môi trường ảo) vào giảng dạy đối với hành vi áp dụng của họ (Dávidková et al., 2017; Hsieh & Tsai, 2017; Ifinedo et al., 2020).

Một số nghiên cứu đã áp dụng mô hình TAM để giải thích ý định và hành vi của giáo viên trong việc sử dụng công nghệ mới trong hoạt động giảng dạy (Al-Emran et al., 2018; Scherer et al., 2019; Teo, 2019). Ví dụ, sự tự tin của giáo viên về việc sử dụng công nghệ mới sẽ ảnh hưởng đến đánh giá tích cực về nhận thức của họ (ví dụ: nhận thức về tính hữu ích và dễ sử dụng), từ đó ảnh hưởng đến thái độ và hành vi sử dụng công nghệ mới trong giảng dạy. Các nghiên cứu khác đã chỉ ra rằng nhận thức tích cực hoặc tiêu cực của giáo viên khi áp dụng công nghệ mới cũng sẽ ảnh hưởng đến thái độ và hành vi áp dụng của họ (Bai et al., 2019; Sánchez-Prieto et al., 2017).

Ngoài ra, các nhà nghiên cứu đã chỉ ra rằng sau khi người dùng sử dụng công nghệ, khi họ trở nên quen thuộc với công nghệ, mối quan tâm của họ về "tính dễ sử dụng" sẽ giảm đi, điều này có thể ảnh hưởng đến nhận thức của người dùng về tính dễ sử dụng cũng như thái độ của họ đối với việc áp dụng công nghệ (Lin, 2011; Teo, 2019; Wang & Wang, 2009). Với sự phát triển của công nghệ, việc xây dựng môi trường học tập thông minh (SLE) để hỗ trợ dạy và học đã trở thành một xu hướng và mục tiêu quan trọng đối với các nhà giáo dục. Điều này nhấn mạnh rằng giáo viên đóng một vai trò quan trọng trong quá trình ứng dụng công nghệ AI vào các hoạt động dạy và học (Kinshuk et al., 2016; Hwang, 2014). Do đó, dựa trên mô hình TAM, nghiên cứu hiện tại đã xem xét thái độ của giáo viên đối với công nghệ này.

quan điểm, thái độ và ý định hành vi để tích hợp công nghệ AI vào giảng dạy.

2.3. Tự hiệu quả (SE)

Trong bối cảnh công nghệ thông tin, SE thường được định nghĩa là SE của một người khi sử dụng công nghệ đó, đề cập đến đánh giá của chính người đó về khả năng hoàn thành một nhiệm vụ cụ thể bằng cách sử dụng công nghệ (Compeau & Higgins, 1995; Teo, 2019). Một số nghiên cứu đã chỉ ra rằng SE không chỉ ảnh hưởng trực tiếp đến nhận thức của người dùng về tính hữu ích của công nghệ, mà còn ảnh hưởng đến thái độ của họ đối với việc áp dụng công nghệ (Motaghian et al., 2013; Teo & Zhou, 2014; Yeşilyurt et al., 2016). SE của giáo viên được định nghĩa là niềm tin của họ vào khả năng của chính mình. Điều này có thể tạo điều kiện thuận lợi cho việc học tập của học sinh và cũng là điểm mấu chốt trong việc tích hợp công nghệ vào giảng dạy (van Dinther et al., 2013). Các nhà nghiên cứu đã phát hiện ra rằng giáo viên có SE cao hơn có nhiều khả năng tích hợp thành công công nghệ vào bài giảng của họ (Bai et al., 2019). Ví dụ, trong các hoạt động giảng dạy đảo ngược trên lớp, năng lực tự tin (SE) của giảng viên đại học ảnh hưởng đến thái độ của họ đối với việc sử dụng công nghệ (Lai et al., 2018). Các nghiên cứu nêu trên chỉ ra rằng năng lực tự tin của giáo viên về công nghệ là niềm tin vào việc ứng dụng công nghệ trong giảng dạy, điều này ảnh hưởng đến sự dễ sử dụng và thái độ của họ (Teo & Zhou, 2014; Yeşilyurt et al., 2016).

2.4. Lo lắng (AN)

Lo lắng (AN) phát sinh do cảm giác lo âu và căng thẳng của người dùng về các công nghệ mới. Các nghiên cứu đã chỉ ra rằng cảm xúc tiêu cực của người dùng do việc áp dụng các công nghệ mới, chẳng hạn như lo lắng (AN), có thể ảnh hưởng tiêu cực đến thái độ và sự tự tin (SE) của họ (Agudo-Peregrina et al., 2014; Cazan et al., 2016). Mối quan hệ giữa lo lắng (AN) và việc người dùng áp dụng các công nghệ mới đã được kiểm chứng, ví dụ, lo lắng có ảnh hưởng tiêu cực đến thái độ của giáo viên và sinh viên đối với việc áp dụng công nghệ di động (MacCallum & Jeffrey, 2014). Các nghiên cứu đã chỉ ra rằng thái độ của giảng viên đại học đối với việc áp dụng công nghệ trong giảng dạy bị ảnh hưởng bởi...

Nói cách khác, cảm nhận (tích cực hoặc tiêu cực) của giáo viên về việc tích hợp công nghệ vào giảng dạy ảnh hưởng đến thái độ áp dụng của họ (Clark-Gordon và cộng sự, 2019; Park và cộng sự, 2019).

2.5. Mô hình nghiên cứu và giả thuyết

Kể từ khi Davis đề xuất mô hình TAM, nó đã được kiểm chứng và ứng dụng rộng rãi bởi ngành công nghiệp và giới học thuật trong nhiều nghiên cứu liên quan. Đặc biệt đối với giáo viên tích hợp công nghệ vào giảng dạy, mô hình này còn có khả năng dự đoán (Ifenthaler & Schweinbenz, 2013; Sánchez-Prieto et al., 2017; Teo, 2019; Ursavaş et al., 2019; Wang & Wang, 2009). Dựa trên mô hình TAM, nghiên cứu hiện tại đã sử dụng sáu yếu tố AN, SE, PU, PEU, ATU và BI để khám phá quan điểm, thái độ và ý định hành vi của giáo viên trong việc sử dụng các ứng dụng dựa trên AI để hỗ trợ giảng dạy của họ. Mô hình nghiên cứu được thể hiện trong Hình 1.

Theo các tài liệu nghiên cứu, PEU, PU và thái độ của giảng viên đại học đối với việc áp dụng công nghệ trong giảng dạy có thể ảnh hưởng đến BI của họ; PEU và PU cũng ảnh hưởng đến thái độ của họ đối với việc áp dụng các ứng dụng AI trong hoạt động giảng dạy (Kao & Tsai, 2009; Teo, 2019; Wang & Wang, 2009). Ngoài ra, PEU và PU của giảng viên đại học về việc áp dụng công nghệ có thể ảnh hưởng trực tiếp hoặc gián tiếp đến BI của họ. Các nhà nghiên cứu cũng đã chỉ ra rằng PEU của giáo viên về việc sử dụng các ứng dụng AI có thể ảnh hưởng đến nhận thức về PU, ATU và BI (Kao & Tsai, 2009; Wang & Wang, 2009). Do đó, dựa trên TAM, nghiên cứu hiện tại đã điều tra về giảng viên đại học...

Sự chấp nhận các công nghệ AI và các yếu tố ảnh hưởng liên quan. Các giả thuyết nghiên cứu của nghiên cứu này như sau:

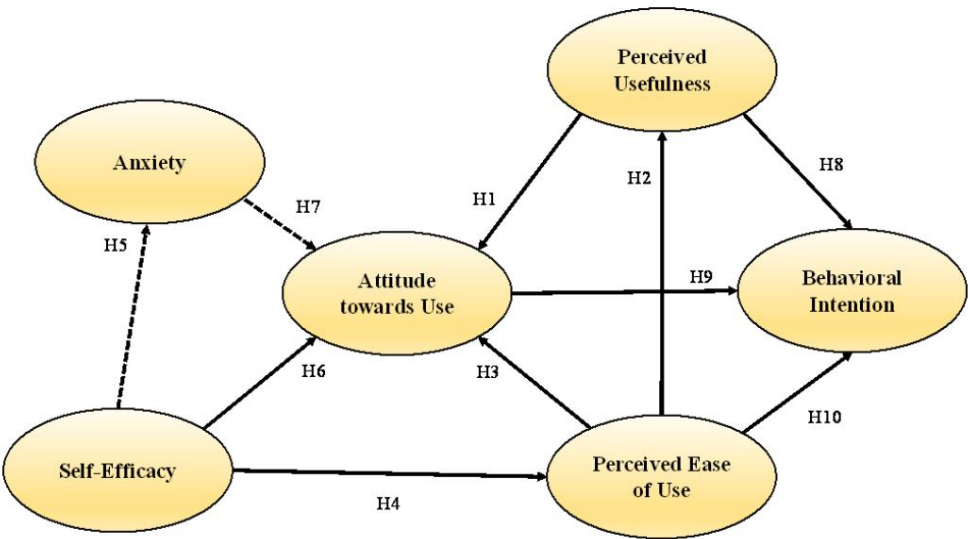
- H1: PU có tác động tích cực đáng kể đến ATU.
- H2: PEU có tác động tích cực đáng kể đến PU.
- H3: PEU có tác động tích cực đáng kể đến ATU.
- H8: PU có tác động tích cực đáng kể đến BI.
- H9: ATU có tác động tích cực đáng kể đến BI.
- H10: PEU có tác động tích cực đáng kể đến BI.

Trong nghiên cứu này, SE đề cập đến mức độ niềm tin của giảng viên đại học về việc tích hợp sử dụng công nghệ vào hoạt động giảng dạy của họ. Các nghiên cứu trước đây đã chỉ ra rằng SE, với tư cách là một yếu tố cá nhân, giải thích trực tiếp niềm tin của giảng viên đại học về việc sử dụng công nghệ trong giảng dạy, ảnh hưởng đến PEU và thái độ của họ đối với việc áp dụng công nghệ (Kao & Tsai, 2009; Ursavaş et al., 2019; Wang & Wang, 2009). Mức độ SE cao hơn đồng nghĩa với mức độ PEU và ATU được nhận thức cao hơn, điều này có thể dẫn đến việc sử dụng các ứng dụng dựa trên AI trong giảng dạy. Theo đó, các giả thuyết nghiên cứu sau đây được đề xuất:

- H4: SE có tác động tích cực đáng kể đến PEU.
- H6: SE có tác động tích cực đáng kể đến ATU.

Hơn nữa, các nhà nghiên cứu cũng chỉ ra rằng SE liên quan trực tiếp đến AN (Kao & Tsai, 2009; Sánchez-Prieto et al., 2017). Một số nghiên cứu cho thấy rằng khi giáo viên thiếu khả năng sử dụng các công nghệ mới, họ có thể có những nhận thức tiêu cực về các công nghệ đó (ví dụ: lo lắng). Điều này có thể ảnh hưởng đến nhận thức của họ về các chức năng và thái độ của họ đối với việc sử dụng công nghệ, vốn cần được hướng dẫn và hỗ trợ thông qua đào tạo giáo viên (Cheok et al., 2017; Sánchez-Prieto et al., 2017). Khi giáo viên quen thuộc hơn hoặc tự tin hơn trong việc sử dụng công nghệ, họ có thể thấy việc sử dụng chúng để hỗ trợ giảng dạy dễ dàng hơn; ngược lại, nếu giáo viên trải qua sự thất vọng hoặc cảm xúc tiêu cực, điều đó có thể ảnh hưởng đến thái độ của họ đối với việc áp dụng công nghệ (Motaghian et al., 2013; Sánchez-Prieto et al., 2017; Wang & Wang, 2009). Do đó, các giả thuyết sau đây được đề xuất:

- H5: SE có tác động tiêu cực đáng kể đến AN.
- H7: AN có tác động tiêu cực đáng kể đến ATU.



Hình 1. Mô hình nghiên cứu đề xuất. Chú thích: – tác động tích cực, ---- tác động tiêu cực

3. Phương pháp

3.1. Những người tham gia

Những người tham gia nghiên cứu này là các giáo viên đang công tác tại các trường đại học ở Trung Quốc. Họ có cùng kinh nghiệm sử dụng các công nghệ AI (ví dụ: Mosoteach, Smart Class, Youdao Translation, HappyClass Smart Classroom System) và đã tham gia các khóa đào tạo giống nhau. Nghiên cứu đã thu thập tổng cộng 311 phiếu khảo sát hợp lệ từ 171 nam và 140 nữ tham gia, sau khi loại trừ những giáo viên không có kinh nghiệm giảng dạy hoặc không có kinh nghiệm sử dụng Internet, cũng như các phiếu khảo sát có câu trả lời không đầy đủ trong tháng 2 và tháng 3 năm 2020. Về độ tuổi, 45,66% nằm trong độ tuổi từ 30 đến 40; 36,01% từ 40 đến 50 tuổi; 10,93% trên 50 tuổi; và 7,40% dưới 30 tuổi.

Hình 2 minh họa một trong những ứng dụng thông minh, “Mosoteach”, được thiết kế dành cho giáo viên tiếng Anh. Ứng dụng này giúp giáo viên thu thập bài làm của học sinh một cách hiệu quả, đồng thời tiết kiệm thời gian chấm bài thủ công như trước đây. Ngoài ra, ứng dụng còn cung cấp những lời khuyên cụ thể giúp học sinh cải thiện kỹ năng viết tiếng Anh một cách chi tiết, từ đó tiết kiệm thời gian giao tiếp giữa giáo viên và từng học sinh.



Hình 2. Một ví dụ về các ứng dụng dựa trên trí tuệ nhân tạo được áp dụng.

3.2. Dụng cụ

Nghiên cứu hiện tại tham khảo Davis (1989) và sử dụng các mục thang đo từ các nghiên cứu trước đó. Các mục này được điều chỉnh từ các nguồn đã xuất bản có độ tin cậy cao (Sánchez-Prieto et al., 2017; Teo, 2019; Ursavaş et al., 2019; Wang & Wang, 2009). Công cụ này bao gồm thông tin nhân khẩu học của người tham gia và 21 mục. Các mục này nhằm đánh giá niềm tin của người tham gia vào các cấu trúc sau: PU (bốn mục: ví dụ, “Tôi nghĩ việc học cách sử dụng các công cụ AI để hỗ trợ giảng dạy là hữu ích”), PEU (ba mục: ví dụ, “Đối với tôi, việc học cách vận hành các công cụ AI để hỗ trợ các hoạt động giảng dạy là dễ dàng”), SE (ba mục: ví dụ, “Tôi có các kỹ năng cần thiết để sử dụng các công cụ AI để hỗ trợ giảng dạy”), AN (bốn mục: ví dụ, “Tôi nghĩ việc sử dụng các công cụ AI để hỗ trợ các hoạt động giảng dạy là rất khó khăn”), ATU (ba mục: ví dụ, “Đối với tôi, việc học cách vận hành các công cụ AI để hỗ trợ các hoạt động giảng dạy là dễ dàng”), BI (bốn mục: ví dụ, “Tôi sẽ chủ động học cách sử dụng các công cụ AI để hỗ trợ giảng dạy”). Các mục này được điều chỉnh từ các nguồn đã được công bố và báo cáo có độ tin cậy cao (Sánchez-Prieto et al., 2017; Teo, 2019; Ursavaş et al., 2019; Wang & Wang, 2009).

Để nội dung bảng câu hỏi phù hợp với kinh nghiệm sử dụng ứng dụng trí tuệ nhân tạo (AI) trong giảng dạy của giáo viên, nghiên cứu này đã tham khảo ý kiến của hai giáo sư chuyên gia về lĩnh vực AI và hai chuyên gia am hiểu về việc tích hợp công nghệ vào giảng dạy. Họ đã giúp xác nhận rằng tất cả các mục trong bảng câu hỏi đều phù hợp với giọng điệu quen thuộc của giáo viên và có thể được sử dụng để hiện thực hóa việc sử dụng AI trong giảng dạy của giáo viên. Nghiên cứu này khảo sát nhận thức và thái độ đối với việc giảng dạy có sự hỗ trợ của công cụ AI, nhằm cung cấp tài liệu tham khảo cho các giảng viên đại học tương lai trong việc thúc đẩy sử dụng công cụ AI để hỗ trợ các hoạt động giảng dạy. Bảng câu hỏi trong nghiên cứu sử dụng thang đo Likert 5 điểm, từ 1 (hoàn toàn không đồng ý) đến 5 (hoàn toàn đồng ý). Phân tích sơ bộ cho thấy hệ số tải của bốn mục (PU4, PE03, SE3 và ATU3) thấp hơn hoặc có tương quan cao với các mục khác trong mô hình. Do đó, các mục này đã được loại bỏ khỏi phân tích tiếp theo; tổng cộng 17 mục đã được sử dụng cho phân tích tiếp theo (Phụ lục A). Cấu trúc cuối cùng cho thấy tính nhất quán nội bộ, độ tin cậy và giá trị alpha Cronbach tốt; các giá trị alpha Cronbach được liệt kê trong Bảng 1, và nằm trong khoảng từ 0,699 đến 0,925.

3.3. Phân tích dữ liệu

Nghiên cứu hiện tại sử dụng phần mềm AMOS trong SPSS để phân tích. Trước hết, thống kê mô tả được thực hiện để kiểm tra độ lệch và độ nhọn của các giá trị và thiết lập tính chuẩn đơn biến của dữ liệu. Giá trị tới hạn lần lượt là 3,0 và 10,0 (Kline, 2010). Hơn nữa, các nhà nghiên cứu đã kiểm tra tính chuẩn đa biến bằng cách sử dụng độ nhọn đa biến chuẩn hóa của Mardia (Mardia, 1970). Sau đó, phân tích nhân tố khẳng định (CFA) được thực hiện để kiểm tra tính hợp lệ về cấu trúc của bảng câu hỏi. Cuối cùng, chúng tôi đã kiểm chứng mô hình đường dẫn được giả thuyết để kiểm tra tác động của ảnh hưởng của giảng viên đại học đối với PU, PEU, SE, AN, ATU và BI trong việc áp dụng các công cụ AI.

4. Kết quả

4.1. Thống kê mô tả

Các giá trị trung bình, độ lệch chuẩn, độ xiên và độ nhọn cho mỗi trong số 17 mục của bảng câu hỏi đã được tính toán. Giá trị trung bình và độ lệch chuẩn của AN lần lượt là 2,842 và 0,899. Giá trị trung bình của các cấu trúc khác nằm trong khoảng từ 3,982 đến 4,092 với độ lệch chuẩn từ 0,550 đến 0,674. Điều này thể hiện phản hồi tích cực của người tham gia đối với các mục và giá trị trung bình của phân bố giá trị. Giá trị độ xiên và độ nhọn cho các mục lần lượt nằm trong khoảng từ -1,082 đến 0,427 và từ -0,781 đến 3,385. Các giá trị này nằm trong giới hạn khuyến nghị là 3,0 và 10,0 đối với độ xiên và độ nhọn, tương ứng, cho thấy tính chuẩn đơn biến trong dữ liệu (Kline, 2010). Cuối cùng, giá trị độ nhọn đa biến của Mardia được tính là 133,350 và sử dụng công thức của Raykov và Marcoulides (2008), ($+ 2$) được tính là 323. Vì giá trị độ nhọn đa biến nhỏ hơn 323, dữ liệu cho thấy tính chuẩn đa biến.

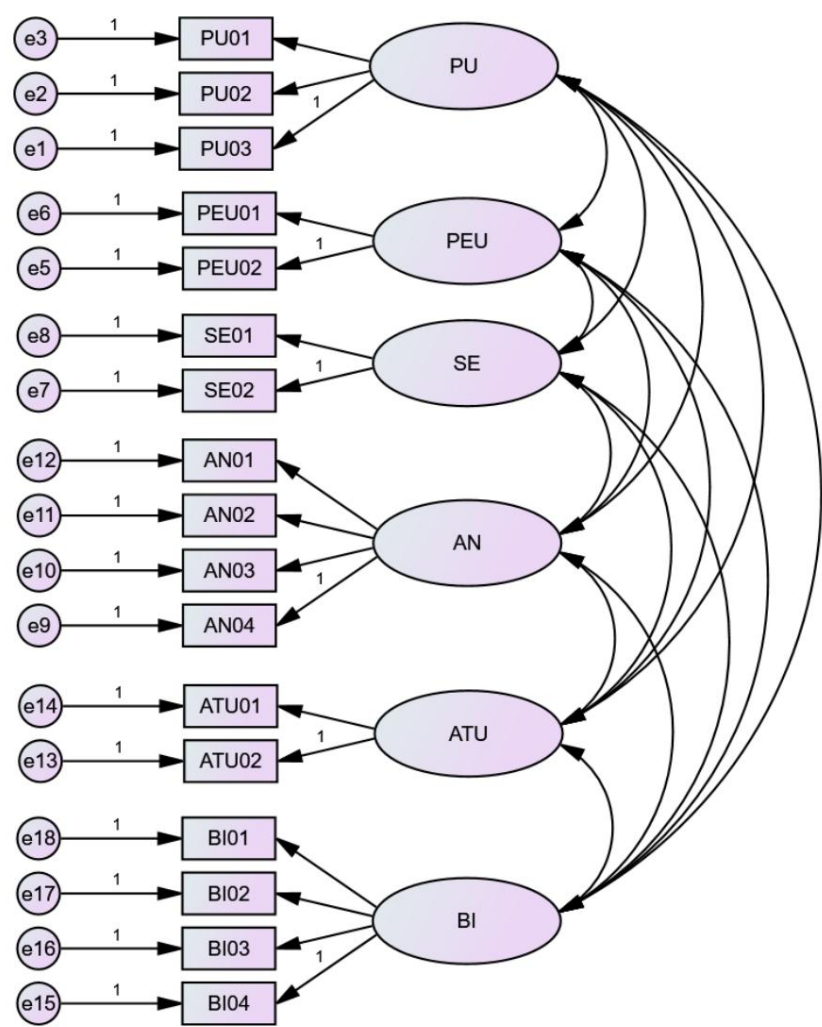
4.2. Kiểm tra mô hình đo lường

Nghiên cứu hiện tại đã áp dụng mô hình đánh giá CFA, bao gồm sáu cấu trúc PU, PEU, SE, AN, ATU và BI (xem Hình 4). Đánh giá tổng thể độ phù hợp của mô hình được thực hiện dựa trên các chỉ số phù hợp khác như chỉ số Tucker-Lewis (TLI), chỉ số phù hợp so sánh (CFI), sai số bình phương trung bình gốc (RMSEA) và phần dư bình phương trung bình gốc chuẩn hóa (SRMR). Hu và Bentler (1999) chỉ ra rằng giá trị TLI và CFI cao hơn 0,95 cho thấy mô hình phù hợp tốt. Ngoài ra, RMSEA và SRMR cũng được coi là chấp nhận được.

thấp hơn 0,06 và 0,08 tương ứng. Từ kết quả, mô hình đo lường cho thấy sự phù hợp chấp nhận được với dữ liệu mẫu ($\chi^2 = 194,48$; $df = 1,870$; $TLI = 0,967$; $CFI = 0,975$; $RMSEA = 0,053$; $SRMR = 0,037$).

Bảng 1 trình bày kết quả CFA; tất cả các hệ số tải nhân tố của các mục đo lường đều cao hơn giá trị ngưỡng là 0,60 (dao động từ 0,711 đến 0,922). Giá trị alpha Cronbach của PU, PEU, SE, AN, ATU và BI lần lượt là 0,843, 0,899, 0,887, 0,925, 0,699 và 0,916. Độ tin cậy tổng thể của bảng câu hỏi là 0,809, cho thấy tính nhất quán nội bộ đầy đủ của các mục nhân tố. Hơn nữa, phạm vi độ tin cậy tổng hợp (CR) là 0,719-0,925, và phạm vi phương sai trung bình được trích xuất (AVE) là 0,562-0,818, cho thấy nghiên cứu hiện tại có tính hợp lệ hội tụ tốt của các biến được sử dụng. Tính hợp lệ hội tụ của các biến trong nghiên cứu hiện tại đều đáp ứng tiêu chuẩn (Fornell & Larcker, 1981).

Ngoài tính hợp lệ hội tụ, căn bậc hai của tất cả các AVE trong nghiên cứu này đều lớn hơn hệ số tương quan của chúng; do đó, mỗi biến được sử dụng trong nghiên cứu đều có tính hợp lệ phân biệt (Farrell, 2010) (xem Bảng 2).



Hình 3. Mô hình đo lường với 17 mục.

Bảng 1. Kết quả của CFA								
Một hàng	Giá trị t của UE		Đồng biến	CR	Giá trị Alpha trung bình			SD
PU				0,845	0,646	0,843	4,070	0.636
PU01	1,016	13.134	0.789					
PU02	1,239	13.6	0.868					
PU03#	1,000		0.749					
PEU				0,900	0.818	0.899	4.0482	0.674
PEU01	0,925	17.804	0.886					
PEU02#	1,000		0.922					
Đồng biến				0.886	0.796	0.887	3.9823	0.647

SE01	0,969	17.476	0.879					
SE02#	1,000		0.905					
AN				0.925	0.755	0.925	2,842	0.899
AN01	0,957	19,37	0.853					
AN02	1,046	20,819	0.888					
AN03	1,019	20,178	0.873					
AN04#	1,000		0.862					
ATU				0.719	0.562	0.699	4.092	0.623
ATU01	0,679	11.524	0.711					
ATU02# BI	1,000		0.787					
				0.916	0.732	0.916	4.036	0,550
BI01 1.043 BI02 1.021 BI03 1.035 BI04#		19.633	0.851					
1.000 Lưu ý: UE = ước tính không chuẩn hóa;		19.409	0.854					
SE = ước tính chuẩn hóa, hệ số tải; PU =		19.459	0.849					
tính hữu ích cảm nhận; PEU = tính dễ sử			0.868					

dụng cảm nhận; SE = tự hiệu quả; AN = lo lắng; ATU = thái độ đối với việc sử dụng; BI = ý định hành vi.

* p < .01; # Giá trị này được cố định ở mức 1.000 nhằm mục đích nhận dạng mô hình.

Bảng 2. Hệ số tương quan và tính hiệu lực phân biệt						
	BI	ATU	MỘT	Bảng Nam	PEU	PU
BI	(0,856)					
ATU	0,823	(0,750)				
MỘT	-0,128	-0,307	(0,869)			
Bảng Nam	0,596	0.666	-0.200	(0,892)		
PEU	0,524	0.640	-0.208	0,654	(0,904)	
PU	0,495	0.439	-0.111	0,426	0.460	(0,804)

Lưu ý: Các giá trị trên đường chéo thể hiện căn bậc hai của AVE; PU = mức độ hữu ích cảm nhận; PEU = mức độ dễ sử dụng cảm nhận; SE = hiệu quả tự thân; AN = lo lắng; ATU = thái độ đối với việc sử dụng; BI = ý định hành vi.

4.3. Kiểm tra tác động trực tiếp và gián tiếp

Kết quả kiểm định mô hình cấu trúc cho thấy mô hình phù hợp tốt ($\chi^2 = 212.298$; $df = 1.948$; $TLI = 0.964$; $CFI = 0.971$; $RMSEA = .055$; $SRMR = .048$). Từ mô hình nghiên cứu (Hình 1), bốn cấu trúc nội sinh đã được kiểm định. Dựa trên các giả thuyết được đề xuất trong nghiên cứu này, phương pháp bootstrap đã được thực hiện để đánh giá. Như thể hiện trong Bảng 3, bảy trong số 10 giả thuyết được dữ liệu hỗ trợ; ngoại trừ H1, H7 và H10, tất cả các giả thuyết còn lại đều được hỗ trợ trong nghiên cứu này.

Bảng 3. Kết quả kiểm định giả thuyết										
Giả thuyết	Con đường	Ước tính giá trị t	Hiệu chỉnh sai lệch	Dưới			Trên	Sig	Kết quả	
				-0,043	0,267	0,321	p			
H1	PU ATU 0,125	H2	PEU PU 0,472	H3	1,81	0,615	0,065	0,508	0.146	Không được hỗ trợ
	PEU ATU 0,279	H4	SE PEU 0,663	H5	7,254	0,566	0,748	-0,339	0.002	Được hỗ trợ
	SE AN -0,209	H6	SE ATU 0,437	H7	3,119	-0,071	0,246	0,611	0.014	Được hỗ trợ
	AN ATU -0,089	H8	PU BI 0,175	H9	11,596	-0,202	0,016	0,039	0.002	Được hỗ trợ
	ATU BI 0,793	H10	PEU BI -0,058		-3,367	0,359	0,626	1,003	0.003	Được hỗ trợ
					5,503	-0,297	0,132		0.001	Được hỗ trợ
					-1,623				0.107	Không được hỗ trợ
					2,881				0.012	Được hỗ trợ
					7,828				0.001	Được hỗ trợ
					-0,734				0.533	Không được hỗ trợ

Lưu ý: PU = tính hữu ích cảm nhận; PEU = tính dễ sử dụng cảm nhận; SE = hiệu quả tự thân; AN = lo lắng; ATU = thái độ đối với việc sử dụng; BI = ý định hành vi.

Bảng 4 trình bày các hiệu ứng tổng thể được chuẩn hóa, cũng như các hiệu ứng trực tiếp và gián tiếp của từng biến có tương quan trong mô hình. Tổng của các hiệu ứng trực tiếp và gián tiếp chính là hiệu ứng tổng thể. Trong mô hình của nghiên cứu này, hiệu ứng tổng thể được chuẩn hóa của các biến dự báo lên các biến phụ thuộc nằm trong khoảng từ -0,209 đến 0,793.

Bốn cấu trúc nội sinh đã được kiểm tra trong mô hình. Hệ số biến thiên của BI được xác định bởi PU, PEU và ATU, và sức mạnh giải thích (R^2)²) là 0,704. Nói cách khác, AN, SE, PU, PEU và ATU cùng nhau Nó giải thích được 70,4% sự thay đổi của BI. Yếu tố quyết định nổi bật nhất là ATU với tổng hiệu ứng là 0,793, tiếp theo là SE với tổng hiệu ứng là 0,554, PEU với tổng hiệu ứng là 0,292, PU với tổng hiệu ứng là 0,274 và AN với tổng hiệu ứng là -0,071.

Trong số bốn cấu trúc nội sinh này, lượng phương sai cao nhất (54,5%) được giải thích bởi các yếu tố quyết định của ATU. Yếu tố quyết định chi phối nhất là SE với tổng hiệu ứng là 0,679, tiếp theo là PEU với tổng hiệu ứng là 0,338, PU với tổng hiệu ứng là 0,125 và AN với tổng hiệu ứng là -0,89. Sự biến thiên được giải thích của PEU trong mô hình này là 43,9%; yếu tố quyết định chi phối nhất là SE với tổng hiệu ứng là 0,663. Sự biến thiên được giải thích của PU là 22,3%; các yếu tố quyết định chi phối nhất là SE và PEU với tổng hiệu ứng lần lượt là 0,313 và 0,472. Sự biến thiên được giải thích của AN là 4,4%; yếu tố quyết định chi phối nhất là SE với tổng hiệu ứng là -0,209.

Bảng 4. Tác động trực tiếp, gián tiếp và tổng thể của mô hình nghiên cứu				
Biến nội sinh	Yếu tố quyết định	Ước tính tiêu chuẩn hóa		
		Trực tiếp	Gián tiếp	Tổng cộng
AN ($R^2 = 0,044$)	Đồng Nam	-0,209	-	-0,209
PU ($R^2 = 0,223$)	Đồng Nam	-	0.313	0.313
	PEU	0,472	-	0,472
PEU ($R^2 = 0,439$)	Đồng Nam	0.663	-	0.663
ATU ($R^2 = 0,545$)	MỘT	-0,089	-	-0,089
	Đồng Nam	0,437	0.242	0.679
BI ($R^2 = 0,704$)	PU	0,125	-	0,125
	PEU	0.279	0,059	0.338
	MỘT	-	-0,071	-0,071
	Đồng Nam	-	0,554	0.554
	PU	0,175	0,099	0.274
	PEU	-0,058	0,350	0.292
	ATU	0.793	-	0.793

Lưu ý: PU = nhận thức về tính hữu ích; PEU = nhận thức về tính dễ sử dụng; SE = tự tin vào khả năng bản thân; AN = lo lắng; ATU = thái độ đối với việc sử dụng; BI = ý định hành vi.

5. Thảo luận và kết luận

Nghiên cứu hiện tại dựa trên mô hình TAM và bổ sung thêm SE và AN của giáo viên về việc tích hợp các công cụ AI để khảo sát quan điểm của giảng viên đại học về việc giảng dạy có sự hỗ trợ của công cụ AI cũng như hành vi và các yếu tố ảnh hưởng đến họ. Ngoài ra, mô hình nghiên cứu đã được kiểm chứng, trong đó thảo luận về những khác biệt cá nhân như mức độ chấp nhận công nghệ (AN), mức độ chấp nhận công nghệ (SE) và các yếu tố liên quan ảnh hưởng đến sự chấp nhận công nghệ của giáo viên.

Kết quả nghiên cứu này nhấn mạnh rằng nhận thức về tính hữu ích (SE) của giáo viên sẽ ảnh hưởng tích cực đến nhận thức về tính dễ sử dụng (PEU) và tính hữu dụng thực tiễn (ATU) của họ đối với việc áp dụng công nghệ AI, và điều này có thể ảnh hưởng hơn nữa đến nhận thức về tính hữu dụng (PU) thông qua PEU. Điều này phù hợp với nghiên cứu của Agudo-Peregrina và cộng sự (2014), cho thấy bản chất kép của nhận thức về tính hữu ích: thành phần liên quan đến hiệu quả và hiệu suất, và thành phần liên quan đến tính linh hoạt. Ví dụ, giáo viên sẽ nhận thấy sự khác biệt về hiệu quả và lợi thế liên quan đến hiệu suất của các công cụ AI, và họ cũng sẽ xem xét mối tương quan cao giữa chiến lược học tập được lựa chọn và kết quả học tập (Agudo-Peregrina và cộng sự, 2014; Paechter và cộng sự, 2010). Mặt khác, Bai và cộng sự (2019) chỉ ra rằng nhận thức về tính hữu ích (SE) của giáo viên thường có ảnh hưởng gián tiếp đến thái độ của họ đối với việc áp dụng một số công nghệ nhất định trong giảng dạy. Chang và cộng sự (2017) cũng nhận thấy rằng mối quan hệ giữa SE và PU bị ảnh hưởng bởi PEU. Nói cách khác, nhận thức về tính hữu ích (SE) của giảng viên đại học sẽ có tác động tích cực đến nhận thức về tính dễ sử dụng, tính hữu dụng và thái độ của họ đối với công nghệ AI. Công nghệ trí tuệ nhân tạo (AI) trong giảng dạy vẫn còn ở giai đoạn sơ khai; do đó, hầu hết các giáo viên vẫn lo lắng liệu kỹ năng CNTT của họ có đáp ứng được nhu cầu tích hợp trí tuệ nhân tạo vào thực tiễn giảng dạy hay không. Trong quá trình đào tạo, cần phải nâng cao khả năng và sự tự tin của họ trong việc học cách sử dụng các công cụ AI, từ đó giúp họ cảm thấy dễ dàng áp dụng chúng vào giảng dạy. Mặt khác, sự tự tin của giáo viên trong việc sử dụng công nghệ AI giúp họ cảm thấy mình có quyền kiểm soát môi trường giảng dạy, và do đó, việc ứng dụng công nghệ AI không còn phức tạp đối với họ, nên họ có thể dễ dàng tích hợp nó vào các hoạt động giảng dạy của mình.

Hơn nữa, SE và AN của giáo viên có mối tương quan nghịch, cho thấy rằng giáo viên có SE cao hơn ít lo lắng hơn về việc tích hợp công nghệ AI vào giảng dạy của họ (Yeşilyurt et al., 2016). Bai et al. (2019) đã sử dụng mô hình chấp nhận công nghệ, lý thuyết kỳ vọng giá trị và quan điểm học tập để thảo luận về tác động của phát triển chuyên môn giáo viên. Các nhà nghiên cứu đã chỉ ra rằng năng lực tự tin về CNTT của giáo viên sẽ ảnh hưởng tích cực đến ý định tiếp tục của họ thông qua nhận thức của họ (tức là nhận thức về tính dễ sử dụng và tính hữu ích). Đồng thời, sự lo lắng về CNTT của giáo viên sẽ có tác động tiêu cực đến nhận thức về tính dễ sử dụng và ý định tiếp tục của họ. Các nhà nghiên cứu cũng đã báo cáo rằng sự lo lắng có liên quan đến những trải nghiệm khó chịu trước đó, và do đó, sự lo lắng có thể làm trung hòa tác động của PEU (Chavoshi & Hamidi, 2019). Đặc biệt, ở Trung Quốc, văn hóa định hướng thi cử có thể là một lời giải thích, vì hầu hết giáo viên phải đối mặt với khối lượng công việc nặng nề và họ có thể lo ngại về thời gian làm thêm giờ dành cho việc học công nghệ mới. Từ góc độ tạo điều kiện thuận lợi cho việc chấp nhận công nghệ AI của các giáo viên tương lai, điều quan trọng là phải thiết kế các hoạt động giáo dục nhấn mạnh tính hữu ích của các công nghệ AI này trong thực tiễn dạy và học, đồng thời giảm bớt sự lo lắng mà chúng có thể gây ra.

Những điểm này cần được xem xét khi lập kế hoạch đào tạo giáo viên, tập trung vào việc sử dụng công nghệ AI trong môi trường dạy và học thực tế thông qua các hoạt động thực hành (Bai et al., 2019; Sánchez-Prieto et al., 2016; Sánchez-Prieto et al., 2017).

Một phát hiện khác là nhận thức về tính dễ sử dụng của giáo viên (PEU) sẽ ảnh hưởng tích cực đến nhận thức về tính hữu ích (PU) cũng như thái độ của họ đối với việc ứng dụng công nghệ AI để hỗ trợ giảng dạy. Các phát hiện này phù hợp với mối quan hệ tương tác giữa PEU, PU và ATU trong nghiên cứu về chấp nhận công nghệ trong lĩnh vực giáo dục (Teo, 2019; Joo et al., 2018). Ví dụ, Teo (2019) chỉ ra rằng sự tương tác giữa PU, PEU, FC và chuẩn mực chủ quan có ảnh hưởng đến ATU, từ đó thúc đẩy ý định sử dụng công nghệ của giáo viên. Nhận thức về tính dễ sử dụng của công nghệ AI đối với giảng viên đại học sẽ ảnh hưởng trực tiếp đến nhận thức về tính hữu ích, và nhận thức về tính dễ sử dụng của công nghệ AI có ảnh hưởng đáng kể đến việc giáo viên áp dụng công nghệ AI trong giảng dạy. Nghiên cứu hiện tại cũng phát hiện ra rằng nhận thức về tính hữu ích của công nghệ AI đối với giáo viên và thái độ của họ đối với việc giảng dạy được hỗ trợ bởi công nghệ AI sẽ có tác động tích cực đến hành vi áp dụng của họ. Ví dụ, Sánchez-Prieto et al. (2017) đã nghiên cứu sự khác biệt về mức độ chấp nhận giữa giáo dục đại học và học tập suốt đời đối với hệ thống học tập kỹ thuật số, và đề xuất xây dựng mối quan hệ bền chặt hơn giữa nhận thức về tính hữu ích và ý định hành vi, nhận thức về tính dễ sử dụng và nhận thức về tính hữu ích cũng như giữa SE và nhận thức về tính dễ sử dụng.

Một số giả thuyết trong nghiên cứu này không có ý nghĩa thống kê. Ví dụ, PU không có ảnh hưởng đáng kể đến ATU (H1). Raza et al. (2017) cũng có kết quả tương tự về tác động không đáng kể của PU đến ATT trong việc áp dụng ngân hàng di động. Một lời giải thích khả thi là các giảng viên đại học có xu hướng giữ vững quan điểm của mình dựa trên kinh nghiệm cá nhân; do đó, PU có thể dễ dàng ảnh hưởng đến ý định hành vi hơn là thái độ. Bên cạnh đó, AN không quyết định thái độ của họ đối với việc sử dụng (H7). Điều này cho thấy AN thường tác động tiêu cực đến ATT hoặc BI trong bối cảnh giáo dục (Hsu, 2009). Ý nghĩa của tác động của AN đến ATT có thể phụ thuộc vào tình huống nào gây ra cảm giác tiêu cực, khó chịu hoặc miễn cưỡng của giáo viên trong việc áp dụng công nghệ AI: nội dung môn học hay kỹ năng SE về CNTT. Do đó, việc đưa ra một vài hoạt động hỗ trợ được thiết kế cẩn thận trong các chương trình đào tạo giáo viên có thể giúp giáo viên làm quen với công nghệ AI và nâng cao mức độ thoải mái của họ. Trái với kỳ vọng của chúng tôi, PEU không có ảnh hưởng đáng kể đến BI (H10). Nói cách khác, nếu các công nghệ AI không dễ sử dụng và ứng dụng, ngay cả những công nghệ hữu ích cho giáo viên và người học, giáo viên có thể vẫn giữ nguyên vị trí hiện tại hoặc lựa chọn các phương án khác (Ursavaş và cộng sự, 2019). Những người tham gia nghiên cứu hiện tại có kinh nghiệm tích hợp công nghệ vào thực tiễn giảng dạy của họ có xu hướng tập trung nhiều hơn vào nhận thức về tính hữu ích đối với việc dạy và học.

Nói cách khác, ngay cả khi một số công nghệ AI dễ sử dụng và ứng dụng, nếu không cải thiện chất lượng giảng dạy của giáo viên, thì nó sẽ không thay đổi đáng kể hành vi của giáo viên khi áp dụng các công nghệ này vào hoạt động giảng dạy của họ.

Công nghệ AI có thể phân tích hành vi và hiệu suất học tập của sinh viên, đồng thời cung cấp hướng dẫn và phản hồi kịp thời. Hơn nữa, chúng cũng có thể tích hợp dữ liệu về quá trình học tập và cá nhân của sinh viên, chẩn đoán tình hình học tập của sinh viên và hỗ trợ giáo viên điều chỉnh chiến lược giảng dạy, từ đó nâng cao hiệu quả học tập của sinh viên (Hwang, 2014; Hung và cộng sự, 2014). Kết quả nghiên cứu này chỉ ra rằng việc giáo viên đại học áp dụng công nghệ AI trong giảng dạy sẽ bị ảnh hưởng bởi nhận thức về tính hữu ích và thái độ của họ đối với công nghệ AI, ví dụ như làm thế nào để nâng cao hiệu quả học tập của sinh viên thông qua công nghệ AI một cách hiệu quả (Hung và cộng sự, 2014). Một lời giải thích khả thi là kỹ năng thông tin của giáo viên hiện nay đã được đào tạo ở một mức độ nhất định; khi giáo viên xem xét việc tích hợp công nghệ vào giảng dạy, họ trực tiếp xem xét tính hữu ích của công nghệ đối với việc giảng dạy và đánh giá xem có nên áp dụng hoặc tiếp tục sử dụng chúng hay không (Wang & Wang, 2009).

Mặt khác, mức độ dễ dàng mà giảng viên đại học tiếp thu công nghệ AI cũng ảnh hưởng đến thái độ của họ đối với việc sử dụng AI để hỗ trợ giảng dạy. Bên cạnh đó, nhận thức của giảng viên về mức độ dễ sử dụng AI còn ảnh hưởng đến thái độ của họ.

Cả nhận thức về tính hữu ích cũng như hành vi sử dụng AI để hỗ trợ giảng dạy của giáo viên. Nói cách khác, việc tăng cường sự dễ dàng của giáo viên trong việc tích hợp công nghệ AI vào các hoạt động giảng dạy cũng có thể nâng cao nhận thức về tính hữu ích của chúng.

về việc giảng dạy có sự hỗ trợ của công nghệ AI, và tạo điều kiện thuận lợi cho hành vi áp dụng của chúng. Bên cạnh việc cải thiện giao diện người dùng để sử dụng công nghệ AI, một số nghiên cứu đã chỉ ra rằng sự tự tin và khả năng sử dụng công nghệ AI của giáo viên có thể ảnh hưởng đến sự sẵn lòng của họ trong việc tích hợp công nghệ AI vào thiết kế bài học (Sánchez-Prieto et al., 2017). Dựa trên kết quả nghiên cứu, các hàm ý giáo dục đối với việc đào tạo giáo viên trong giáo dục đại học đã được kết luận. Thứ nhất, kết quả nghiên cứu đã cung cấp thông tin cho các nhà giáo dục và hoạch định chính sách trong giáo dục đại học rằng khi lập kế hoạch các hoạt động đào tạo về việc áp dụng AI để hỗ trợ giảng dạy cho giáo viên, cần phải xem xét sự khác biệt cá nhân của giáo viên và xác định các cách hiệu quả để giảm thiểu sự thiếu tự tin (AN) của giáo viên hoặc tăng cường sự tự tin (SE) của họ trong việc áp dụng công nghệ AI trong giảng dạy. Ví dụ, việc nâng cao trình độ chuyên môn của giáo viên thông qua đào tạo giáo viên hoặc sự hỗ trợ từ các chuyên gia công nghệ có thể giúp giáo viên dành ít thời gian hơn để học cách áp dụng công nghệ AI trong giảng dạy (Cheok et al., 2017; Kao & Tsai, 2009; Wang & Wang, 2009). Bên cạnh đó, việc sử dụng công nghệ AI đã lan rộng đến mọi ngóc ngách của xã hội hiện đại; Do đó, cần thiết phải thông báo cho các giáo viên, những người có thể có nền tảng giáo dục khác nhau, về các khái niệm cơ bản của Trí tuệ Nhân tạo và cung cấp các công cụ AI tiện lợi để họ có thể tích hợp vào quá trình giảng dạy của mình.

Nghiên cứu hiện tại có một số hạn chế. Về mẫu nghiên cứu, người tham gia được tuyển chọn từ các giảng viên đại học tại Trung Quốc, điều này có thể hạn chế khả năng suy luận của nghiên cứu. Chúng tôi đề xuất rằng các nhà nghiên cứu có thể tiếp tục điều tra các yếu tố ảnh hưởng đến ý định sử dụng công nghệ AI trong môi trường trường học của các giảng viên có nền tảng và kinh nghiệm giảng dạy khác nhau trong tương lai. Liên quan đến thái độ và hành vi của giảng viên đại học trong việc áp dụng công nghệ AI để hỗ trợ giảng dạy, một số biến số bên ngoài có thể được xem xét như hỗ trợ xã hội, chuẩn mực chủ quan và điều kiện thuận lợi, v.v. Hơn nữa, các nhà nghiên cứu trong tương lai có thể thu thập và so sánh dữ liệu từ các thời điểm khác nhau để hiểu được tác động của sự phát triển thái độ của giảng viên đối với việc giảng dạy có hỗ trợ AI. Ngoài ra, các nghiên cứu trong tương lai có thể thiết kế thí nghiệm can thiệp và phỏng vấn để khám phá các chiến lược thực hiện và hiệu quả ứng dụng của phương pháp giảng dạy kết hợp dựa trên môi trường học tập thông minh trong các bối cảnh giảng dạy khác nhau nhằm hiểu sâu hơn về ảnh hưởng của nó đến thái độ và quan điểm của giảng viên về việc giảng dạy có hỗ trợ AI. Hơn nữa, sự chuyển đổi vai trò của giảng viên đại học trong các hoạt động dạy và học tích hợp công nghệ AI (ví dụ: người hỗ trợ học tập hợp tác, người đánh giá học tập, người đưa ra phản hồi) cũng là một vấn đề đáng được nghiên cứu. Các nghiên cứu trong tương lai không chỉ nên dựa vào công nghệ, thuật toán và chiến lược giảng dạy, mà còn cần tập trung vào thái độ tiếp nhận công nghệ AI của giáo viên cũng như việc họ thực hành ứng dụng AI trong giảng dạy, từ đó tạo ra một môi trường học tập có ý nghĩa.

Tài liệu tham khảo

Agudo-Peregrina, Á. F., Hernández-García, Á., & Pascual-Miguel, FJ (2014). Ý định hành vi, hành vi sử dụng và sự chấp nhận các hệ thống học tập điện tử: Sự khác biệt giữa giáo dục đại học và học tập suốt đời. *Máy tính trong hành vi con người*, 34, 301-314.

Aibinu, AM, Salami, MJE, & Shafie, AA (2012). Kỹ thuật mô hình tự hồi quy dựa trên mạng nơ-ron nhân tạo với ứng dụng trong phát hiện hoạt động giọng nói. *Ứng dụng kỹ thuật của trí tuệ nhân tạo*, 25(6), 1265-1276.

Al-Emran, M., Mezhyuev, V., & Kamaludin, A. (2018). Mô hình chấp nhận công nghệ trong bối cảnh học tập di động: Một đánh giá có hệ thống. *Máy tính & Giáo dục*, 125, 389-412.

Bai, B., Wang, J., & Chai, CS (2019). Hiểu về ý định tiếp tục sử dụng CNTT trong giảng dạy của giáo viên tiếng Anh tiểu học tại Hồng Kông. *Học ngôn ngữ có sự hỗ trợ của máy tính*, 1-23.

Becker, SA, Cummins, M., Davis, A., Freeman, A., Hall, CG, & Ananthanarayanan, V. (2017). Báo cáo tầm nhìn NMC: Phiên bản giáo dục đại học năm 2017 (trang 1-60). Hiệp hội Truyền thông Mới.

Cazan, AM, Cocoradă, E., & Maican, CI (2016). Nỗi lo lắng về máy tính và thái độ đối với máy tính và internet ở học sinh trung học và sinh viên đại học Romania. *Máy tính trong hành vi con người*, 55, 258-267.

Chavoshi, A., & Hamidi, H. (2019). Các yếu tố xã hội, cá nhân, công nghệ và sự phạm ảnh hưởng đến sự chấp nhận học tập di động trong giáo dục đại học: Một trường hợp từ Iran. *Viễn thông và Tin học*, 38, 133-165.

Chen, FH, Looi, CK, & Chen, W. (2009). Tích hợp công nghệ trong lớp học: Khái niệm trực quan về giáo viên kiến thức, mục tiêu và niềm tin. *Tạp chí học tập có sự hỗ trợ của máy tính*, 25(5), 470-488.

Chen, X., Xie, H., & Hwang, GJ (2020a). Nghiên cứu đa chiều về trí tuệ nhân tạo trong giáo dục: Tài trợ, hội nghị, tạp chí, công cụ phần mềm, tổ chức và nhà nghiên cứu. *Máy tính và Giáo dục: Trí tuệ nhân tạo*, 1, 100005. doi:10.1016/j.caeai.2020.100005

Chen, X., Xie, H., Zou, D., & Hwang, GJ (2020b). Khoảng trống về ứng dụng và lý thuyết trong quá trình phát triển Trí tuệ Nhân tạo trong Giáo dục. *Máy tính và Giáo dục: Trí tuệ Nhân tạo*, 1, 100002. doi:10.1016/j.caeai.2020.100002

Cheok, ML, Wong, SL, Ayub, AF, & Mahmud, R. (2017). Nhận thức của giáo viên về học tập điện tử trong các trường trung học Malaysia. *Tạp chí trực tuyến về công nghệ giáo dục của Malaysia*, 5(2), 20-33.

Clark-Gordon, CV, Bowman, ND, Hadden, AA, & Frisby, BN (2019). Giảng viên đại học và bút đồ kỹ thuật số: Nghiên cứu thăm dò các yếu tố ảnh hưởng đến việc áp dụng và không áp dụng công nghệ phản hồi bằng văn bản kỹ thuật số. *Máy tính & Giáo dục*, 128, 414-426.

Colchester, K., Hagras, H., Alghazzawi, D., & Aldabbagh, G. (2017). Khảo sát các kỹ thuật trí tuệ nhân tạo được sử dụng cho các hệ thống giáo dục thích ứng trong nền tảng học tập điện tử. *Tạp chí Nghiên cứu Trí tuệ Nhân tạo và Tính toán Mềm*, 7(1), 47-64.

Compeau, DR, & Higgins, CA (1995). Tự tin sử dụng máy tính: Phát triển một công cụ đo lường và thử nghiệm ban đầu. *MIS Quarterly*, 19(2)189-211.

Dávideková, M., Mjartan, M., & Greguš, M. (2017). Sử dụng thực tế ảo trong giáo dục nhân viên ở Slovakia. *Procedia computer science*, 113, 253-260.

Davis, F. (1989). Tính hữu ích được cảm nhận, tính dễ sử dụng được cảm nhận và sự chấp nhận của người dùng đối với công nghệ thông tin. *MIS Quarterly*, 13(3), 319-340.

Davis, FD, Bagozzi, RP, & Warshaw, PR (1989). Sự chấp nhận công nghệ máy tính của người dùng: So sánh hai mô hình lý thuyết. *Khoa học quản lý*, 35(8), 982-1003.

Edwards, C., Edwards, A., Spence, PR, & Lin, X. (2018). Tôi, giáo viên: Sử dụng trí tuệ nhân tạo (AI) và robot xã hội trong giao tiếp và giảng dạy. *Giáo dục Truyền thông*, 67(4), 473-480.

Farrell, AM (2010). Tính hiệu lực phân biệt không đủ: Bình luận về Bove, Pervan, Beatty và Shiu (2009). *Tạp chí Nghiên cứu Kinh doanh*, 63(3), 324-327.

Fornell, C., & Larcker, D. (1981). Đánh giá các mô hình phương trình cấu trúc với các biến không quan sát được và sai số đo lường. *Tạp chí nghiên cứu tiếp thị*, 18(1), 39-50.

Hsieh, WM, & Tsai, CC (2017). Quan niệm của giáo viên trung học Đài Loan về học tập di động. *Máy tính & Giáo dục*, 115, 82-95.

Huang, J., & Chen, Z. (2016). Nghiên cứu và thiết kế hệ thống hướng dẫn thông minh dựa trên web. *Tạp chí Quốc tế về Đa phương tiện và Kỹ thuật Phổ biến*, 11(6), 337-348.

Hung, IC, Yang, XJ, Fang, WC, Hwang, GJ, & Chen, NS (2014). Một phương pháp gợi ý video nhận biết ngữ cảnh để cải thiện mức độ phản tư thực tiễn của sinh viên. *Máy tính & Giáo dục*, 70, 80-91.

Hwang, GJ (2003). Mô hình bản đồ khái niệm để phát triển hệ thống hướng dẫn thông minh. *Máy tính & Giáo dục*, 40(3), 217-235.

Hwang, GJ, Hung, PH, Chen, NS, & Liu, GZ (2014). Học tập tại hiện trường được hỗ trợ bởi Mindtool (MAIL): Một dự án học tập phổ biến tiên tiến ở Đài Loan. *Tạp chí Công nghệ Giáo dục & Xã hội*, 17(2), 4-16.

Hwang, GJ, Li, KC, & Lai, CL (2020a). Xu hướng và chiến lược để tiến hành nghiên cứu và ứng dụng STEM hiệu quả: Một góc nhìn về học tập di động và phổ biến. *Tạp chí quốc tế về học tập và tổ chức di động*, 14(2), 161-183.

Hwang, GJ, Sung, HY, Chang, SC, & Huang, XC (2020b). Một phương pháp học tập thích ứng dựa trên hệ thống chuyên gia mờ nhằm cải thiện hiệu quả học tập của sinh viên bằng cách xem xét các yếu tố cảm xúc và nhận thức. *Máy tính & Giáo dục: Trí tuệ nhân tạo*, 1, 00003. doi:10.1016/j.caeai.2020.100003

Hwang, GJ, & Tu, YF (2021). Vai trò và xu hướng nghiên cứu của trí tuệ nhân tạo trong giáo dục toán học: Phân tích lập bản đồ thư mục và đánh giá hệ thống. *Toán học*, 9(6), 584. doi:10.3390/math9060584

Hwang, GJ, Xie, H., Wah, BW, & Gašević, D. (2020c). Tầm nhìn, thách thức, vai trò và các vấn đề nghiên cứu của trí tuệ nhân tạo trong giáo dục. *Máy tính & Giáo dục: Trí tuệ nhân tạo*, 1, 100001. doi:10.1016/j.caeai.2020.100001

Hwang, G.-J., Chen, C.-Y., Tsai, P.-S., & Tsai, C.-C. (2011). Hệ thống chuyên gia nhằm nâng cao khả năng giải quyết vấn đề trên web của sinh viên. *Hệ thống chuyên gia với các ứng dụng*, 38(7), 8664-8672.

Ifenthaler, D., & Schweinbenz, V. (2013). Sự chấp nhận máy tính bảng trong giảng dạy trên lớp: Quan điểm của giáo viên quan điểm. *Máy tính trong hành vi con người*, 29(3), 525-534.

Ifinedo, E., Rikala, J., & Härmäläinen, T. (2020). Các yếu tố ảnh hưởng đến việc tích hợp công nghệ của các nhà giáo dục giáo viên Nigeria: Xem xét các đặc điểm, cấu trúc kiến thức, thực tiễn và niềm tin về CNTT. *Máy tính & Giáo dục*, 146, 103760. doi:10.1016/j.compedu.2019.103760

Joo, YJ, Park, S., & Lim, E. (2018). Các yếu tố ảnh hưởng đến ý định sử dụng công nghệ của giáo viên tương lai: TPACK, tự tin của giáo viên và mô hình chấp nhận công nghệ. *Công nghệ Giáo dục & Xã hội*, 21(3), 48-59.

Kao, CP, & Tsai, CC (2009). Thái độ của giáo viên đối với phát triển chuyên môn dựa trên web, liên quan đến khả năng tự tin sử dụng Internet và niềm tin về học tập dựa trên web. *Máy tính & Giáo dục*, 53(1), 66-73.

Kinshuk, Chen, N.-S., Cheng, I.-L., & Chew, SW (2016). Tiến hóa là chưa đủ: Cách mạng hóa môi trường học tập hiện tại thành môi trường học tập thông minh. *Tạp chí quốc tế về trí tuệ nhân tạo trong giáo dục*, 26(2), 561-581.

Kline, RB (2010). Nguyên tắc và thực tiễn của mô hình phương trình cấu trúc (ấn bản thứ 3). New York, NY: Guilford Press.

Lai, HM, Hsiao, YL, & Hsieh, PJ (2018). Vai trò của động lực, năng lực và cơ hội trong công việc của giảng viên đại học. *Ý định tiếp tục sử dụng cho phương pháp dạy học đảo ngược*. *Máy tính & Giáo dục*, 124, 37-50.

Legris, P., Ingham, J., & Colletette, P. (2003). Tại sao mọi người sử dụng công nghệ thông tin? Đánh giá phê bình về mô hình chấp nhận công nghệ. *Thông tin & Quản lý*, 40(3), 191-204.

Lim, CP, & Khine, MS (2006). Quản lý các rào cản của giáo viên đối với việc tích hợp CNTT trong các trường học Singapore. *Tạp chí Công nghệ và Giáo dục Giáo viên*, 14(1), 97-125.

Lin, HC, Tu, YF, Hwang, GJ, & Huang, H. (2021). Từ giáo dục chính xác đến y học chính xác. *Công nghệ giáo dục & Xã hội*, 24(1), 123-137.

Lin, K. (2011). Ý định tiếp tục học trực tuyến: Tác động điều tiết của kinh nghiệm học trực tuyến của người dùng. *Máy tính & Giáo dục*, 56(6), 515-526.

Lin, PH, Wooders, A., Wang, JTY, & Yuan, WM (2018). Trí tuệ nhân tạo, mảnh ghép còn thiếu của giáo dục trực tuyến? *Tạp chí Quản lý Kỹ thuật IEEE*, 46(3), 25-28.

Liu, KJ, Cao, YD, Hu, Y., & Wei, LJ (2019). Tình trạng ứng dụng và phát triển dữ liệu lớn trong giáo dục y khoa ở Trung Quốc. *Khai thác dữ liệu y tế*, 2(3), 118-125.

MacCallum, K., & Jeffrey, L. (2014). So sánh vai trò của năng lực CNTT và sự lo lắng trong việc áp dụng học tập di động. *Máy tính trong hành vi con người*, 39, 8-19.

Mardia, KV (1970). Các biện pháp đo độ lệch và độ nhọn đa biến với các ứng dụng. *Biometrika*, 57(3), 519-530.

McArthur, D., Lewis, M., & Bishary, M. (2005). Vai trò của trí tuệ nhân tạo trong giáo dục: tiến bộ hiện tại và triển vọng tương lai. *Tạp chí Công nghệ Giáo dục*, 1(4), 42-80.

Motaghian, H., Hassanzadeh, A., & Moghadam, DK (2013). Các yếu tố ảnh hưởng đến việc giảng viên đại học áp dụng hệ thống học tập trực tuyến: Nghiên cứu trường hợp tại Iran. *Máy tính & Giáo dục*, 61, 158-167.

Nelson, MJ, Voithofer, R., & Cheng, SL (2019). Các yếu tố trung gian ảnh hưởng đến thực tiễn tích hợp công nghệ của các nhà giáo dục giáo viên. *Máy tính & Giáo dục*, 128, 330-344.

Nikou, SA, & Economides, AA (2017). Đánh giá dựa trên thiết bị di động: Tích hợp các yếu tố chấp nhận và động lực vào một mô hình kết hợp của lý thuyết tự quyết và chấp nhận công nghệ. *Máy tính trong hành vi con người*, 68, 83-95.

Nilsson, NJ (2014). Nguyên tắc trí tuệ nhân tạo. Burlington, MA: Morgan Kaufmann.

Oblinger, DG, biên tập. 2012. Những người thay đổi cuộc chơi: Giáo dục và công nghệ thông tin. Washington, DC: Educause.

Paechter, M., Maier, B., & Macher, D. (2010). Kỳ vọng và trải nghiệm của sinh viên về học tập điện tử: Mỗi liên hệ của chúng với thành tích học tập và sự hài lòng về khóa học. *Máy tính & giáo dục*, 54(1), 222-229.

Park, C., Kim, DG, Cho, S., & Han, HJ (2019). Việc áp dụng công nghệ đa phương tiện vào học tập và sự khác biệt giới tính. *Máy tính trong hành vi con người*, 92, 288-296.

Popenici, SA, & Kerr, S. (2017). Khám phá tác động của trí tuệ nhân tạo đối với việc dạy và học trong giáo dục đại học. *Nghiên cứu và Thực tiễn về Học tập được Tăng cường bằng Công nghệ*, 12(1), 22. doi:10.1186/s41039-017-0062-8

Rau, MA, Aleven, V., & Rummel, N. (2017). Kết nối giữa nhiều biểu diễn đồ họa của phân số: Năng lực tạo ý nghĩa nâng cao khả năng lưu loát nhận thức, nhưng không ngược lại. *Khoa học Giáo dục*, 45(3), 331-357.

Raykov, T., & Marcoulides, GA (2008). Giới thiệu về phân tích đa biến ứng dụng. New York, NY: Taylor và Francis.

Russell, S., & Norvig, P. (2003). Trí tuệ nhân tạo: Một cách tiếp cận hiện đại (ấn bản thứ 2). Upper Saddle River, NJ: Pearson Education.

Sánchez-Prieto, JC, Olmos-Migueláñez, S., & García-Peñalvo, FJ (2017). Học tập di động và giáo viên tương lai: Đánh giá ý định hành vi bằng cách sử dụng mô hình TAM mở rộng. *Máy tính trong hành vi con người*, 72, 644-654.

Sánchez-Prieto, JC, Olmos-Migueláñez, S., & García-Peñalvo, FJ (2016). Công cụ phi chính thức trong bối cảnh chính thức: Phát triển mô hình đánh giá sự chấp nhận công nghệ di động của giáo viên. *Computers in Human Behavior*, 55, 519-528.

Scherer, R., Siddiq, F., & Tondeur, J. (2019). Mô hình chấp nhận công nghệ (TAM): Một cách tiếp cận mô hình phương trình cấu trúc phân tích tổng hợp để giải thích việc giáo viên áp dụng công nghệ kỹ thuật số trong giáo dục. *Máy tính & Giáo dục*, 128, 13-35.

Shi, ZZ, & Zheng, NN (2006). Tiến bộ và thách thức của trí tuệ nhân tạo. *Tạp chí khoa học và công nghệ máy tính*, 21(5), 810-822.

Teo, T. (2019). Ý định sử dụng công nghệ của học sinh và giáo viên: Đánh giá sự tương đương về đo lường và tính bất biến về cấu trúc của chúng. *Tạp chí Nghiên cứu Máy tính Giáo dục*, 57(1), 201-225.

Teo, T., & Zhou, M. (2014). Giải thích ý định sử dụng công nghệ của sinh viên đại học: Một cách tiếp cận mô hình phương trình cấu trúc. *Tạp chí Tin học trong Giáo dục Đại học*, 26(2), 124-142.

Teo, T., Lee, CB, & Chai, CS (2008). Hiểu thái độ của giáo viên tương lai đối với máy tính: Áp dụng và mở rộng mô hình chấp nhận công nghệ. *Tạp chí học tập có sự hỗ trợ của máy tính*, 24(2), 128-143.

Timms, MJ (2016). Đưa trí tuệ nhân tạo vào giáo dục vượt ra khỏi khuôn khổ: Robot cộng tác trong giáo dục và lớp học thông minh. *Tạp chí quốc tế về trí tuệ nhân tạo trong giáo dục*, 26(2), 701-712.

Ursavaş, Ö. F., Yalçın, Y., & Bakır, E. (2019). Ảnh hưởng của chuẩn mực chủ quan đến giáo viên tương lai và giáo viên đương nhiệm ý định hành vi sử dụng công nghệ: Một nghiên cứu đa nhóm đa mô hình. *Tạp chí Công nghệ Giáo dục Anh*, 50(5), 2501-2519.

van Dinther, M., Dochy, F., Segers, M., & Braeken, J. (2013). Tính hợp lệ cấu trúc và tính hợp lệ dự đoán của một thước đo tự hiệu quả cho giáo viên thực tập trong giáo dục dựa trên năng lực. *Nghiên cứu về Đánh giá Giáo dục*, 39(3), 169-179.

Van Seters, JR, Ossevoort, MA, Tramper, J., & Goedhart, MJ (2012). Ảnh hưởng của đặc điểm sinh viên đến việc sử dụng tài liệu học tập điện tử thích ứng. *Máy tính & Giáo dục*, 58(3), 942-952.

Wang, WT, & Wang, CC (2009). Nghiên cứu thực nghiệm về việc giảng viên áp dụng các hệ thống học tập dựa trên web. *Máy tính & Giáo dục*, 53(3), 761-774.

Woolf, BP, Lane, HC, Chaudhri, VK, & Kolodner, JL (2013). AI thách thức lớn cho giáo dục *Tạp chí AI*, 34(4), 66-84.

Yeşilyurt, E., Ulaş, AH, & Akan, D. (2016). Tự tin của giáo viên, tự tin về năng lực học tập và tự tin về khả năng sử dụng máy tính như những yếu tố dự báo thái độ đối với việc áp dụng giáo dục có hỗ trợ máy tính. *Computers in Human Behavior*, 64, 591-601.

Zawacki-Richter, O., Marín, VI, Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Đánh giá có hệ thống các nghiên cứu về ứng dụng trí tuệ nhân tạo trong giáo dục đại học - các nhà giáo dục đang ở đâu? *Tạp chí Quốc tế về Công nghệ Giáo dục trong Giáo dục Đại học*, 16, 39.
doi:10.1186/s41239-019-0171-0