

TỔNG QUAN VỀ VẬN DỤNG DẠY HỌC THEO DỰ ÁN HỌC TẬP TRỰC TUYẾN TRONG ĐÀO TẠO GIÁO VIÊN: THUẬN LỢI VÀ THÁCH THỨC

Dương Hữu Tông¹,
Bùi Phương Uyên¹,
Lê Việt Minh Triết^{1,+},
Nguyễn Thị Khánh Minh²

¹Trường Đại học Cần Thơ;

²Trường Đại học An Giang - Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh

+ Tác giả liên hệ • Email: lvmtriet@ctu.edu.vn

Article history

Received: 26/02/2025

Accepted: 11/3/2025

Published: 05/5/2025

Keywords

Project-based learning,
online learning projects,
advantages, challenges,
teacher training, student
education

ASBTRACT

Online project-based learning is a modern teaching method that combines project-based learning with online platforms. The implementation of online project-based learning has a positive impact on the development of knowledge, professional skills and learning attitudes among pedagogical students, while improving the lecturers' teaching effectiveness. Meanwhile, the application of online project-based learning poses certain challenges for educators such as requirements for knowledge, skills, teaching equipment, facilities and technology. This study synthesizes and evaluates the existing literature on online project-based learning, the advantages and challenges when implementing this teaching method in teacher training. In addition, the analysis results confirm the need for future research on the implementation of online project-based learning in teacher training in different fields.

1. Mở đầu

Sự phát triển của các chương trình đào tạo trực tuyến, KH-CN đã thúc đẩy các trường đại học phải tìm kiếm các hình thức học tập mới để trang bị kiến thức và kỹ năng cho sinh viên sư phạm (SVSP). Việc sử dụng các phương pháp dạy học hiện đại, có khả năng kết nối giữa lý thuyết với thực tiễn và nghề nghiệp trong tương lai của SVSP đang ngày càng được quan tâm (Al-Busaidi & Al-Seyabi, 2021; Tsybulsky & Manyik-Rozanov, 2023). Trong đó, dạy học theo dự án học tập trực tuyến (HTTT) là một phương pháp dạy học lấy người học làm trung tâm, cho phép người học tham gia vào quá trình xây dựng kiến thức thông qua khám phá và giải quyết vấn đề thực tiễn trong môi trường HTTT (Chanpet et al., 2020; Hunter-Doniger, 2018; Belda-Medina & Calvo-Ferrer, 2022). Phương pháp này được coi là một cách tiếp cận dạy học, có khả năng đáp ứng nhu cầu đào tạo giáo viên (ĐTGV) dựa trên nền tảng chuyên môn và thực tiễn (Hernández-Barco et al., 2021; Prasetyo et al., 2023).

Trong bối cảnh đại dịch COVID-19 vừa qua, ngành Giáo dục đã phát triển mạnh việc HTTT, đặc biệt là phương pháp dạy học theo dự án. Nhiều trường đại học đã tạo điều kiện về cơ sở vật chất, kỹ thuật để khuyến khích các hoạt động HTTT (Donitsa-Schmidta & Ramot, 2020; Yustina et al., 2020), đồng thời đảm bảo chất lượng chương trình, đáp ứng yêu cầu về kiến thức, kỹ năng học tập cho sinh viên (SV) (Rusmini et al., 2021; Yustina et al., 2020). Việc SV chủ động thực hiện các nhiệm vụ học tập dưới sự hướng dẫn của giảng viên (GgV) sẽ góp phần phát triển năng lực chuyên môn, năng lực sử dụng công nghệ, năng lực tự học, kỹ năng nghiên cứu khoa học, cũng như tăng cường động lực và thái độ học tập tích cực cho các em (Randazzo et al., 2021; Rusmini et al., 2021). Tuy nhiên, để khai thác hiệu quả dạy học theo dự án HTTT, các cơ sở giáo dục phải đối mặt với không ít những thách thức liên quan đến cơ sở vật chất, kỹ thuật, trình độ chuyên môn và kỹ năng sử dụng công nghệ (Goldstein, 2016; Lee & Galindo, 2021). Một số nghiên cứu đã cho rằng, việc sử dụng dạy học theo dự án HTTT có thể tác động tiêu cực đến kết quả học tập (Haatainen & Aksela, 2021). Do đó, nghiên cứu những thuận lợi và thách thức của dạy học theo dự án HTTT từ góc độ của các nhà giáo dục trong lĩnh vực ĐTGV là rất cần thiết để thúc đẩy hiệu quả của phương pháp dạy học này trong thực tiễn. Thông qua phương pháp nghiên cứu tổng hợp và phân tích, bài báo hệ thống những quan điểm về dạy học theo dự án, dạy học theo dự án HTTT, vận dụng dạy học theo dự án HTTT trong ĐTGV và tổng quan về những thuận lợi và thách thức của việc triển khai phương pháp này trong ĐTGV.

2. Kết quả nghiên cứu

2.1. Dạy học theo dự án và dạy học theo dự án học tập trực tuyến

Dạy học theo dự án (còn được gọi là “dạy học dự án”) xuất phát từ lý thuyết kiến tạo của Piaget và Dewey, lấy trải nghiệm thực tiễn của người học làm trung tâm (Goldstein, 2016; Hawari & Noor, 2020; Morrison et al., 2020).

Việc học tập được cấu trúc thông qua quá trình thực hiện các dự án (Hujjatusnaini et al., 2022), bắt đầu từ một câu hỏi hoặc vấn đề thực tiễn (Kokotsaki et al., 2016). Mục tiêu là tổ chức các dự án và khuyến khích người học tham gia vào quá trình khám phá, đánh giá, diễn giải và tổng hợp thông tin để thu thập và xây dựng kiến thức, kỹ năng mới dựa trên kinh nghiệm (Hujjatusnaini et al., 2022; Miller et al., 2021). Khác với các phương pháp dạy học theo chủ nghĩa kiến tạo khác, dạy học theo dự án tập trung vào việc hình thành và chia sẻ hiểu biết, kiến thức để cùng tạo ra sản phẩm và giải quyết vấn đề. Người học hợp tác và nghiên cứu với mục tiêu tạo ra các sản phẩm có giá trị sử dụng (Chanpet et al., 2020). Dạy học theo dự án là một quá trình dạy học, trong đó người học tham gia vào việc khám phá các chủ đề thực tiễn, đặt câu hỏi, xây dựng giả thuyết, tìm kiếm thông tin, lập kế hoạch, thu thập dữ liệu, tư duy phản biện, thảo luận, chia sẻ ý tưởng, lập luận, ra quyết định, tạo ra sản phẩm và trình bày sản phẩm đó (Goldstein, 2016). Theo đó, dạy học theo dự án bao gồm các giai đoạn chính sau: (1) Lựa chọn dự án (thường bắt đầu bằng một câu hỏi hoặc vấn đề do người học đề xuất); (2) Lập kế hoạch dự án (dưới sự hướng dẫn của GV, người học xây dựng kế hoạch thực hiện dự án và xem xét các nguồn lực cần thiết); (3) Triển khai dự án (người học vận dụng kiến thức và kinh nghiệm để thực hiện kế hoạch); (4) Đánh giá và phản hồi (diễn ra liên tục trong quá trình thực hiện và sau khi hoàn thành dự án, với sự tham gia của cả GV và người học); (5) Tạo ra sản phẩm chung (Goldstein, 2016; Chanpet et al., 2020). Như vậy, học tập theo dự án đòi hỏi người học phải có tính chủ động và tích cực, có khả năng điều tra và đặt mục tiêu, kỹ năng hợp tác, giao tiếp và phản hồi (Kokotsaki et al., 2016). Ngoài ra, thiết kế hoạt động dạy học theo dự án đòi hỏi GgV phải xây dựng được các câu hỏi định hướng hiệu quả, có khả năng kích thích quá trình nghiên cứu chuyên sâu của SV thay vì trực tiếp cung cấp câu trả lời. GgV cần thiết lập quy trình đánh giá, lập kế hoạch hoạt động và xác định sản phẩm mong muốn (Goldstein, 2016). Vai trò của GgV trong dạy học theo dự án là tạo điều kiện học tập thuận lợi và dạy học cá nhân hóa cho SV. GgV cần kiểm tra dự án, hướng dẫn SV các phương pháp cần thiết để hoàn thành dự án. Quá trình này đòi hỏi sự tương tác và phản hồi liên tục giữa GgV và SV. Do đó, việc đưa ra phản hồi kịp thời, mô tả chi tiết nhiệm vụ và chuẩn bị tài liệu hướng dẫn là rất quan trọng (Goldstein, 2016).

Dạy học theo dự án HTTT là một phương pháp dạy học hiện đại, kết hợp giữa dạy học theo dự án và công nghệ kỹ thuật số, cho người học tham gia vào dự án thông qua các nền tảng trực tuyến (Awuor et al., 2022; Habibi et al., 2022). Nói cách khác, dạy học theo dự án HTTT sử dụng công nghệ trực tuyến để nâng cao hiệu quả dạy học qua các dự án học tập, cho phép SV làm việc cùng nhau, nghiên cứu và giải quyết vấn đề trong môi trường trực tuyến có hướng dẫn của GgV, có đầy đủ các đặc điểm của phương pháp dạy học theo dự án (Chanpet et al., 2018). Nhiều nghiên cứu đã chỉ ra rằng, các nền tảng mạng xã hội như Instagram, Twitter, Facebook và nền tảng HTTT như Zoom, WhatsApp, Google Classroom và YouTube đã phát huy hiệu quả của phương pháp dạy học theo dự án HTTT (Anggito et al., 2021).

2.2. Vận dụng dạy học theo dự án học tập trực tuyến trong đào tạo giáo viên

Hiện nay, đã có nhiều nghiên cứu đề cập đến việc trang bị cho GV tương lai những kiến thức và kỹ năng làm việc trong các môi trường khác nhau, cũng như nhu cầu phát triển chuyên môn cho SVSP, đặc biệt là trong bối cảnh đại dịch COVID-19 (Flores, 2020). Một trong những khó khăn mà các đơn vị ĐTGV phải đối mặt trong thời kỳ COVID-19 là đảm bảo kinh nghiệm thực tiễn cho SVSP tại các cơ sở giáo dục. Đây được coi là yếu tố quan trọng, góp phần vào sự phát triển nghề nghiệp của GV tương lai (Donitsa-Schmidt & Ramot, 2020). Do đó, khi dịch bệnh bùng phát, nhiều trường đại học đã nhanh chóng chuyển đổi từ hình thức dạy học trực tiếp sang trực tuyến để đảm bảo quá trình ĐTGV không bị gián đoạn (Randazzo et al., 2021). Sự chuyển đổi này đã tạo ra những thách thức nhất định cho các bên liên quan trong ĐTGV, bao gồm SV, GgV và các nhà hoạch định chính sách; đồng thời thúc đẩy cải cách hình thức dạy học trên quy mô quốc gia đối với hoạt động ĐTGV (Flores, 2020).

ĐTGV hiện nay không chỉ tập trung vào kiến thức chuyên môn mà còn chú trọng phát triển năng lực công dân thế kỷ XXI, như: kỹ giao tiếp, hợp tác; năng lực công nghệ thông tin; tư duy phản biện và giải quyết vấn đề (Manoban, 2021; Morrison et al., 2020; Prasetyo et al., 2023). Việc bồi dưỡng năng lực chuyên môn cho GV, bao gồm kiến thức chuyên môn, kỹ năng sư phạm, thái độ tích cực và niềm tin cũng được quan tâm đặc biệt (Buchholtz et al., 2018). Dạy học theo dự án HTTT được coi là một phương pháp dạy học tích cực, có khả năng bồi dưỡng cả năng lực số và năng lực chuyên môn cho SVSP (Chanpet et al., 2020; Morrison et al., 2020; Puspitasari, 2020; Prasetyo et al., 2023); ngoài ra còn tác động đến niềm tin và thái độ tích cực của SVSP về việc sử dụng phương pháp này trong tương lai (Tsybulsky & Muchnik-Rozanov, 2021). Với ưu điểm nổi bật, dạy học theo dự án HTTT đã được ứng dụng rộng rãi trong ĐTGV thông qua các hình thức tổ chức khác nhau (Anggito et al., 2021; Awuor et al., 2022; Habibi et al., 2022; Prasetyo et al., 2023).

2.3. Những thuận lợi và thách thức khi vận dụng dạy học theo dự án học tập trực tuyến trong đào tạo giáo viên

2.3.1. Thuận lợi

Việc vận dụng dạy học theo dự án HTTT trong ĐTGV đã mang lại những hiệu quả tích cực trong dạy học, rèn luyện kỹ năng sư phạm, cũng như sự phát triển kiến thức, kỹ năng và thái độ của SVSP (Tran & Nguyen, 2021); cải thiện kỹ năng dạy học trực tuyến của GgV, thúc đẩy họ tìm kiếm các chuyên gia hỗ trợ để nâng cao kỹ năng sử dụng công nghệ và các công cụ dạy học đa dạng (Tran, 2017; Donitsa-Schmidt & Ramot 2020; Malyuga & Petrosyan, 2022). Bên cạnh đó, việc thay đổi phương pháp dạy học cũng thúc đẩy GgV cần hình thành và phát triển các phương thức đánh giá linh hoạt, cá nhân hóa hơn. Hơn nữa, dạy học theo dự án HTTT còn tạo điều kiện hình thành cộng đồng học thuật giữa các GgV, giúp họ dễ dàng tiếp cận bài giảng, thông tin và tài liệu trực tuyến từ các dự án đã thực hiện (Donitsa-Schmidt & Ramot, 2020).

Dạy học theo dự án HTTT đã được chứng minh là phương pháp hiệu quả để phát triển kiến thức, kỹ năng cho SVSP (Goldstein, 2016); tạo điều kiện cho SVSP lĩnh hội kiến thức sâu rộng thông qua học tập chủ động và làm việc với các dự án (Aksela & Haatainen, 2019; Morrison et al., 2020), nâng cao kết quả học tập (Habibi et al., 2022). Quá trình lập kế hoạch, khám phá, đánh giá, diễn giải và tổng hợp thông tin để thực hiện dự án giúp SVSP phát triển nhiều kỹ năng quan trọng như: kỹ năng tự học (Manoban, 2021; Prasetyo et al., 2023), kỹ năng nghiên cứu (Agustina et al., 2022), kỹ năng quản lý thời gian và kỹ năng số (Baran et al., 2021; Prasetyo et al., 2023); các kỹ năng nhận thức như: tư duy sáng tạo, tư duy phân biện và giải quyết vấn đề (Habibi et al., 2022; Witarasa & Muhammad, 2023). Hơn nữa, hoạt động nhóm, chia sẻ ý tưởng và tương tác giữa GgV và SV, giữa SV với nhau thúc đẩy kỹ năng giao tiếp và hợp tác (Aksela & Haatainen, 2019; Chanpet et al., 2020). Tính trách nhiệm học tập, tính mục tiêu, tính độc lập và kỷ luật là những lợi ích khác của dạy học theo dự án HTTT (Aksela & Haatainen, 2019; Chanpet et al., 2020). Tóm lại, dạy học theo dự án HTTT góp phần quan trọng vào việc nâng cao kỹ năng học tập của thế kỷ XXI cho SVSP. Phương pháp dạy học này giúp SVSP phát triển kỹ năng thực hành thông qua thiết kế bài giảng trực tuyến và quản lý lớp học ảo, đồng thời nâng cao kỹ năng số dựa trên tiếp cận công nghệ giáo dục hiện đại như LMS và nền tảng giao tiếp trực tuyến (Rapanta et al., 2021). Dạy học theo dự án HTTT khuyến khích tính chủ động, sáng tạo, khả năng tự học, rèn kỹ năng giải quyết các tình huống thực tiễn cho SVSP (Bozkurt et al., 2021); tạo động lực học tập, tăng cường sự tham gia và tích cực hóa hoạt động học tập của người học (Belda-Medina & Calvo-Ferrer, 2022; Morrison et al., 2020).

2.3.2. Thách thức

Bên cạnh những lợi ích tiềm năng của dạy học theo dự án HTTT, cả GgV và SVSP đều phải đối mặt với nhiều thách thức để đảm bảo hiệu quả của phương pháp này. Tại các cơ sở ĐTGV, sự hỗ trợ về cơ sở hạ tầng, công nghệ còn hạn chế, gây ra những khó khăn đáng kể (Bao, 2024; Lee & Galindo, 2021). Việc tự học đòi hỏi nhiều thời gian hơn, dẫn đến nội dung học tập có thể không bao quát bằng chương trình được thiết kế theo phương pháp dạy học trực tiếp. Một yêu cầu quan trọng khác là cần đảm bảo cả nội dung trong giáo trình và chất lượng dạy học. Điều này đòi hỏi sự thay đổi về chính sách và quy định để triển khai dạy học theo dự án HTTT ở bậc đại học (Goldstein, 2016). Việc triển khai dạy học theo dự án HTTT cũng đòi hỏi đầu tư về tài chính, tài liệu tham khảo, công cụ và thiết bị cho tất cả các đơn vị đào tạo, GgV và SVSP (Alromaih et al., 2022). Ngoài ra, việc tạo cơ hội cho người học được giao tiếp trên nền tảng trực tuyến, cũng như nhu cầu giao lưu, chia sẻ trong cộng đồng về tổ chức dạy học theo dự án HTTT là những vấn đề cần được xem xét (Lee & Galindo, 2021).

Nhiều nghiên cứu đã chỉ ra rằng, hiệu quả dạy học cao có thể nâng cao năng lực học tập và khả năng tự học của SV (Aksela & Haatainen, 2019; Habibi et al., 2022). Tuy nhiên, để vận dụng dạy học theo dự án HTTT đạt hiệu quả, GgV cần thay đổi chiến lược và phương pháp sư phạm từ việc giảng dạy thụ động sang hỗ trợ người học tự nghiên cứu và giải quyết vấn đề, đồng thời sử dụng công cụ kỹ thuật số linh hoạt, tạo môi trường học tập sáng tạo, độc lập (Nguyen et al., 2022; Miller et al., 2021). Prasetyo và cộng sự (2023) cho rằng, GgV cần trang bị kiến thức chuyên môn và năng lực sư phạm vững vàng để triển khai hiệu quả phương pháp này. Bên cạnh đó, cần chú trọng các yếu tố như tài liệu, tài nguyên học tập và phương pháp đánh giá hiệu quả dạy học (Goldstein, 2016; Lee & Galindo, 2021). Mặc dù dạy học theo dự án HTTT có thể nâng cao động lực học tập nội tại, nhưng SVSP gặp nhiều khó khăn do khoảng cách giữa kiến thức hiện tại và trình độ cần có để thực hiện việc tự học. Vai trò của GgV trong phương pháp dạy học này bao gồm việc kiểm tra kỹ các dự án, đưa ra đề xuất cải thiện, cung cấp phản hồi kịp thời, mô tả chi tiết nhiệm vụ học tập và hướng dẫn SVSP sử dụng các công nghệ dạy học (Goldstein, 2016). Điều này đòi hỏi sự tương tác liên tục và các giai đoạn phản hồi mang tính xây dựng giữa GgV và SVSP. GgV cần trang bị nhiều kỹ năng công nghệ thông tin để hỗ trợ hiệu quả cho SVSP trong quá trình tiếp cận thông tin và thực hiện dự án (Aksela & Haatainen, 2019; Chung & Li, 2021). Các kỹ năng này bao gồm: sử dụng công nghệ đa phương tiện, quản lý dự án, quản lý thời

gian, nghiên cứu, cộng tác và giao tiếp. Tuy nhiên, Prasetyo và cộng sự (2023) đã chỉ ra một số yếu tố có thể ảnh hưởng đến sự tham gia của SVSP vào các dự án HTTT. Đó là hạn chế về kỹ thuật công nghệ, khó khăn trong giao tiếp trực tuyến, giới hạn về thời gian thực hiện dự án, kinh nghiệm quản lý dự án còn thiếu và thiếu sự hỗ trợ trực tiếp.

Ngoài ra, các rào cản văn hóa và thể chế cũng là những yếu tố quan trọng cần được giải quyết. Tại Việt Nam, nhiều người học đã quen với mô hình dạy học lấy GV làm trung tâm, có thể gây khó khăn trong việc chuyển sang lấy người học làm trung tâm trong dạy học theo dự án HTTT. Sự thay đổi này cần thời gian và nỗ lực từ cả người dạy và người học để thích ứng với vai trò mới (Phạm Thị Thu Hoa & Phạm Thị Thu Hương, 2021). Bên cạnh đó, những hạn chế trong chương trình giảng dạy và phương pháp đánh giá truyền thống đã không còn phù hợp với sự linh hoạt của phương pháp dạy học theo dự án HTTT, cản trở hiệu quả của phương pháp dạy học này trong ĐTGV (Kiem & Keodavan, 2024). Việc thiếu đi sự tương tác trực tiếp với người học có thể sẽ khiến SVSP gặp khó khăn trong việc tích lũy kinh nghiệm thực tiễn về quản lý lớp học cũng như xử lý các tình huống sư phạm phức tạp (Bozkurt et al., 2020). Yêu cầu cao về kỹ năng công nghệ thông tin cũng gây khó khăn cho SVSP khi các em chưa quen với môi trường số, dẫn đến sự chênh lệch trong kết quả học tập (Rapanta et al., 2021). Quá trình đánh giá và phản hồi trong môi trường trực tuyến thường thiếu tính trực quan và khách quan, đòi hỏi cần có các phương pháp đánh giá công bằng và minh bạch (Dhawan, 2020). Để phát huy tối đa hiệu quả của dạy học theo dự án HTTT, cần khắc phục những hạn chế này thông qua đầu tư công nghệ, đào tạo kỹ năng số và xây dựng phương pháp đánh giá phù hợp (Rapanta et al., 2021).

3. Kết luận

Bài báo đã tổng hợp và đánh giá những thuận lợi và thách thức của việc vận dụng dạy học theo dự án HTTT trong ĐTGV, từ đó xác định các yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến việc triển khai dạy học theo dự án HTTT, gồm điều kiện công nghệ, kỹ năng dạy học của GgV và khả năng tự học của SV. Kết quả nghiên cứu cho thấy, dạy học theo dự án HTTT có tiềm năng trong việc phát triển kiến thức chuyên môn, kỹ năng sư phạm, năng lực số và tư duy sáng tạo cho SVSP; đồng thời quá trình triển khai dạy học theo dự án HTTT đòi hỏi cần có sự đầu tư về cơ sở hạ tầng, yêu cầu về năng lực sử dụng công nghệ của GgV và SV, sự đổi mới về phương pháp dạy học và phương thức đánh giá kết quả học tập. Tuy nhiên, bài báo vẫn tồn tại một số hạn chế. Đó là kết quả thu được chủ yếu dựa vào phân tích tổng quan tài liệu, chưa có khảo sát thực nghiệm để đo lường tác động thực tiễn của dạy học theo dự án HTTT; chưa có sự phân tích các yếu tố như bối cảnh của mỗi quốc gia, điều kiện triển khai dạy học theo dự án HTTT, mà chỉ mới tập trung vào ĐTGV nói chung, chưa xem xét các học phần cụ thể và sự khác biệt giữa các chuyên ngành đào tạo. Để tối ưu hóa việc triển khai dạy học theo dự án HTTT trong ĐTGV, chúng tôi đề xuất một số kiến nghị sau: (1) Các cơ sở ĐTGV cần tăng cường bồi dưỡng năng lực dạy học trực tuyến cho GgV; chương trình đào tạo nên tập trung phát triển kỹ năng sư phạm số, khả năng thiết kế kế hoạch bài dạy linh hoạt và sử dụng công nghệ cho GgV. Các đơn vị này cần đầu tư vào hệ thống HTTT, đảm bảo cho SVSP có thể tiếp cận tài nguyên và công cụ hỗ trợ đầy đủ; (2) Các trường sư phạm cần đưa phương pháp dạy học theo dự án HTTT vào chương trình ĐTGV một cách toàn diện và hệ thống, thay vì chỉ áp dụng thử nghiệm ở một số học phần riêng lẻ, nhằm đảm bảo cho SVSP được trang bị đầy đủ kiến thức, kỹ năng và kiến thức cần thiết để giảng dạy trong môi trường học trực tuyến.

Trong các nghiên cứu tiếp theo, chúng tôi sẽ tiến hành khảo sát thực nghiệm về tác động của dạy học theo dự án HTTT đối với kết quả học tập và phát triển kỹ năng sư phạm cho SVSP; tập trung vào việc so sánh quá trình triển khai dạy học theo dự án HTTT trong các môn học khác nhau để tìm ra mô hình phù hợp nhất cho từng lĩnh vực.

Tài liệu tham khảo

- Agustina, W., Degenga, I. N. S., Praherdhionoa, H., & Lestaricc, S. R. (2022). The effect of blended project-based learning for enhancing student's scientific literacy skills: An experimental study in university. *Pegem Journal of Education and Instruction*, (13)1, 223-233. <https://doi.org/10.47750/pegegog.13.01.24>
- Aksela, M., & Haatainen, O. (2019). *Project-based learning (PBL) in practise: Active teachers' views of its' advantages and challenges*. In Integrated Education for the Real World: 5th International STEM in Education Conference Post-Conference Proceedings, Queensland University of Technology, 9-16.
- Al-Busaidi, S., & Al-Seyabi, F. (2021). Project-based learning as a tool for student-teachers' professional development: A study in an Omani EFL teacher education program. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 20(4), 116-136. <https://doi.org/10.26803/ijlter.20.4.7>
- Alromaih, M. A., Elsayed, S. A., & Alibraheim, E. A. (2022). Study of project-based learning to improve the instructional design process of preservice early childhood teachers. *International Journal of Information and Education Technology*, 12(12), 1381-1389. <https://doi.org/10.18178/ijiet.2022.12.12.1762>

- Anggito, A., Pujiastuti, P., & Gularso, D. (2021). The effect of video project-based learning on students' critical thinking skills during the COVID-19 pandemic. *AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan*, 13(3), 1858-1867. <https://doi.org/10.35445/alishlah.v13i3.772>
- Awuor, N. O., Weng, C., Piedad, E. J., & Militar, R. (2022). Teamwork competency and satisfaction in online group project-based engineering course: The cross-level moderating effect of collective efficacy and flipped instruction. *Computers and Education*, 176, 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104357>
- Bao, D. (2024). The impacts of the global pandemic on online learning in Vietnam. *English Language Teaching Educational Journal*, 6(2), 84-94. <https://doi.org/10.12928/eltej.v6i2.9217>
- Baran, M., Baran, M., Karakoyun, F., & Maskan, A. (2021). The Influence of project-based STEM (PjbL-STEM) applications on the development of 21st-century skills. *Journal of Turkish Science Education*, 18(4), 798-815. <https://doi.org/10.36681/tused.2021.104>
- Belda-Medina, J., & Calvo-Ferrer, J. R. (2022). Integrating augmented reality in language learning: preservice teachers' digital competence and attitudes through the TPACK framework. *Education and Information Technologies*, 27(9), 12123-12146. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11123-3>
- Bozkurt, A., Jung, I., Xiao, J., Vladimirsch, V., Schuwer, R., Egorov, G. et al. (2020). A Global Outlook to the Interruption of Education Due to COVID-19 Pandemic: Navigating in a Time of Uncertainty and Crisis. *Asian Journal of Distance Education*, 15, 1-126.
- Buchholtz, N. F., Krosanke, N., Orschulik, A. B., & Vorhölter, K. (2018). Combining and Integrating Formative and Summative Assessment in Mathematics Teacher Education. *ZDM*, 50(4), 715-728. <https://doi.org/10.1007/s11858-018-0948-y>
- Chanpet, P., Chomsuwan, K., & Murphy, E. (2020). Online Project-Based Learning and Formative Assessment. *Technology, Knowledge and Learning*, 25, 685-705. <https://doi.org/10.1007/s10758-018-9363-2>
- Chung, S. K., & Li, D. (2021). Preservice art teachers' perspectives on building virtual art gallery exhibitions. *The International Journal of Arts Education*, 19(1), 1-26.
- Dhawan, S. (2020). Online Learning: A Panacea in the Time of COVID-19 Crisis. *Journal of Educational Technology Systems*, 49(1), 5-22. <https://doi.org/10.1177/0047239520934018>
- Donitsa-Schmidt, S., & Ramot, R. (2020). Opportunities and challenges: Teacher education in Israel in the Covid-19 pandemic. *Journal of Education for Teaching*, 26(4), 1-10.
- Flores, M. A. (2020). Preparing teachers to teach in complex settings: Opportunities for professional learning and development. *European Journal of Teacher Education*, 43(3), 297-300.
- Goldstein, O. (2016). A project-based learning approach to teaching physics for preservice elementary school teacher education students. *Cogent Education*, 3(1), 1200833. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2016.1200833>
- Haatainen, O., & Aksela, M. (2021). Project-based learning in integrated science education: Active teachers' perceptions and practices. *LUMAT: International Journal on Math, Science and Technology Education*, 9(1). <https://doi.org/10.31129/LUMAT.9.1.1392>
- Habibi, A., Riady, Y., Alqahtani, T. M., Rifki, A., Albelbisi, N. A., Fauzan, M., & Habizar, H. (2022). Online project-based learning for ESP: Determinants of learning outcomes during Covid-19. *Studies in English Language and Education*, 9(3), 985-1001. <https://doi.org/10.24815/siele.v9i3.24928>
- Hawari, A. D. M., & Noor, A. I. M. (2020). Project based learning pedagogical design in STEAM art education. *Asian Journal of University Education*, 16(3), 102-111. <https://doi.org/10.24191/ajue.v16i3.11072>
- Hernández-Barco, M., Sánchez-martín, J., Corbacho-cuello, I., & Cañada-cañada, F. (2021). Emotional performance of a low-cost eco-friendly project based learning methodology for science education: An approach in prospective teachers. *Sustainability (Switzerland)*, 13(6). <https://doi.org/10.3390/su13063385>
- Hujjatusnaini, N., Corebima, A. D., Prawiro, S. R., & Gofur, A. (2022). The effect of blended project-based learning integrated with 21st-century skills on preservice biology teachers' higher-order thinking skills. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 11(1), 104-118. <https://doi.org/10.15294/jpii.v11i1.27148>
- Hunter-Doniger, T. (2018). Project-based learning: Utilizing artistic pedagogies for educational leadership. *Art Education*, 71(2), 46-51. <https://doi.org/10.1080/00043125.2018.141454>
- Kiem, M. T., & Keodavan, X. (2024). Unpacking the advantages and challenges of flipped classrooms in initial mathematics teacher education in Vietnam. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 20(5).
- Kokotsaki, D., Menzies, V., & Wiggins, A. (2016). Pro-based learning: A review of the literature. *Improving School*, 19(3), 267-277. <https://doi.org/10.1177/1365480216659733>

- Lee, J. S., & Galindo, E. (2021). Examining project-based learning successes and challenges of mathematics preservice teachers in a teacher residency program: Learning by doing. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 15(1). <https://doi.org/10.14434/ijpbl.v15i1.28786>
- Malyuga, E. N., & Petrosyan, G. O. (2022). Effective integration of distance courses through project-based learning. *Frontiers in Education*, 6, 788829. <https://doi.org/10.3389/educ.2021.788829>
- Manoban, A. (2021). Project-based learning and e-portfolios for preservice teachers in Japanese language education. *Journal of Education and Learning*, 10(4), 40. <https://doi.org/10.5539/jel.v10n4p40>
- Miller, E. C., Severance, S., & Krajcik, J. (2021). Motivating teaching, sustaining change in practice: Design principles for teacher learning in project-based learning contexts. *Journal of Science Teacher Education*, 32(7), 757-779. <https://doi.org/10.1080/1046560X.2020.1864099>
- Morrison, J., Frost, J., Gotch, C., & Mcduffie, A. R. (2020). Teachers' role in students' learning at a project-based stem high school: Implications for teacher education. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 19(6), 1103-1123. <https://doi.org/10.1007/s10763-020-10108-3>
- Nguyen, T. L., Nguyen, T. L., Ho, T. Q. N., Tran, T. Q. N., Do, T. T., Hoang, T. N., Nguyen, T. H. V., & Truong, T. T. H. (2022). Effectiveness of Online Teaching from Teachers' Perspectives. *Journal of Technical Education Science*, 70A, 39-47. <https://doi.org/10.54644/jte.70a.2022.1217>
- Prasetyo, W. H., Sumardjoko, B., Muhibbin, A., Mahadir Naidu, N. B., & Muthali'in, A. (2023). Promoting digital citizenship among student-teachers: The role of project-based learning in improving appropriate online behaviors. *Participatory Educational Research*, 10(01), 389-407. <https://doi.org/10.17275/per.23.21.10.1>
- Puspitasari, E. (2020). Project-based learning implementation to cultivate preservice English teachers' 21st century skills. *Indonesian Journal of English Language Teaching and Applied Linguistics*, 5(1), 191. <https://doi.org/10.21093/ijeltal.v5i1.638>
- Phạm Thị Thu Hoa, Phạm Thị Thu Hường (2021). Đánh giá những khó khăn riêng biệt của việc dạy và học các môn Toán trực tuyến trình độ đại học. *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Mở Thành phố Hồ Chí Minh - Khoa học Xã hội*, 16(1), 65-71. <https://doi.org/10.46223/hcmcoujs.soci.vi.16.1.1425.2021>
- Randazzo, M., Priefer, R., & Khamis-Dakwar, R. (2021). Project-based learning and traditional online teaching of research methods during COVID-19: An Investigation of Research Self-Efficacy and Student Satisfaction. *Frontiers in Education*, 6, 662850. <https://doi.org/10.3389/educ.2021.662850>
- Rapanta, C., Botturi, L., Goodyear, P., Guàrdia, L. & Koole, M. (2021). Balancing technology, pedagogy and the new normal: Post-pandemic challenges for higher education. *Postdigital Science and Education*, 03, 715-742. <https://doi.org/10.1007/s42438-021-00249-1>
- Rusmini, R., Suyono, S., & Agustini, R. (2021). Analysis of science process skills of chemical education students through self-project based learning (SJBL) in the COVID-19 pandemic era. *Journal of Technology and Science Education*, 11(2), 371-387. <https://doi.org/10.3926/jotse.1288>
- Tsybulsky, D., & Muchnik-Rozanov, Y. (2021). Project-based learning in science-teacher pedagogical practicum: The role of emotional experiences in building preservice teachers' competencies. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*, 3(1), 9. <https://doi.org/10.1186/s43031-021-00037-8>
- Tsybulsky, D., & Muchnik-Rozanov, Y. (2023). The contribution of a project-based learning course, designed as a pedagogy of practice, to the development of preservice teachers' professional identity. *Teaching and Teacher Education*, 124, 104020. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2023.104020>
- Tran, C. V. (2017). Organizing project based teaching in the training of math teachers in Vietnam. *Revista Romaneasca Pentru Educatie Multidimensionala*, 9(2), 9-35. <https://doi.org/10.18662/RREM/2017.0902.01>
- Tran, V. C., & Nguyen, V. T. (2021). Project-based learning method in advanced mathematics for engineering students in Vietnam: Experimental research. *Universal Journal of Educational Research*, 9(3), 528-539. <https://doi.org/10.13189/UJER.2021.090312>
- Witarsa, & Muhammad, S. (2023). Critical thinking as a necessity for social science students capacity development: How it can be strengthened through project based learning at university. *Frontiers in Education*, 7, 983292. <https://doi.org/10.3389/educ.2022.983292>
- Yustina, Y., Syafii, W., & Vebrianto, R. (2020). The effects of blended learning and project-based learning on preservice biology teachers' creative thinking skills through online learning in the COVID-19 pandemic. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 9(3), 408-420. <https://doi.org/10.15294/jpii.v9i3.24706>