

Education 5.0: Future Education Trends in the Smart Society Era

Ngoc Trung Dang^{ORCID}, Van Hong Bui^{ORCID}*

Ho Chi Minh City University of Technology and Education, Vietnam

*Corresponding author. Email: hongbv@hcmute.edu.vn

ARTICLE INFO

Received: 17/10/2024
Revised: 25/11/2024
Accepted: 09/12/2024
Published: 28/02/2025

KEYWORDS

Society 5.0;
Education 5.0;
Trends of Education 5.0;
Principles of Education 5.0;
Students' skill frameworks;
21st-Century Skills.

ABSTRACT

Society 5.0 is a concept that emerged to respond to the disruptions caused by the fourth industrial revolution such as unstable, unpredictable, complex environments and the risk of human dependence on technology. Society 5.0 aims to be human-centered, and driven by technology. Education is one of the most important pillars of each country's development. The education system in Society 5.0 must develop creative skills, critical thinking, collaboration, communication, and life skills. At the same time, students must have skills, technological knowledge, learning, and innovation skills as well as life and career skills; In addition, learning models in the era of Society 5.0 emphasize students' ability to seek knowledge, and information from many different sources, build problems, think analytically and cooperate and collaborate in problem-solving. This study aimed to identify issues related to education 5.0 to meet the requirements of society 5.0, thereby proposing approaches to education 5.0. Through the analysis and evaluation of documents, the research results have identified perspectives on Education 5.0. These skills need to be developed in Education 5.0, principles of education 5.0, and proposed approaches to education 5.0. With this result, we expect it to contribute significantly to aiming at and perfecting Vietnam's educational goals in the 5.0 era and towards the goal of developing human resources in the era of technology and international integration.

Giáo Dục 5.0: Xu Hướng Giáo Dục Tương Lai trong Kỷ Nguyên Xã Hội Thông Minh

Đặng Ngọc Trung^{ORCID}, Bùi Văn Hồng^{ORCID}*

Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam

*Tác giả liên hệ. Email: hongbv@hcmute.edu.vn

THÔNG TIN BÀI BÁO

Ngày nhận bài: 17/10/2024
Ngày hoàn thiện: 25/11/2024
Ngày chấp nhận đăng: 09/12/2024
Ngày đăng: 28/02/2025

TỪ KHÓA

Xã hội 5.0;
Giáo dục 5.0;
Xu hướng của Giáo dục 5.0;
Nguyên tắc Giáo dục 5.0;
Khung kỹ năng của học sinh;
Kỹ năng thế kỷ 21.

TÓM TẮT

Xã hội thông minh còn được gọi là Xã hội 5.0 một khái niệm xuất hiện để ứng phó với những gián đoạn do cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư gây ra như môi trường bất ổn, khó lường, phức tạp và nguy cơ con người bị phụ thuộc vào công nghệ. Xã hội 5.0 với mục tiêu lấy con người làm trung tâm, do công nghệ thúc đẩy. Giáo dục là một trong những trụ cột quan trọng nhất của sự phát triển của mỗi quốc gia. Hệ thống giáo dục trong kỷ nguyên xã hội 5.0 phải phát triển các kỹ năng sáng tạo, tư duy phản biện, hợp tác, giao tiếp và các kỹ năng sống. Đồng thời học sinh phải có các kỹ năng, kiến thức công nghệ, kỹ năng học tập và đổi mới cũng như các kỹ năng sống và nghề nghiệp; Ngoài ra các mô hình học tập trong kỷ nguyên xã hội 5.0 nhấn mạnh đến khả năng của học sinh trong việc tìm kiếm kiến thức, thông tin từ nhiều nguồn khác nhau, xây dựng vấn đề, tư duy phân tích và hợp tác trong việc giải quyết vấn đề. Nghiên cứu này được thực hiện với mục tiêu xác định các vấn đề liên quan đến giáo dục 5.0 nhằm đáp ứng các yêu cầu của xã hội 5.0 từ đó đưa ra các hướng tiếp cận trong giáo dục 5.0. Thông qua việc phân tích đánh giá tài liệu, kết quả nghiên cứu đã xác định được các quan điểm về giáo dục 5.0, các kỹ năng cần phát triển trong giáo dục 5.0, các nguyên tắc của giáo dục 5.0 và xu hướng tiếp cận trong giáo dục 5.0. Với kết quả này chúng tôi kỳ vọng nó sẽ đóng góp

không nhỏ trong quá trình hướng tới và hoàn thiện các mục tiêu giáo dục của Việt Nam trong thời đại 5.0 cũng như hướng tới mục tiêu phát triển nguồn nhân lực trong kỷ nguyên công nghệ và hội nhập quốc tế.

Doi: <https://doi.org/10.54644/jte.2025.1695>

Copyright © JTE. This is an open access article distributed under the terms and conditions of the [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium for non-commercial purpose, provided the original work is properly cited.

1. Giới thiệu

Xã hội hiện nay với đặc trưng là tốc độ tiên bộ công nghệ đang tăng tốc và tác động sâu rộng trên nhiều khía cạnh của đời sống con người. Chúng ta đang sống trong "Cách mạng công nghiệp 4.0", một nền văn minh mới được định hình trên sự phát triển của công nghệ trí tuệ. Robot và trí tuệ nhân tạo có thể làm việc tự chủ hoặc song song với con người [1], [2]. Bên cạnh đó, những tác động của Cách mạng công nghiệp 4.0 cũng đặt ra các thách thức quan trọng khi vai trò của con người có nguy cơ bị suy giảm; bản sắc và những giá trị văn hóa có thể bị mờ nhạt, trong khi các kỹ năng chuyên môn của con người dần được thay thế bởi công nghệ đã khiến nhiều người đặt ra câu hỏi là con người sẽ ra sao trong tương lai khi máy móc thay thế con người [3]. Trước những vấn đề này, chính phủ Nhật Bản đã đề xuất một khái niệm mới về xã hội thông minh đó là xã hội 5.0, như một giải pháp để ứng phó với những gián đoạn do cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư gây ra như môi trường bất ổn, khó lường, phức tạp và nguy cơ con người bị phụ thuộc vào công nghệ. Xã hội 5.0 với mục tiêu lấy con người làm trung tâm, do công nghệ thúc đẩy [4]. Người ta hình dung rằng trong kỷ nguyên xã hội 5.0, mọi tiến bộ kinh tế và các vấn đề xã hội sẽ được giải quyết, cho phép nhiều người có cuộc sống viên mãn, năng động và hài hòa thông qua việc kết hợp không gian mạng (ảo) và không gian vật lý (thực) để tạo ra dữ liệu chất lượng cao, từ đó phát triển các giá trị mới giúp giải quyết các vấn đề hiện tại [5], [6].

Giáo dục là một trong những trụ cột quan trọng nhất đối với sự phát triển của mỗi quốc gia [7]. Theo Rusman và cộng sự., (2023) Giáo dục là một trong những chìa khóa chính để nâng cao năng lực quốc gia [8]. Đặc biệt trong kỷ nguyên toàn cầu hóa, việc tăng cường nguồn nhân lực cũng là một thang đo ưu tiên trong các thông số về sự tiến bộ của một quốc gia. Giáo dục là cần thiết để chuẩn bị cho học sinh - sinh viên sau khi tốt nghiệp có thể nắm bắt được các cơ hội trong tương lai, có các kỹ năng phù hợp có thể đảm nhiệm một công việc, có thể đóng góp vào công nghệ chưa phát triển, có trí thông minh, kỹ năng xử lý các vấn đề phát sinh [9]. Bên cạnh đó, Putriani & Hudaidah (2021) cho biết: Hệ thống giáo dục trong kỷ nguyên xã hội 5.0 phải phát triển các kỹ năng sáng tạo, tư duy phân biện, hợp tác, giao tiếp và các kỹ năng sống; Đồng thời học sinh phải có các kỹ năng, kiến thức công nghệ, kỹ năng học tập và đổi mới cũng như các kỹ năng sống và nghề nghiệp; Ngoài ra các mô hình học tập trong kỷ nguyên xã hội 5.0 nhấn mạnh đến khả năng của học sinh trong việc tìm kiếm kiến thức, thông tin từ nhiều nguồn, xây dựng vấn đề, tư duy phân tích và hợp tác trong việc giải quyết vấn đề [10].

Tại Việt Nam, hệ thống giáo dục quốc gia đã và đang trong quá trình hoàn thiện và thích nghi với sự phát triển của khoa học công nghệ cùng với những thay đổi trong điều kiện văn hóa xã hội của một xã hội rất năng động. Sự phát triển của nền văn minh thế giới đã bước vào kỷ nguyên 5.0 với nhiều đổi mới dựa trên công nghệ thông tin và truyền thông đang diễn ra rất nhanh chóng. Một kỷ nguyên mà trí tuệ nhân tạo (AI) và internet vạn vật (IoT) cùng nhiều sản phẩm phát sinh của nó đã có thể được tìm thấy trong nhiều khía cạnh của cuộc sống. Trước tình hình đó vấn đề đặt ra với ngành giáo dục là cần phải có những thay đổi cấp thiết để có thể đào tạo ra những con người có khả năng đáp ứng được những yêu cầu của sự tiến bộ của xã hội cũng như tận dụng được sự phát triển khoa học công nghệ vào giáo dục. Mặc dù giáo dục 5.0 đã được nhắc đến tương đối nhiều trong thời gian gần đây nhưng vẫn là một vấn đề rất mới mẻ, và đang trong quá trình định hướng cho giáo dục tương lai. Do đó chúng tôi đã thực hiện một nghiên cứu tổng quan tài liệu nhằm làm sáng tỏ các vấn đề như xã hội 5.0, giáo dục 5.0, các kỹ năng cần thiết của học sinh trong giáo dục 5.0 và nguyên tắc của giáo dục 5.0, từ đó đưa ra một số gợi ý về xu hướng cho giáo dục 5.0. Với mục tiêu trên chúng tôi cũng kỳ vọng rằng các phát hiện trong nghiên cứu này sẽ mang lại giá trị lớn trong việc định hướng giáo dục 5.0 của Việt Nam cũng như quá trình phát triển nguồn nhân lực trong kỷ nguyên công nghệ và hội nhập quốc tế.

2. Kết quả nghiên cứu

2.1. Xã hội thông minh

Xã hội thông minh được Chính phủ Nhật Bản phát triển như một nỗ lực dự đoán các xu hướng toàn cầu do sự xuất hiện của cuộc Cách mạng công nghiệp 4.0, và là giải pháp cho những thách thức phát sinh do kỹ nguyên cuộc Cách mạng công nghiệp 4.0 gây ra [11]. Xã hội thông minh còn được gọi là xã hội 5.0 được Chính phủ Nhật Bản coi là nguyên tắc chỉ đạo cho đổi mới sáng tạo trong thập kỷ qua, dựa trên sự kết hợp giữa không gian mạng và không gian vật lý, cho phép sử dụng Trí tuệ nhân tạo để thực hiện hoặc hỗ trợ công việc và các điều chỉnh mà con người đã thực hiện cho đến nay [12]. Xã hội 5.0 kêu gọi hệ thống hóa các dịch vụ và dự án, các hệ thống tiên tiến hơn và sự phối hợp giữa nhiều hệ thống để hướng đến mục tiêu trở thành cầu nối thông minh giữa quan điểm lấy công nghệ làm trung tâm và quan điểm lấy con người làm trung tâm [13]. Theo Bhinekas (2020) thì kỹ nguyên của xã hội 5.0 là một hình thức thay đổi các mô hình và hệ thống xã hội của xã hội có khả năng giải quyết và ứng phó các thách thức và vấn đề xã hội khác nhau thông qua việc sử dụng các sáng kiến khác nhau ra đời trong kỹ nguyên của cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 như Internet vạn vật, trí tuệ nhân tạo, dữ liệu lớn và rô-bốt để cải thiện chất lượng cuộc sống của con người [14].

Rusman và cộng sự., (2023) đã khẳng định rằng ở Xã hội 5.0 thì việc sử dụng công nghệ, dữ liệu lớn và tự động hóa trở thành hơi thở tất yếu, thế giới đang xích lại gần nhau hơn mà không có rào cản vì nó được kết nối với sự tinh vi về công nghệ [8]. Một sự thay đổi lớn từ nền kinh tế dựa trên tài nguyên thiên nhiên/con người sang nền kinh tế dựa trên tri thức. Một số tác giả khi nghiên cứu về xã hội 5.0 đã nhấn mạnh rằng nguồn nhân lực của xã hội 5.0 cần có các kỹ năng sau: 1) kỹ năng về tư duy bao gồm sự sáng tạo và đổi mới, tư duy phân biện, giải quyết vấn đề, ra quyết định, học cách học, siêu nhận thức; 2) kỹ năng làm việc bao gồm giao tiếp, cộng tác; 3) kỹ năng về công nghệ bao gồm hiểu biết thông tin, hiểu biết về CNTT, Trí tuệ nhân tạo (AI) và Internet vạn vật (IoT) [15], [16]. Tương tự, Mardiyah và cộng sự., (2021) nhấn mạnh giáo dục thế kỷ 21 là giáo dục để chuẩn bị cho thế hệ công dân thế kỷ 21 có khả năng đối mặt với nhiều yêu cầu và thách thức toàn cầu, cũng như khả năng làm chủ công nghệ khi những tiến bộ về công nghệ và thông tin đang phát triển rất nhanh chóng và ảnh hưởng đến mọi lĩnh vực của đời sống con người [17]. Trong Xã hội 5.0, nguồn nhân lực cần có khả năng thực hiện nghề nghiệp của mình bằng kỹ thuật số và sở hữu trình độ năng lực cao trong lĩnh vực tương ứng của họ [18].

Như vậy có thể thấy xã hội 5.0 là một xã hội lấy con người làm trung tâm và công nghệ là một công cụ được sử dụng để phục vụ cho con người, con người phải có khả năng làm chủ công nghệ và ứng dụng nó để giải quyết các vấn đề thách thức của xã hội. Bên cạnh đó để có thể làm chủ được công nghệ thì con người cần có khả năng hiểu, phân tích và sử dụng được các thông tin từ dữ liệu lớn, biết vận hành và lập trình các thiết bị công nghệ, có kiến thức về truyền thông và các kiến thức về xã hội.

2.2. Xu hướng giáo dục 5.0

Sự phát triển nhanh chóng của công nghệ và thông tin đã mang đến những thay đổi to lớn trong mọi lĩnh vực của cuộc sống, bao gồm cả giáo dục. Trong bối cảnh này, khái niệm giáo dục 5.0 đã xuất hiện như một xu hướng mới, đánh dấu sự chuyển đổi căn bản trong cách tiếp cận và tổ chức hệ thống giáo dục [7], [19]. Khái niệm này đề cập đến một quan điểm giáo dục tiên tiến, nơi công nghệ không chỉ là công cụ hỗ trợ mà còn đóng vai trò trung tâm trong việc tạo ra môi trường học tập đa chiều và tương tác [20], [21]. Giáo dục 5.0 còn được định nghĩa là một hệ thống giáo dục tích hợp công nghệ cao, Giáo dục 5.0 đặc biệt chú trọng đến việc cá nhân hóa quá trình học tập, phát triển kỹ năng mềm và tư duy sáng tạo [7]. Đặc điểm nổi bật của giáo dục 5.0 bao gồm việc sử dụng trí tuệ nhân tạo, học máy, và các nền tảng kỹ thuật số để tối ưu hóa việc dạy và học [19], [22]. Khác với các mô hình giáo dục trước đây, Giáo dục 5.0 không chỉ tập trung vào việc tích hợp công nghệ vào quá trình giảng dạy mà còn chú trọng đến việc phát triển các mối quan hệ tương tác giữa các yếu tố như cộng đồng, chính phủ, doanh nghiệp, trường học, giáo viên, học sinh-sinh viên, nội dung và công nghệ [20]. Mô hình này hướng đến việc tạo ra một môi trường học tập đa chiều, nơi mà sự phát triển toàn diện của người học được đặt lên hàng đầu, nhằm đáp ứng nhu cầu của thời đại số hóa và toàn cầu hóa. Trong khi Giáo dục 4.0 tập trung vào việc áp dụng công nghệ số và các tiến bộ công nghệ mới nhất, như trí tuệ nhân tạo, Internet vạn vật, vào quá trình học tập và quản lý giáo dục thì Giáo dục 5.0 đưa ra một góc nhìn rộng hơn, tập trung vào khả năng xã hội và

tâm lí của học sinh [23], [8]. Giáo dục 5.0 đặt con người vào trung tâm, với mục tiêu là phát triển toàn diện cho người học, nó không chỉ tập trung vào việc cung cấp kiến thức mà còn nhấn mạnh vào việc phát triển kĩ năng và khả năng tư duy sáng tạo [24], [21]. Theo Lantada (2020) một trong những mục tiêu cơ bản của Giáo dục 5.0 là thúc đẩy việc học tập, cộng tác và hạnh phúc được cá nhân hóa thông qua việc sử dụng các công cụ kỹ thuật số như AI, thực tế ảo (VR) và internet vạn vật [20]. Ngoài ra, một số tác giả khác nhấn mạnh Giáo dục 5.0 tập trung vào việc phát triển các kỹ năng của thế kỷ 21 như tư duy phân biện, sáng tạo và giải quyết vấn đề, thay vì chỉ học thuộc lòng và bổ sung trải nghiệm nhập vai vào lớp học bằng cách sử dụng các ứng dụng thực tế ảo [25].

Như vậy dựa trên những quan điểm trên, chúng tôi nhận thấy các kỹ năng của người học trong giáo dục 5.0 ngoài những kỹ năng cần có trong giáo dục 4.0 thì người học cần phải có khả năng phân tích đánh giá các thông tin, làm chủ công nghệ, sử dụng công nghệ như một công cụ để giải quyết một cách hiệu quả các vấn đề thách thức của xã hội.

2.3. Khung kỹ năng của học sinh trong Giáo dục 5.0

Theo Darmaji và cộng sự., (2019) thời đại Xã hội 5.0 là một điều tất yếu mà thế giới giáo dục phải đổi mới để tạo ra một thế hệ có chất lượng và có khả năng cạnh tranh [26]. Theo Rahim & Sandaran (2020) [27] các yêu cầu cơ bản nhất của Giáo dục 5.0 là các kỹ năng của thế kỷ 21, các kỹ năng này có thể được phân thành ba loại cơ bản như: Kỹ năng học tập và đổi mới, Kỹ năng thông tin và truyền thông (kỹ năng đọc viết công nghệ), Kỹ năng sống và nghề nghiệp, cụ thể như sau:



Hình 1. Khung học tập thế kỷ 21

Kỹ năng học tập và đổi mới

Theo Saad và cộng sự., (2024) Giáo dục 5.0 nhằm mục đích cung cấp cho học sinh các kỹ năng về tư duy và kỹ năng học tập trong thế kỷ 21, hay còn gọi là "Kỹ năng 4C" bao gồm: (1) Giao tiếp; (2) Hợp tác / Cộng tác; (3) Tư duy phân biện, giải quyết vấn đề; và (4) Sáng tạo và Đổi mới [28]. Những kỹ năng này giúp học sinh phù hợp với nền giáo dục toàn cầu và khả năng đáp ứng các yêu cầu của Xã hội 5.0 [29]. Trong đó: Kỹ năng tư duy phân biện là khả năng hiểu một vấn đề phức tạp, kết nối thông tin này với thông tin khác, để cuối cùng xuất hiện nhiều góc nhìn khác nhau trong việc giải quyết vấn đề; Kỹ năng giao tiếp đề cập đến khả năng giao tiếp rõ ràng của một cá nhân, sử dụng ngôn ngữ nói, viết và phi ngôn ngữ để diễn đạt suy nghĩ và ý tưởng một cách hiệu quả, khả năng lắng nghe để giải mã ý nghĩa, khả năng giao tiếp cho nhiều mục đích khác nhau, nhiều môi trường khác nhau, khả năng sử dụng nhiều phương tiện truyền thông và công nghệ; Kỹ năng hợp tác thể hiện khả năng làm việc hiệu quả và tôn trọng, thể hiện sự linh hoạt và sẵn sàng giúp đỡ trong việc đưa ra những thỏa hiệp cần thiết để hoàn thành mục tiêu chung, khả năng đảm nhận trách nhiệm chung đối với công việc hợp tác và đánh giá cao những đóng góp cá nhân của từng thành viên trong nhóm; Kỹ năng sáng tạo và đổi mới là khả năng tạo ra những ý tưởng mới từ những ý tưởng hiện có, quá trình suy nghĩ để tạo ra những ý tưởng mới dẫn đến những khám phá mới và thường được gọi là đổi mới, kỹ năng này giúp học sinh phát triển, áp dụng và truyền đạt những ý tưởng mới, sử dụng công nghệ để đưa ra quyết định, giải quyết vấn đề và tạo ra ý tưởng mới.

Kỹ năng đọc viết về công nghệ

Theo Rahim, (2021) [30] Giáo dục 5.0 phải phù hợp với bối cảnh của nền công nghiệp 4.0 và sự phát triển nhanh chóng của công nghệ thông tin (CNTT) và trí tuệ nhân tạo (AI), nên học sinh cần có kỹ năng đọc hiểu trình bày các kiến thức về công nghệ, nó bao gồm:

Kiến thức thông tin, là sự hiểu biết về các sự kiện, số liệu, số liệu thống kê và dữ liệu. Kiến thức thông tin là một kỹ năng nền tảng giúp học sinh hiểu được các sự kiện, đặc biệt là các điểm dữ liệu mà họ gặp trực tuyến. Quan trọng hơn, nó dạy người học cách phân biệt sự thật với hư cấu;

Kiến thức truyền thông, là sự hiểu biết về các phương pháp và phương tiện truyền thông mà thông tin được công bố. Kiến thức truyền thông là hoạt động xác định các phương pháp, phương tiện truyền thông và nguồn xuất bản trong khi phân biệt giữa những phương tiện đáng tin cậy và những phương tiện không đáng tin cậy, phân biệt thông tin xác thực với thông tin giả mạo. Cũng giống như kỹ năng trước, hiểu biết về phương tiện truyền thông giúp người học tìm ra sự thật trong một thế giới thông tin đa dạng;

Hiểu biết về công nghệ là sự hiểu biết về các máy móc giúp Kỹ nguyên thông tin trở nên khả thi. Hiểu biết về công nghệ tiến thêm một bước nữa để dạy người học về các máy móc liên quan đến Kỹ nguyên thông tin như máy tính, lập trình đám mây và thiết bị di động – những yếu tố ngày càng quan trọng trong xã hội hiện đại. Hiểu biết về công nghệ cung cấp cho học sinh thông tin cơ bản mà họ cần để hiểu các tiện ích thực hiện chức năng gì, các nhiệm vụ và lý do tại sao. Sự hiểu biết này loại bỏ cảm giác đáng sợ mà công nghệ thường có.

Kỹ năng sống và nghề nghiệp

Theo Sulam và cộng sự., (2019) cuộc sống không phải là một thảm họa hồng, cuộc sống như một thử thách, điều quan trọng là phải áp dụng các kỹ năng sống để đối phó với những vấn đề không mong muốn, cả trong cuộc sống cá nhân cũng như nghề nghiệp [31]. Kỹ năng sống và nghề nghiệp bao gồm tính linh hoạt và khả năng thích ứng, chủ động và tự định hướng, kỹ năng xã hội và văn hóa, khả năng lãnh đạo và tinh thần trách nhiệm [32], [33]. Những kỹ năng này giúp học sinh tồn tại tốt hơn trong xã hội tương lai đặc biệt là ứng phó với những thay đổi của xã hội 5.0.

2.4. Nguyên tắc của Giáo dục 5.0

Giáo dục 5.0 đã nhấn mạnh đến cách tiếp cận toàn diện đối với việc giảng dạy và học tập, bao gồm phát triển các năng lực cảm xúc và xã hội, cũng như chuẩn bị cho học sinh những đóng góp tích cực cho xã hội và môi trường của họ [34]. Giáo dục 5.0 hướng đến việc đào tạo ra những cá nhân không chỉ được trang bị các kỹ năng cần thiết trong tương lai mà còn có nhận thức và trách nhiệm xã hội để thúc đẩy một thế giới tốt đẹp hơn [35]. Giáo dục 5.0 đưa ra năm nguyên tắc cơ bản trở thành trọng tâm chính trong việc phát triển chất lượng học tập và xây dựng tính cách của học sinh để đối mặt với những thách thức trong tương lai, cụ thể là hợp tác, sáng tạo, tư duy phản biện, giao tiếp và kết nối [36]. Các nguyên tắc này được thiết kế để tích hợp các kỹ năng sống phù hợp với nhu cầu của thời đại, nơi học sinh được trang bị để thích nghi và phát triển trong một môi trường công nghệ cao và luôn thay đổi [37].

i) Hợp tác là nguyên tắc cốt lõi trong Giáo dục 5.0, nhấn mạnh tầm quan trọng của sự hợp tác trong quá trình học tập. Trong kỷ nguyên số này, khả năng hợp tác hiệu quả, cả trực tiếp và trực tuyến, là chìa khóa để giải quyết các vấn đề phức tạp [38]. Thông qua giáo dục khuyến khích hợp tác, học sinh học cách làm việc theo nhóm, tận dụng thế mạnh và chuyên môn của từng thành viên để đạt được mục tiêu chung. Điều này không chỉ chuẩn bị cho các em môi trường làm việc trong tương lai mà còn dạy các em giá trị của sự đồng cảm và đoàn kết trong việc đạt được các giải pháp bền vững [39].

ii) Sáng tạo được coi trọng như khả năng suy nghĩ vượt ra ngoài khuôn khổ và đưa ra các giải pháp sáng tạo cho các vấn đề. Giáo dục 5.0 khuyến khích học sinh phát triển tư duy sáng tạo của mình thông qua các hoạt động học tập được thiết kế để thúc đẩy sự đổi mới và khám phá. Để hỗ trợ nguyên tắc này, chương trình giảng dạy được thiết kế linh hoạt, cho phép học sinh khám phá và thể hiện ý tưởng của mình mà không bị hạn chế [40]. Sự phát triển của khả năng sáng tạo được kỳ vọng sẽ chuẩn bị cho học sinh trở thành những nhà lãnh đạo tương lai có khả năng tạo ra các giải pháp mới cho những thách thức toàn cầu ngày càng phức tạp [41].

iii) Tư duy phản biện dạy học sinh cách phân tích thông tin và lập luận theo cách hợp lý và có cấu trúc. Nguyên tắc này rất quan trọng trong thời đại thông tin, khi học sinh tiếp xúc với nhiều nguồn thông tin và phải có khả năng phân biệt giữa sự thật và ý kiến, cũng như các cân nhắc hợp lý so với những cân

nhắc không hợp lý. Thông qua nền giáo dục nhấn mạnh vào tư duy phản biện, học sinh có khả năng đưa ra quyết định sáng suốt và có trách nhiệm hơn, đồng thời đối mặt với những thách thức trong thế giới thực bằng các giải pháp hiệu quả và hiệu suất cao [42].

iv) Giao tiếp là một nguyên tắc cơ bản hỗ trợ hiệu quả của ba nguyên tắc khác (kết nối, hợp tác, và tư duy phản biện). Khả năng giao tiếp rõ ràng và hiệu quả là chìa khóa để hiểu và được coi trọng trong bất kỳ tình huống hợp tác hoặc đàm phán nào [43]. Giáo dục 5.0 tạo điều kiện cho sự phát triển các kỹ năng giao tiếp của học sinh, không chỉ về ngôn ngữ mà còn trong việc diễn đạt các ý tưởng phức tạp thông qua nhiều phương tiện khác nhau. Những kỹ năng này không chỉ quan trọng trong cuộc sống hàng ngày mà còn trong môi trường chuyên nghiệp đòi hỏi sự hợp tác giữa các nền văn hóa và chuyên ngành [44].

v) Kết nối, nguyên tắc này nhấn mạnh đến việc phát triển khả năng kết nối và tương tác của học sinh trong các mạng lưới toàn cầu, cả về mặt vật lý và kỹ thuật số. Giáo dục 5.0 khám phá việc sử dụng công nghệ để kết nối học sinh với các ý tưởng, nguồn lực và cộng đồng vượt ra ngoài lớp học truyền thống, mở rộng hiểu biết của học sinh về thế giới và chuẩn bị cho các em trở thành công dân toàn cầu năng động và hiểu biết [45]. Bằng cách hiểu được sự kết nối toàn cầu, học sinh học cách đánh giá cao sự đa dạng và tầm quan trọng của sự hợp tác xuyên văn hóa để giải quyết các thách thức toàn cầu [46].

Tóm lại, Giáo dục 5.0 là một phương pháp tiếp cận giáo dục sáng tạo nhấn mạnh vào năm nguyên tắc chính: hợp tác, sáng tạo, tư duy phản biện, giao tiếp và kết nối. Phương pháp tiếp cận này nhằm mục đích chuẩn bị cho học sinh trở nên thích nghi hơn, sáng tạo hơn và sẵn sàng đối mặt với những thách thức trong môi trường toàn cầu không ngừng phát triển. Bằng cách tích hợp các nguyên tắc này vào chương trình giảng dạy, Giáo dục 5.0 không chỉ tìm cách cải thiện kiến thức học thuật mà còn phát triển các kỹ năng thiết yếu mà học sinh cần để thành công trong tương lai, cả trong cuộc sống cá nhân và nghề nghiệp. Cách tiếp cận này khuyến khích việc học tập hấp dẫn và phù hợp hơn, nhấn mạnh tầm quan trọng của các kết nối giữa con người, sự đổi mới và tư duy phản biện trước sự phức tạp của thế giới ngày nay.

2.5. Các xu hướng trong Giáo dục 5.0

Dựa trên các phân tích ở những nội dung trên, nhóm nghiên cứu đưa ra một số xu hướng trong giáo dục 5.0 như sau:

Giáo dục 5.0 hướng tới học tập cá nhân hóa

Giáo dục 5.0 tập trung vào việc cung cấp các trải nghiệm học tập cá nhân hóa phù hợp với nhu cầu và khả năng của từng học sinh. Điều này có thể đạt được bằng cách sử dụng trí tuệ nhân tạo và máy học để tạo ra các kế hoạch học tập cá nhân hóa và điều chỉnh hướng dẫn theo thời gian thực dựa trên tiến trình của học sinh. Học tập cá nhân hóa là một khía cạnh quan trọng của Giáo dục 5.0, nhằm mục đích điều chỉnh trải nghiệm học tập theo nhu cầu và khả năng của từng học sinh. Các số liệu đánh giá được sử dụng để đo lường hiệu quả của việc học tập cá nhân hóa có thể bao gồm sự tham gia, động lực và thành tích của học sinh, cũng như khả năng hướng dẫn thích ứng với nhu cầu và khả năng của từng học sinh [47].

Giáo dục 5.0 hướng tới sự hợp tác và kết nối

Giáo dục 5.0 thúc đẩy sự hợp tác và kết nối giữa học sinh, giáo viên và các bên liên quan khác. Điều này có thể đạt được thông qua việc sử dụng công nghệ như thực tế ảo và thực tế tăng cường và IoT, cho phép trải nghiệm học tập tương tác và nhập vai. Ngoài ra, các kỹ năng giao tiếp và làm việc nhóm, chẳng hạn như khả năng giải quyết xung đột và giải quyết vấn đề, có thể được sử dụng để đánh giá sự hợp tác và kết nối. Việc sử dụng công nghệ, chẳng hạn như phương tiện truyền thông xã hội và các công cụ cộng tác trực tuyến, cũng có thể được đánh giá về hiệu quả của nó trong việc thúc đẩy sự kết nối và hợp tác giữa học sinh và giáo viên [48], [49].

Giáo dục 5.0 hướng tới phát triển các kỹ năng của thế kỷ 21

Giáo dục 5.0 tập trung vào việc phát triển các kỹ năng của thế kỷ 21 như tư duy phản biện, sáng tạo và giải quyết vấn đề thay vì chỉ học thuộc lòng. Điều này có thể đạt được thông qua việc sử dụng công nghệ như học tập dựa trên trò chơi, học tập dựa trên dự án và các phương pháp học tập tích cực khác.

Hơn nữa, việc kết hợp học tập theo dự án, học tập dựa trên vấn đề và các hình thức học tập trải nghiệm khác cũng có thể mang lại cơ hội để đánh giá sự phát triển các kỹ năng thế kỷ 21 ở học sinh [50].

Giáo dục 5.0 hướng tới tính linh hoạt và khả năng tiếp cận

Giáo dục 5.0 hướng đến mục tiêu làm cho giáo dục linh hoạt và dễ tiếp cận hơn bằng cách xóa bỏ các rào cản đối với giáo dục, chẳng hạn như hạn chế về mặt địa lý và tài chính. Điều này có thể đạt được thông qua việc sử dụng công nghệ như điện toán đám mây cho phép học sinh truy cập các tài nguyên và tài liệu kỹ thuật số từ mọi nơi và mọi lúc [51]. Tính linh hoạt và khả năng tiếp cận là hai đặc điểm quan trọng của Giáo dục 5.0, đề cập đến việc tích hợp công nghệ vào giáo dục để nâng cao trải nghiệm học tập [20].

Giáo dục 5.0 hướng tới bảo mật và quyền riêng tư

Giáo dục 5.0 yêu cầu xử lý dữ liệu học sinh một cách an toàn và riêng tư, sử dụng công nghệ chuỗi khối để đảm bảo quyền riêng tư và toàn vẹn của dữ liệu. Đảm bảo tính bảo mật và quyền riêng tư của dữ liệu trong Giáo dục 5.0 là rất quan trọng để triển khai thành công mô hình giáo dục mới này. Tính bảo mật của dữ liệu được lưu trữ và truyền tải trong hệ thống giáo dục phải được bảo vệ khỏi truy cập trái phép, trộm cắp và tấn công mạng. Quyền riêng tư của dữ liệu học sinh phải được bảo vệ, bao gồm thông tin cá nhân như tên, địa chỉ và số an sinh xã hội, cũng như dữ liệu học tập như điểm số và điểm thi [52]. Các sự cố vi phạm dữ liệu có thể được đánh giá bằng cách theo dõi số lượng truy cập trái phép, sự cố đánh cắp dữ liệu và các cuộc tấn công mạng vào hệ thống [53].

Giáo dục 5.0 hướng tới sự hạnh phúc, hài lòng

Giáo dục 5.0 nhấn mạnh mẽ đến hạnh phúc của học sinh, bao gồm sức khỏe thể chất, tinh thần và cảm xúc. Điều này đòi hỏi phải sử dụng các công nghệ như IoT, có thể theo dõi sự tham gia và tiến bộ của học sinh và cung cấp cho giáo viên phản hồi theo thời gian thực về hiệu suất của học sinh. Nhiều biện pháp khác nhau có thể được sử dụng để đánh giá các khía cạnh khác nhau của hạnh phúc, chẳng hạn như sức khỏe tinh thần và cảm xúc, sức khỏe thể chất và thành tích học tập [54].

Giáo dục 5.0 hướng tới khả năng thích ứng

Giáo dục 5.0 được thiết kế để có thể thích ứng với nhu cầu thay đổi của lực lượng lao động và xã hội. Điều này đòi hỏi phải sử dụng các công nghệ như điện toán đám mây và chuỗi khối, cho phép chia sẻ tài nguyên và tài liệu cũng như lưu trữ dữ liệu của học sinh - sinh viên một cách an toàn. Một khía cạnh quan trọng khác của khả năng thích ứng là lấy người dùng làm trung tâm. Điều này đề cập đến mức độ mà hệ thống giáo dục được thiết kế để đáp ứng các nhu cầu và sở thích của người học, nhà giáo dục và các bên liên quan khác.

3. Kết luận

Giáo dục 5.0 là một hệ thống giáo dục tích hợp công nghệ cao, nó đặc biệt chú trọng đến việc cá nhân hóa quá trình học tập, phát triển kỹ năng và tư duy sáng tạo. Quan điểm giáo dục 5.0 bao gồm việc sử dụng trí tuệ nhân tạo, học máy, và các nền tảng kỹ thuật số để tối ưu hóa việc dạy và học. Quan điểm này hướng đến việc tạo ra một môi trường học tập đa chiều, nơi mà sự phát triển toàn diện của người học được đặt lên hàng đầu, nhằm đáp ứng nhu cầu của thời đại số hóa và toàn cầu hóa. Giáo dục 5.0 là một phương pháp tiếp cận giáo dục sáng tạo nhấn mạnh vào năm nguyên tắc chính: hợp tác, sáng tạo, tư duy phản biện, giao tiếp và kết nối. Để đạt được điều này, thì việc đổi mới các phương pháp học tập và việc sử dụng công nghệ tích hợp vào giáo dục là rất quan trọng. Bằng cách tập trung vào các kỹ năng như tư duy phản biện, hợp tác, sáng tạo và trí tuệ số, Giáo dục 5.0 chuẩn bị hiệu quả cho học sinh bước vào một thế giới năng động và phát triển nhanh, đồng thời mở ra nhiều cánh cửa hơn cho các thế hệ tương lai đổi mới và dẫn đầu trong một xã hội toàn cầu hóa. Giáo dục 5.0 là sự thay đổi từ phương pháp giảng dạy truyền thống sang phương pháp học tập lấy học sinh làm trung tâm, trong đó sự hợp tác, sáng tạo và trí tuệ kỹ thuật số là cốt lõi của quá trình giảng dạy và học tập. Điều này khuyến khích các nhà giáo dục áp dụng các công nghệ và phương pháp học tập sáng tạo không chỉ nâng cao sự tham gia của học sinh mà còn chuẩn bị cho họ các kỹ năng phù hợp của thế kỷ 21. Phương pháp tiếp cận này nhấn mạnh nhu cầu giáo dục phải linh hoạt hơn và tích hợp với các phát triển công nghệ, cuối cùng là định hình người học tốt nghiệp sẵn sàng bước vào một thế giới đang thay đổi.

Xung đột lợi ích

Các tác giả tuyên bố không có xung đột lợi ích trong bài báo này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] T. K. Sung, "Industry 4.0: a Korea perspective," *Technol Forecast Soc Change*, vol. 132, pp. 40–45, 2018.
- [2] D. K. D. Mudin, "Industrial revolution 4.0: Role of universities," *Borneo Journal of Medical Sciences (BJMS)*, vol. 12, no. 1, p. 1, 2018.
- [3] Y. Purnomo, "Educational Innovation in Society 5.0 Era: Challenges and Opportunities," *Proceedings of the 4th International Conference on Current Issues in Education (ICCIE 2020)*, Yogyakarta, Indonesia, 3-4 October 2020.
- [4] A. Saskia, R. Aziz, and M. Z. N. Yaqin, "Model Blended Learning sebagai Inovasi Pembelajaran dalam Media Big Book Sekolah Dasar di Era Society 5.0," *Jurnal Pendidikan Tambusai*, vol. 6, no. 2, pp. 8640–8645, 2022.
- [5] D. Raditya, "Society 5.0: Tentang Tawaran dari Jepang dan Hal-Hal Yang Harus Kita Perhatikan," *Yogyakarta: FISIPOL UGM, Creative Hub. Diakses pada laman: <https://chub.fisipol.ugm.ac.id/2019/02/18/society-5-0-tentang-tawaran-dari-jepang-dan-hal-hal-yang-harus-kita-perhatikan>*, 2019.
- [6] Y. M. K. Then, S. HS, and S. Ramdhani, "Junior High School Principal's Strategy in Preparing the Generation to Face the Era of Society 5.0," *Edunesia : Jurnal Ilmiah Pendidikan*, vol. 5, no. 2, pp. 1023–1042, Jun. 2024, doi: 10.51276/edu.v5i2.939.
- [7] A. M. Alharbi, "Implementation of Education 5.0 in Developed and Developing Countries: A Comparative Study," *Creat Educ*, vol. 14, no. 05, pp. 914–942, 2023, doi: 10.4236/ce.2023.145059.
- [8] A. Rusman, M. M. Mas'Udi, R. P. Hermoyo, Yarno, S. Yunianti, and H. Rafsanjani, "Education transformation in 5.0 society development era," in *AIP Conference Proceedings*, American Institute of Physics Inc., Jun. 2023, doi: 10.1063/5.0141657.
- [9] A. A. Shahroom and N. Hussin, "Industrial Revolution 4.0 and Education," *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, vol. 8, no. 9, Oct. 2018, doi: 10.6007/ijarbss/v8-i9/4593.
- [10] J. D. Putriani and H. Hudaidah, "Penerapan Pendidikan Indonesia Di Era Revolusi Industri 4.0," *EDUKATIF : JURNAL ILMU PENDIDIKAN*, vol. 3, no. 3, pp. 830–838, May 2021, doi: 10.31004/edukatif.v3i3.407.
- [11] L. Zufiroh and S. Basri, "Tantangan guru pendidikan agama islam dalam menghadapi era society 5.0," *JURNAL AN-NUR: Kajian Ilmu-Ilmu Pendidikan dan Keislaman*, vol. 9, no. 01, 2023.
- [12] M. Fukuyama, "Society 5.0: Aiming for a new human-centered society," *Japan Spotlight*, vol. 27, no. 5, pp. 47–50, 2018.
- [13] E. G. Carayannis and J. Morawska, "University and Education 5.0 for Emerging Trends, Policies and Practices in the Concept of Industry 5.0 and Society 5.0," in *Industry 5.0: Creative and Innovative Organizations*, Springer International Publishing, 2023, pp. 1–25. doi: 10.1007/978-3-031-26232-6_1.
- [14] R. Y. Bhinekas, "Integrasi Model Creative Problem Solving (CPS) dengan pendekatan Model Contextual Teaching And Learning (CTL) Dalam Pembelajaran Fisika di Era Society 5.0," 2020.
- [15] E. Care, P. Griffin, and B. McGaw, *Assessment and teaching of 21st century skills*. Springer, 2012.
- [16] P. Griffin and E. Care, *Assessment and teaching of 21st century skills: Methods and approach*. Springer, 2014.
- [17] R. H. Mardhiyah, S. N. F. Aldriani, F. Chitta, and M. R. Zulfikar, "Pentingnya keterampilan belajar di abad 21 sebagai tuntutan dalam pengembangan sumber daya manusia," *Lectura: Jurnal Pendidikan*, vol. 12, no. 1, pp. 29–40, 2021.
- [18] E. Risdianto, "Analisis pendidikan indonesia di era revolusi industri 4.0," *April, 0–16. Diakses pada*, vol. 22, 2019.
- [19] B. V Babu, "Education 5.0: An overview," *Advances in Technological Innovations in Higher Education*, pp. 168–243, 2024.
- [20] A. D. Lantada, "Engineering education 5.0: Continuously evolving engineering education," *International Journal of Engineering Education*, vol. 36, no. 6, pp. 1814–1832, 2020.
- [21] U. Usmaedi, "Education curriculum for society 5.0 in the next decade," *Jurnal Pendidikan Dasar Setiabudhi*, vol. 4, no. 2, pp. 63–79, 2021.
- [22] V. Skitsko and O. Osypova, "Education 5.0 maturity index: concept and prospects for development," in *International Conference on Electronic Governance with Emerging Technologies*, Springer, 2022, pp. 95–108.
- [23] N. L. Rane, A. Achari, and D. Kadam, "Evaluating the Selection Criteria of Formwork System (FS) for RCC Building Construction," *International Journal of Engineering Trends and Technology*, vol. 71, no. 3, pp. 197–205, Mar. 2023, doi: 10.14445/22315381/IJETT-V71I3P220.
- [24] Y. Supriya *et al.*, "Industry 5.0 in Smart Education: Concepts, Applications, Challenges, Opportunities, and Future Directions," *IEEE Access*, vol. 12, pp. 81938–81967, 2024, doi: 10.1109/ACCESS.2024.3401473.
- [25] M. K. Ahmad, A. H. Mohd Adnan, A. A. Yusof, M. A. Mohd Kamal, and N. N. Mustafa Kamal, "Using new technologies to teach English in Malaysia-issues and challenges," in *Proceedings of the International Invention, Innovative & Creative (InIIC) Conference, Series*, 2019, pp. 203–207.
- [26] D. Darmaji, M. Mustiningsih, and I. Arifin, "Quality management education in the industrial revolution era 4.0 and society 5.0," in *5th International Conference on Education and Technology (ICET 2019)*, Atlantis Press, 2019, pp. 565–570.
- [27] M. N. Rahim and S. C. Sandaran, "EFL Teachers' Perceptions of the Barriers and Opportunities for implementing eLearning at Afghanistan Universities," *Universal Journal of Educational Research*, vol. 8, no. 11C, pp. 97–104, 2020.
- [28] A. Saad *et al.*, "Exploring of the gender variations in 4Cs skills among primary students," *Think Skills Creat*, vol. 52, p. 101510, 2024.
- [29] B. Stauffer, "What Are 21st Century Skills? Digital Curriculum for CTE & Elective Teachers," 2021.
- [30] M. N. Rahim, "Post-Pandemic of Covid-19 and the Need for Transforming Education 5.0 in Afghanistan Higher Education," *Utamax : Journal of Ultimate Research and Trends in Education*, vol. 3, no. 1, pp. 29–39, Mar. 2021, doi: 10.31849/utamax.v3i1.6166.
- [31] K. Sulam, A. Syakur, and L. Musyarofah, "The implementation of 21 st century skills as the new learning paradigm to the result of student's career and life skills," *Magister Scientiae*, vol. 2, no. 46, pp. 228–237, 2019.
- [32] N. Sukraini, "Developing Students' Essential Skills in Preparation for Society 5.0," in *Prosiding Seminar Nasional IAHN-TP Palangka Raya*, 2020, pp. 55–63.
- [33] A. Khoiri, N. Komariah, R. T. Utami, V. Paramarta, and D. Sunarsi, "4Cs analysis of 21st century skills-based school areas," in *Journal of Physics: Conference Series*, IOP Publishing, 2021, p. 012142.
- [34] L. Deng, S. Wu, Y. Chen, and Z. Peng, "Digital game-based learning in a Shanghai primary-school mathematics class: A case study," *J Comput Assist Learn*, vol. 36, no. 5, pp. 709–717, 2020.
- [35] G. Dec *et al.*, "Role of Academics in Transferring Knowledge and Skills on Artificial Intelligence, Internet of Things and Edge Computing," *Sensors*, vol. 22, no. 7, Apr. 2022, doi: 10.3390/s22072496.
- [36] S. Duan and Y. Zhao, "Knowledge graph analysis of artificial intelligence application research in nursing field based on visualization technology," *Alexandria Engineering Journal*, vol. 76, pp. 651–667, Aug. 2023, doi: 10.1016/j.aej.2023.06.072.

- [37] D. Dupri, O. Candra, and N. Nazirun, "The Implementation of Mini Volleyball in Physical Education to Increase Students' Creative Thinking Ability," *International Journal of Human Movement and Sports Sciences*, vol. 9, no. 4A, pp. 89–93, 2021.
- [38] R. Dwivedi, S. Nerur, and V. Balijepally, "Exploring artificial intelligence and big data scholarship in information systems: A citation, bibliographic coupling, and co-word analysis," *International Journal of Information Management Data Insights*, vol. 3, no. 2, Nov. 2023, doi: 10.1016/j.jjimei.2023.100185.
- [39] L. G. Garcia, "Strategic intelligence teaching to leverage professional success," *Foresight and STI Governance*, vol. 14, no. 3, pp. 101–112, 2020, doi: 10.17323/2500-2597.2020.3.101.112.
- [40] C. Gonçalves and O. L. Rua, "Learning Creativity and Students' Performance: The Academia Contributions," in *Developing Entrepreneurial Ecosystems in Academia*, IGI Global, 2022, pp. 13–43.
- [41] L. A. Gonzalez, A. Neyem, I. Contreras-McKay, and D. Molina, "Improving learning experiences in software engineering capstone courses using artificial intelligence virtual assistants," *Computer Applications in Engineering Education*, vol. 30, no. 5, pp. 1370–1389, 2022.
- [42] A. K. Gupta, V. Aggarwal, V. Sharma, and M. Naved, "Education 4.0 and Web 3.0 Technologies Application for enhancement of distance learning management Systems in the Post-COVID-19 ERA," in *The Role of Sustainability and Artificial Intelligence in Education Improvement*, Chapman and Hall/CRC, 2024, pp. 66–86.
- [43] S. Huang, "Design and development of educational robot teaching resources using artificial intelligence technology," *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, vol. 15, no. 5, 2021.
- [44] D. F. Al Husaeni *et al.*, "How Technology Can Change Educational Research? Definition, Factors for Improving Quality of Education and Computational Bibliometric Analysis," *ASEAN Journal of Science and Engineering*, vol. 4, no. 2, pp. 127–166, Sep. 2024, doi: 10.17509/ajse.v4i2.62045.
- [45] G. J. Hwang and Y. F. Tu, "Roles and research trends of artificial intelligence in mathematics education: A bibliometric mapping analysis and systematic review," *Mathematics*, vol. 9, no. 6, p. 584, 2021.
- [46] B. Ismaya, I. Perdana, A. Arifin, S. Fadjarajani, and S. P. D. Anantadjaya, "Merdeka Belajar in the Point of View of Learning Technology in the Era of 4.0 and Society 5.0," *Al-Ishlah: Jurnal Pendidikan*, vol. 13, no. 3, pp. 1777–1785, 2021.
- [47] L. Zhang, J. D. Basham, and S. Yang, "Understanding the implementation of personalized learning: A research synthesis," *Educ Res Rev*, vol. 31, p. 100339, 2020.
- [48] K. J. Mrklas *et al.*, "Tools for assessing health research partnership outcomes and impacts: a systematic review," *Health Res Policy Syst*, vol. 21, no. 1, p. 3, 2023.
- [49] W. Shi and J. Hargis, "Bridge the Gap—Incorporating Classroom Response Systems for Classroom-Embedded Formative Assessment," *Open Access Library Journal*, vol. 10, no. 2, pp. 1–19, 2023.
- [50] C. Ydesen, A. L. Milner, T. Aderet-German, E. G. Caride, and Y. Ruan, *Educational Assessment and Inclusive Education: Paradoxes, Perspectives and Potentialities*. Springer, 2023.
- [51] A. Alam, "Employing adaptive learning and intelligent tutoring robots for virtual classrooms and smart campuses: reforming education in the age of artificial intelligence," in *Advanced computing and intelligent technologies: Proceedings of ICACIT 2022*, Springer, 2022, pp. 395–406.
- [52] S. M. Nair, V. Ramesh, and A. K. Tyagi, "Issues and challenges (privacy, security, and trust) in blockchain-based applications," in *Opportunities and challenges for blockchain technology in autonomous vehicles*, IGI Global, 2021, pp. 196–209.
- [53] F. A. Shaikh and M. Siponen, "Information security risk assessments following cybersecurity breaches: The mediating role of top management attention to cybersecurity," *Comput Secur*, vol. 124, Jan. 2023, doi: 10.1016/j.cose.2022.102974.
- [54] T. Vaivada *et al.*, "What can work and how? An overview of evidence-based interventions and delivery strategies to support health and human development from before conception to 20 years," *The Lancet*, vol. 399, no. 10337, pp. 1810–1829, 2022.




Mr. Dang Ngoc Trung is a doctoral candidate in Education at the Institute of Technical Education, directly under the University of Technology and Education in Ho Chi Minh City. My research centers on instructional methodologies for mathematical subjects, cultivating mathematical proficiencies among students and advancing STEM education.

Email: trungdn.ncs@hcmute.edu.vn

ORCID:  <https://orcid.org/0009-0002-2516-7897>



Assoc. Prof. Dr. Bui Van Hong works at Ho Chi Minh City University of Technology and Education, Vietnam. He is currently a Dean of the Institute of Technical Education. He is the (co-)author of many journal papers and publications in local and international conference proceedings. He has many years of teaching experience and has organized and managed many projects to improve teaching quality at various levels, from primary to high school and higher education. He is also the chair of the committee for many thesis defense sessions. His areas of interest include the application of the STEM approach, project-based learning, blended learning, and vocational education. Email: hongbv@hcmute.edu.vn. ORCID:  <https://orcid.org/0000-0002-0690-2027>. *Corresponding Author.