

Tim hiểu vai trò của công nghệ thông tin trong giáo dục STEM qua các bài báo trên các tạp chí thuộc danh mục Scopus

Nguyễn Bùi Hậu*

ThS. Khoa Tin học, Trường Đại học Vinh

Received: 02/10/2023; Accepted: 12/10/2023; Published: 20/10/2023

Abstract: STEM education has become a teaching trend that receives attention because it focuses on teaching STEM subjects through an integrated, interdisciplinary approach that is closely related to practice, forming and developing qualities and abilities of learners. One of the factors promoting STEM education is IT (Information technology). This article will clarify the role of IT in STEM education, demonstrate the positive relationship between IT and STEM, and point out the experience of implementing STEM education systematically in general education institutions. The main research method is theoretical research (research and analysis of scientific publications to identify the role of IT in STEM education)

Keywords: STEM education, information technology, competencies.

1. Đặt vấn đề

Giáo dục STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) là một cách tiếp cận liên ngành trong dạy học, trong đó nội dung các bài học được đặt trong thế giới thực, ở đó học sinh được áp dụng kiến thức và kỹ năng của các lĩnh vực khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học vào trong các bối cảnh cụ thể, giúp kết nối giữa trường học và cộng đồng, hướng đến giải quyết các vấn đề thực tiễn. Ngoài ra, giáo dục STEM còn chú trọng trang bị cho học sinh những kỹ năng mềm của người công dân toàn cầu trong thế kỷ 21 như tư duy phản biện và sáng tạo, kỹ năng diễn đạt và thuyết trình, kỹ năng trao đổi và cộng tác,... Có ba hình thức tổ chức giáo dục STEM ở trường phổ thông: Dạy học các môn khoa học theo bài học STEM; Tổ chức hoạt động trải nghiệm STEM; Tổ chức hoạt động nghiên cứu khoa học, kỹ thuật.

Trong xu hướng hiện tại, CNTT không ngừng phát triển, ngày càng được sử dụng rộng rãi trong mọi lĩnh vực của đời sống xã hội. Từ đó, dẫn đến sự tích hợp của nó trong giáo dục, CNTT đã mở rộng các khả năng của giáo dục vì chúng tạo ra khả năng học tập từ xa, học tập điện tử và học tập kết hợp. Như vậy, giáo dục STEM là một xu hướng mới, nhưng có những bước phát triển nhanh, được áp dụng rộng rãi trong những năm gần đây ở trên thế giới và Việt Nam. Tương tự, CNTT đã trở thành yếu tố không thể thiếu trong mọi lĩnh vực, kể cả lĩnh vực giáo dục STEM.

2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Tổng quan về nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện trên cơ sở tìm kiếm các bài báo trên các tạp chí thuộc danh mục Scopus trong tháng 3 năm 2023. Các từ khóa được sử dụng là CNTT, CNTT và truyền thông, công nghệ, công nghệ số, giáo dục STEM bằng tiếng Anh. Tương ứng là IT, ICT, technology, digital technology, STEM education. Các thuật ngữ này được tìm kiếm trong “tiêu đề, tóm tắt, từ khóa” của mỗi các bài báo bằng cách sử dụng toán tử Boolean “và”. Ngoài ra, khi nghiên cứu theo hướng trên đã dẫn đến phần lớn các tài liệu bằng tiếng Anh, việc đưa vào các tài liệu khác cũng nhằm mục đích mở rộng mẫu kết quả bằng tiếng Việt. Để đạt được hiệu quả này, nghiên cứu đã tiến hành sử dụng từ khóa tìm kiếm tiếng Việt trong “tiêu đề, tóm tắt, từ khóa” của các bài báo và sử dụng toán tử Boolean “và”.

2.2. Phân tích các ấn phẩm được lựa chọn nghiên cứu

Các ấn phẩm đã được xem xét toàn diện và được phân thành 5 loại: Ngày; Ngôn ngữ; Cấp độ và đối tượng nghiên cứu; Loại hình nghiên cứu; Loại công nghệ. Các bài báo được xếp vào loại công nghệ được phân tích về các khía cạnh sau: phần cứng, phần mềm, các loại khác. Do đó, việc phân tích kết quả được tiến hành như sau:

Ngày xuất bản: Tập trung vào ngày xuất bản, có thể thấy các xuất bản về vai trò của CNTT trong giáo dục STEM đã được quan tâm từ sớm, vào năm 2015 đã có 2 bài báo trình bày về vấn đề này, trong 2 năm 2016 và 2017, không tìm thấy kết quả nghiên cứu.

cứ nào liên quan đến chủ đề này. Tuy nhiên, đến năm 2018, đã có 2 nghiên cứu liên quan được tìm thấy. Các năm 2019 đến năm 2022 đều ghi nhận mỗi năm có 3 kết quả nghiên cứu. Điều này có thể nhận định rằng, việc xem xét về vai trò của CNTT trong giáo dục STEM là một vấn đề quan trọng, ngày càng giành được sự quan tâm nghiên cứu, xu hướng này sẽ tiếp tục trong suốt năm 2023 và những năm tiếp theo

Ngôn ngữ trình bày: Các kết quả nghiên cứu được tìm thấy, đưa vào phân tích đánh giá đều được trình bày bằng tiếng Anh. Theo chiến lược tìm kiếm đã trình bày, không tìm được bài báo nào trình bày về vai trò của CNTT trong giáo dục STEM được viết bằng tiếng Việt.

Cấp độ và đối tượng nghiên cứu: Xét theo giai đoạn giáo dục và đối tượng nghiên cứu, trong số 16 kết quả, có 11 kết quả liên quan đến việc triển khai các ứng dụng của CNTT trong giáo dục STEM với đối tượng là học sinh. Có 1 kết quả trình bày các kinh nghiệm của giáo viên trong việc triển khai các ứng dụng của CNTT trong giáo dục STEM. Trong 4 kết quả còn lại đề cập đến đối tượng giáo viên và học sinh

Loại hình nghiên cứu: Các nghiên cứu liên quan đến đề xuất các giải pháp ứng dụng CNTT trong giáo dục STEM chiếm ưu thế, chiếm tỷ lệ 44%. Song song với đó, các nghiên cứu thực nghiệm và nghiên cứu tổng quan về lĩnh vực này cũng đã được quan tâm, cụ thể có 5 nghiên cứu liên quan đến thực nghiệm và 4 nghiên cứu liên quan đến tổng quan các tài liệu, tương ứng chiếm 31% và 25%.

Loại công nghệ: Liên quan đến loại công nghệ được triển khai trong các nghiên cứu, chúng ta có thể xác định rằng nhiều nghiên cứu có xu hướng giới thiệu các yếu tố phần cứng trong các lớp học giáo dục STEM, đặc biệt là bảng trắng và máy tính hoặc các thiết bị tương tự. Sau đó, một tỷ lệ phần trăm nghiên cứu khác đã sử dụng các phần mềm để sáng tạo nội dung như thiết kế, lập trình robot, ví dụ sinh viên có thể sử dụng ngôn ngữ lập trình Scratch để tổ chức các chương trình, minh họa các kết quả một cách sinh động, rõ ràng từ đó hỗ trợ hoạt động học tập và hiểu biết sâu sắc hơn về nội dung học tập.

Trong một số nghiên cứu có chỉ rõ, Internet cung cấp các nền tảng cộng tác và truy vấn trực tuyến, hỗ trợ việc sử dụng rộng rãi các nguồn tài nguyên trên mạng bao gồm âm thanh, video, trang web. Hầu hết các tài liệu này đều có tính liên kết cao để thực hiện mục đích tương tác và hợp tác. Hơn nữa, đã có việc đưa vào các công nghệ giao tiếp, các công nghệ

tương tác và nhập vai, ví dụ: mô phỏng, trò chơi, mở rộng khả năng học tập thông qua công nghệ máy tính, tạo cơ hội cho học sinh, sinh viên thực hiện các thí nghiệm hoặc điều tra các hiện tượng vượt ra ngoài giới hạn vật lý. Tương tự, xu hướng sử dụng các yếu tố phần mềm trên nền tảng web, đặc biệt là LMS như Google Classroom, Microsoft Teams và các công cụ kỹ thuật số khác để đáp ứng các mục đích khác nhau trong lớp học STEM ngày càng tăng.

2.2. Kết quả phân tích các ấn phẩm được lựa chọn

Từ các kết quả thu được, có thể thấy đối với giáo dục STEM, CNTT có các vai trò sau:

Thứ nhất, CNTT có vai trò cung cấp môi trường truy vấn dựa trên web. Xu hướng sử dụng các yếu tố phần mềm trên nền tảng web, đặc biệt là LMS như Google Classroom, Microsoft Teams và các công cụ kỹ thuật số khác để đáp ứng các mục đích khác nhau trong lớp học STEM ngày càng tăng. Nền tảng web cũng cung cấp các mô hình tương tác thực sự cho các nhà giáo dục, phụ huynh; kết nối các nhà giáo dục với cộng đồng những người cùng học; cung cấp quyền truy cập sẵn sàng vào các tài nguyên học tập. Trong một số nghiên cứu có chỉ rõ, Internet cung cấp các nền tảng cộng tác và truy vấn trực tuyến, hỗ trợ việc sử dụng rộng rãi các nguồn tài nguyên trên mạng bao gồm âm thanh, video, trang web. Hầu hết các tài liệu này đều có tính liên kết cao để thực hiện mục đích tương tác và hợp tác.

Thứ hai, CNTT có vai trò mở rộng việc học với công nghệ nhập vai và tương tác. Trong một số nghiên cứu có phân tích việc đưa vào các công nghệ giao tiếp, các công nghệ tương tác và nhập vai, ví dụ: mô phỏng, trò chơi, mở rộng khả năng học tập thông qua công nghệ máy tính, tạo cơ hội cho học sinh, sinh viên thực hiện các thí nghiệm hoặc điều tra các hiện tượng vượt ra ngoài giới hạn vật lý.

Thứ ba, CNTT có vai trò hỗ trợ tạo nội dung học tập. Một số nghiên cứu có đề cập đến việc sử dụng các phần mềm để sáng tạo nội dung như thiết kế, lập trình robot. Đây là xu hướng không chỉ xem CNTT như là công cụ, mà CNTT còn được tích hợp vào các giai đoạn của lớp học STEM. Ví dụ học sinh có thể sử dụng ngôn ngữ lập trình Scratch để tổ chức các chương trình, minh họa các kết quả một cách sinh động, rõ ràng từ đó hỗ trợ hoạt động học tập và hiểu biết sâu sắc hơn về nội dung học tập. CNTT cũng có thể giúp học sinh, sinh viên giới thiệu các nội dung sáng tạo của mình tới nhiều đối tượng hơn thông qua các phần mềm tạo lập văn bản, video, hình ảnh, do đó thúc đẩy nhiều cơ hội hơn cho họ thể hiện việc

học của mình và thúc đẩy họ trở thành người sáng tạo nội dung đồng thời nâng cao giá trị của bản thân trong học tập.

Tuy nhiên, việc ứng dụng CNTT trong giáo dục STEM là một hoạt động tốn thời gian. Giáo viên phải phát triển năng lực kỹ thuật số để học sinh có thể hưởng lợi từ những kỹ năng và kiến thức đó. Cùng với năng lực kỹ thuật số, mối quan hệ giữa CNTT và giáo dục STEM phát triển các năng lực và kỹ năng khác bao gồm quản lý thông tin, giải quyết vấn đề và ra quyết định, điều này đòi hỏi giáo viên cần giành nhiều thời gian hơn khi tổ chức các hoạt động dạy học. Ngoài ra, các nghiên cứu cho thấy vẫn còn thiếu nguồn lực về trang thiết bị dạy học và đào tạo giáo viên, nhiều cơ sở giáo dục chưa đáp ứng được về cơ sở vật chất, giáo viên chưa được đào tạo bài bản về giáo dục STEM, hoặc năng lực số của giáo viên còn hạn chế, dẫn đến chưa vận dụng hiệu quả các ứng dụng của CNTT trong các lớp học STEM.

3. Kết luận

Vai trò của CNTT mang lại kết quả tích cực trong giáo dục STEM. Tuy nhiên, cần có nhiều công việc hơn nữa cần phải thực hiện, vì đây là một lĩnh vực đang còn mới mẻ, chưa có nhiều nghiên cứu. Một ví dụ cho các nghiên cứu tiếp theo là xem xét quá trình, đề xuất các biện pháp để giải quyết các hạn chế đã

nêu ở trên.

Tài liệu tham khảo

- [1] Birzina, R., & Pigozne, T., 2020. *Technology as a Tool in STEM Teaching and Learning. Rural Environment. Education. Personality. (REEP)* Proceedings of the 13th International Scientific Conference. <https://doi.org/10.22616/reep.2020.026>
- [2] Wu, Y.-T., & Anderson, O. R., 2015. *Technology-enhanced stem (science, technology, engineering, and mathematics) education*. Journal of Computers in Education, 2(3), 245–249. <https://doi.org/10.1007/s40692-015-0041-2>
- [3] Chacko, P., Appelbaum, S., Kim, H., Zhao, J., & Montclare, J. K., 2015. *Integrating Technology in STEM Education*. Journal of Technology and Science Education, 5(1). <https://doi.org/10.3926/jotse.124>
- [4] Terzieva, V., Pavlov, Y., Todorova, K., & Kademova-Katzarova, P., 2019. *Study on the Optimal Usage of Active and Passive Technology-Based Teaching Resources*. Interactivity, Game Creation, Design, Learning, and Innovation, 395–405. https://doi.org/10.1007/978-3-030-06134-0_43
- [5] Manosuttirit, A., 2019. *How to Apply Technology in STEM Education Activities*. Journal of Physics: Conference Series, 1340(1), 012007. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1340/1/012007>