

NGHIÊN CỨU TRẮC LƯỢNG THƯ MỤC VỀ PHÁT TRIỂN CHUYÊN MÔN CHO GIÁO VIÊN KHOA HỌC TỪ CƠ SỞ DỮ LIỆU SCOPUS GIAI ĐOẠN 2001 ĐẾN 2021

Vũ Cẩm Tú

Trường Đại học Giáo dục - Đại học Quốc gia Hà Nội
Email: vucamtu@vnu.edu.vn

Article history

Received: 05/3/2024

Accepted: 12/4/2024

Published: 05/5/2024

Keywords

Professional development,
science teacher, bibliometrics

ABSTRACT

Policymakers, researchers, and educators have been increasingly interested in the role of teacher professional development in educational innovation. Meanwhile, the scientific reform movement also emphasizes that teacher professional development plays an important role. The researchers conducted a bibliographic analysis of 431 documents from the Scopus database related to professional development for science teachers. The results reveal a rapid growth in literature on professional development for science teachers, especially between 2018 and 2021, and mainly from research in the US and developed countries. In addition, core literature is identified based on the volume of publications and citations. The results also point to emerging themes in the field. This study provides an overview for future research on professional development for science teachers.

1. Mở đầu

GV đóng một vai trò rất quan trọng trong quá trình dạy học, được công nhận là chìa khóa cho việc học tập của HS; tác động có ý nghĩa đến kết quả của HS và thành tích học tập không thể đạt được nếu không có sự chuẩn bị của GV (Ball & Forzani, 2009). GV có trình độ rất quan trọng để hướng dẫn HS và thực hiện chương trình giảng dạy; do đó, hiệu quả của chúng phụ thuộc vào năng lực học tập và sự phạm của họ (Tilya & Mafumiko, 2010). Quá trình đào tạo GV dù có tốt như thế nào, cũng không thể dự kiến, chuẩn bị cho GV tất cả những thách thức mà họ sẽ phải đối mặt trong suốt sự nghiệp. Do đó, các hệ thống giáo dục tìm cách cung cấp cho GV các cơ hội phát triển chuyên môn (PTCM) để duy trì tiêu chuẩn giảng dạy và tạo ra đội ngũ GV chất lượng cao.

PTCM là một quá trình chuyên sâu, liên tục và có hệ thống nhằm mục đích nâng cao việc giảng dạy, học tập và môi trường học đường (Elmore, 2002); mang lại những thay đổi trong thực hành của GV, đào sâu kiến thức của GV và nâng cao thành tích học tập ở HS (Pringle et al., 2017). Speck và Knipe (2005) lập luận rằng PTCM bao gồm tất cả các loại cơ hội học tập được tạo điều kiện, từ băng đại học đến các môn học chính thức, hội nghị và các cơ hội học tập không chính thức trong thực tế.

Trong trường phổ thông, giáo viên khoa học (GVKH) (science teacher) là GV dạy các môn khoa học; với cấp trung học, thường có nghĩa là GV về sinh học, hóa học hoặc vật lý (Davis et al., 2006). PTCM cho GVKH đóng vai trò quan trọng bởi đây là một phương tiện giúp nâng cao thành tích các môn khoa học của HS (Supovitz & Turner, 2000). Nhiều nghiên cứu đã chỉ ra các tác động rất tích cực của PTCM đến GV dạy các môn khoa học như tăng cường kiến thức chuyên môn, đổi mới phương pháp dạy học, thay đổi thái độ và niềm tin của GV (Nadelson et al., 2012; Du et al., 2019, ...).

Các nhà nghiên cứu trước đây đã nỗ lực nghiên cứu về bối cảnh PTCM cho GV nói chung và GVKH nói riêng. Tuy nhiên vẫn chưa có nghiên cứu tổng quát nào về nền tảng tri thức hiện có về PTCM cho GVKH - đối tượng GV đã và đang trải qua với nhiều sự thay đổi do phong trào cải cách khoa học và xu hướng tích hợp giáo dục STEM.

Nghiên cứu này cung cấp cái nhìn tổng quan về các công trình xuất bản liên quan đến PTCM cho GVKH như thống kê số lượng, sự phân bố địa lý, những công trình nổi bật và những chủ đề nghiên cứu nổi bật hiện nay bằng phương pháp phân tích trắc lượng thư mục trên cơ sở dữ liệu Scopus đến năm 2021. Dưới đây, sau phần trình bày về phương pháp nghiên cứu, chúng tôi sẽ đưa ra các kết quả phân tích và thảo luận về các kết quả này.

2. Kết quả nghiên cứu

2.1. Phương pháp nghiên cứu

2.1.1. Phân tích trắc lượng thư mục

Phương pháp được thực hiện trong bài báo này là phân tích trắc lượng thư mục. Trong các phương pháp được sử dụng để phân tích các ấn phẩm khoa học, phân tích trắc lượng thư mục được cho là phương pháp có tính hiệu quả cao và ngày càng nhận được sự quan tâm của cộng đồng khoa học (Bar-Ilan, 2008; Hallinger et al., 2016).

Phương pháp phân tích trắc lượng thư mục giúp các nhà nghiên cứu xác định xu hướng nghiên cứu trong một khoảng thời gian dài, chỉ ra những đóng góp của các nhà nghiên cứu, các mô hình quan hệ và sự phát triển của các công trình khoa học và trích dẫn qua từng năm (Ganjihal & Gowda, 2008). Phương pháp này sử dụng các công cụ thống kê để đưa ra những thông tin mô tả các công trình khoa học đã xuất bản, thông qua ứng dụng phương pháp định lượng một cách có hệ thống (Munim et al., 2020).

2.1.2. Xử lý dữ liệu

Trong những nguồn phổ biến nhất của cộng đồng học thuật như Scopus, Web of Sciences và Google Scholar; Scopus có phạm vi phủ sóng tạp chí rộng hơn tạp chí của Web of Sciences (Pham et al., 2021); có lợi thế hơn trong việc đánh giá phân tích trích dẫn hiệu suất (Falagas et al., 2008). Vì vậy, chúng tôi sử dụng cơ sở dữ liệu Scopus cho nghiên cứu:

Để xác định các tài liệu cho đánh giá, chúng tôi chia ra làm các giai đoạn:

- *Bước 1: Thu thập dữ liệu:* Để tìm kiếm và xác định các tài liệu có liên quan đến chủ đề mà chúng tôi đang nghiên cứu từ dữ liệu Scopus, chúng tôi đã sử dụng đoạn truy vấn sau để thu thập vào ngày 08/11/2022 với kết quả trả về có 597 ấn phẩm:

TITLE-ABS-KEY(("Professional development") AND ("Science teacher*") AND NOT ("Higher education*") AND NOT ("HE*")) AND ((PUBYEAR > 2000) AND (PUBYEAR < 2022)) AND (LIMIT-TO (PUBSTAGE, "final")) AND (LIMIT-TO (DOCTYPE, "ar")) AND (LIMIT-TO (SUBJAREA, "SOCI")) AND (LIMIT-TO (LANGUAGE, "English"))*

- *Bước 2: Lọc dữ liệu bằng cách loại trừ các tài liệu không đầy đủ:* trong bước này các dữ liệu bị trùng lặp và không đầy đủ sẽ bị loại. Sau bước này, có tất cả 91 ấn phẩm bị loại. Trong đó, đa số là những bài thiếu từ khóa bên cạnh những bài bị thiếu cả tóm tắt và từ khóa.

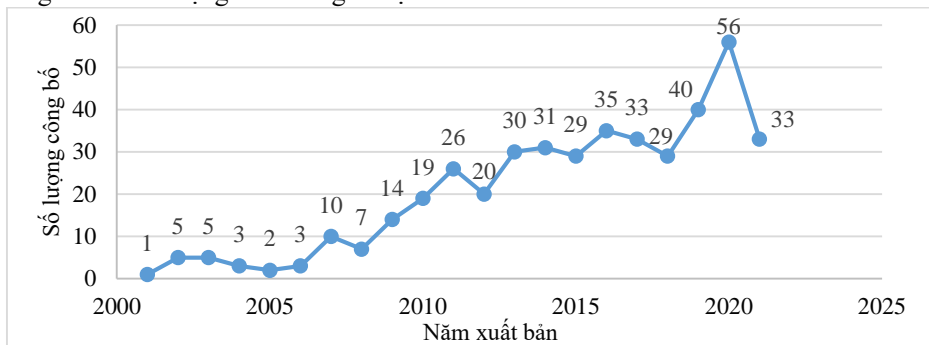
- *Bước 3: Lọc dữ liệu bằng cách loại các bài không phù hợp với chủ đề:* trong bước này, tên bài, tóm tắt và từ khóa được sử dụng để đánh giá sự phù hợp của các ấn phẩm với chủ đề nghiên cứu. Sau bước này, tổng số có 75 ấn phẩm bị loại. Những lí do loại các bài báo không phù hợp bao gồm: những bài viết không về PTCM cho GVKH, những bài PTCM cho đối tượng GVKH máy tính, những bài về PTCM cho GV/sinh viên đại học.

Cuối cùng, chúng tôi tổng hợp được danh sách cuối cùng gồm 431 bài báo để phục vụ phân tích cuối cùng. Chúng tôi ghi lại các trường dữ liệu sau đây về từng công trình khoa học được phân tích: mã số nhận dạng bài báo, tên bài báo, tạp chí, số lượng/quan hệ trích dẫn, tác giả, cơ quan công tác, quốc gia, liên kết của tài liệu và năm xuất bản.

2.2. Kết quả phân tích

2.2.1. Số lượng, mô hình tăng trưởng và phân bố địa lí

- *Số lượng, mô hình tăng trưởng:* Dựa trên các xu hướng tăng trưởng của các công trình khoa học về PTCM cho GVKH trên thế giới từ năm 2001 đến 2021 được thể hiện trong hình 1, có thể thấy sự phát triển của các công trình khoa học về PTCM cho GVKH có thể chia ra thành ba giai đoạn với các mức độ quan tâm khác nhau. Giai đoạn 1 (từ 2001-2008) chỉ có 36 công trình được xuất bản; giai đoạn 2 (từ 2009-2018) có 266 nghiên cứu đã được xuất bản; giai đoạn 3 (từ 2019-2021: có tổng cộng 129 công trình đã được xuất bản. Tuy nhiên, như có thể thấy trong hình 1, ngay cả trong thời kì phát triển mạnh mẽ, xu hướng số lượng xuất bản các công trình khoa học liên quan đến PTCM cho GVKH hằng năm vẫn ở trạng thái không ổn định.



Hình 1. Sự phát triển thường niên của các công trình khoa học về PTCM cho GVKH trên thế giới từ năm 2001-2021

- *Phân bố địa lí:* Dữ liệu cho thấy có năm quốc gia xuất bản nhiều nghiên cứu về PTCM cho GVKH nhất gồm: Mỹ (231 công trình), Nam Phi (32 công trình), Thổ Nhĩ Kỳ (29 công trình), Vương quốc Anh (27 công trình), Israel (20 công trình). Có thể thấy, Mỹ là quốc gia có nhiều nghiên cứu về chủ đề này một cách vượt trội khi đóng góp hơn

một nửa tổng số công trình đã xuất bản (53.6%). Với số lượng như vậy, Mỹ cũng là quốc gia có nhiều hoạt động hợp tác nghiên cứu với các nước khác trong chủ đề PTCM cho GVKH.

2.2.2. Các công trình nổi bật nhất

Bảng 1. Danh sách 10 công trình nghiên cứu về PTCM cho GVKH theo cơ sở dữ liệu Scopus giai đoạn 2001-2021 có số lượt trích dẫn nhiều nhất

Thứ hạng	Tác giả	Tiêu đề	Năm	Nguồn	TC	SQ
1	Jimoyiannis	Designing and implementing an integrated technological pedagogical science knowledge framework for science teachers professional development	2010	Computers & Education	186	Q1
2	Zhang và cộng sự	Understanding affordances and challenges of three types of video for teacher professional development	2011	Teaching and Teacher Education	157	Q1
3	Behrendt và Franklin	A Review of Research on School Field Trips and Their Value in Education	2014	International Journal of Environmental and Science Education	151	Q3
4	Barab và cộng sự	Designing System Dualities: Characterizing a Web-Supported Professional Development Community	2003	The Information Society	108	Q1
5	Tan	Mathematics and science teachers' beliefs and practices regarding the teaching of language in content learning	2011	Language Teaching Research	101	Q1
6	Lakshmanan và cộng sự	The impact of science content and professional learning communities on science teaching efficacy and standards-based instruction	2011	Journal of Research in Science Teaching	97	Q1
7	Chinn	Decolonizing methodologies and indigenous knowledge: The role of culture, place and personal experience in professional development	2007	Journal of Research in Science Teaching	95	Q1
8	Greenleaf và cộng sự	Integrating literacy and science in biology Teaching and learning impacts of reading apprenticeship professional development	2011	American Educational Research Journal	89	Q1
9	Christodoulou và Osborne	The science classroom as a site of epistemic talk: A case study of a teacher's attempts to teach science based on argument	2014	Journal of Research in Science Teaching	85	Q1
10	Sato và cộng sự	Improving teachers' assessment practices through professional development: The case of National Board Certification	2008	American Educational Research Journal	83	Q1

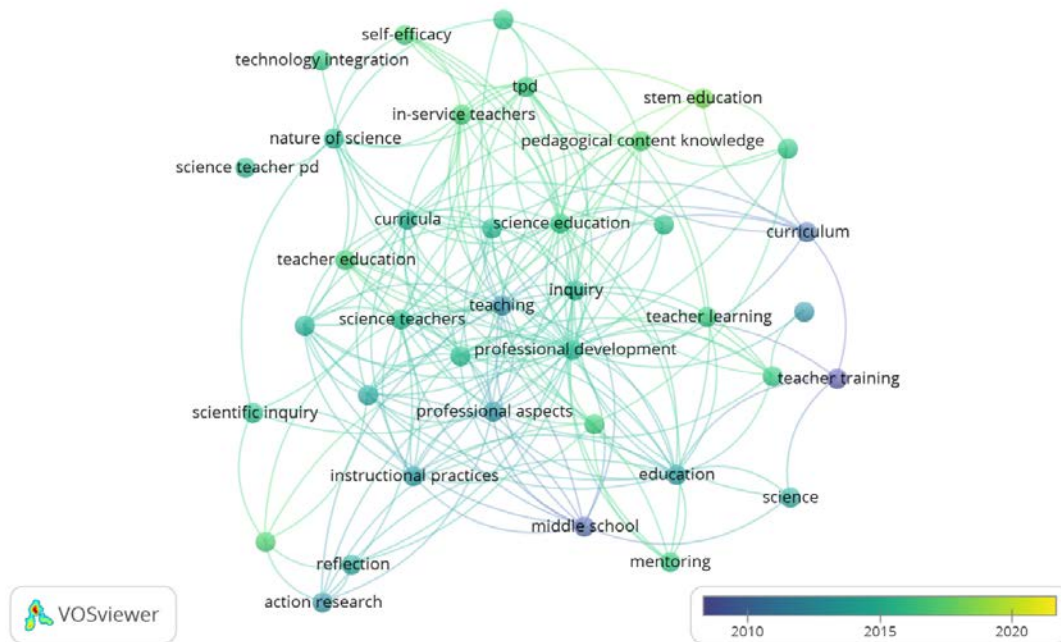
Ghi chú: TC: số lượng trích dẫn theo cơ sở dữ liệu Scopus; SQ: Xếp hạng Scopus

Những nghiên cứu trong bảng 1 mặc dù đã được xuất bản cách đây khá lâu nhưng hiện nay vẫn đang tiếp tục được nhiều nghiên cứu trích dẫn. Theo thống kê từ nguồn dữ liệu Scopus, bài báo xuất bản sớm nhất trong danh sách này “*Designing System Dualities: Characterizing a Web-Supported Professional Development Community*” mặc dù công bố từ năm 2003 nhưng vẫn được 3 công bố năm 2019, 3 công bố năm 2020, 4 công bố năm 2021 trích dẫn. Trong khi đó, bài báo xếp thứ 1 “*Designing and implementing an integrated technological pedagogical science knowledge framework for science teachers professional development*” được 13 công bố năm 2019, 9 công bố năm 2020, 11 công bố năm 2021 trích dẫn; bài báo thứ 2 “*Understanding affordances and challenges of three types of video for teacher professional development*” được 9 công bố năm 2019, 7 công bố năm 2020, 18 công bố năm 2021 trích dẫn; bài báo xếp hạng cuối cùng trong danh sách “*Improving teachers' assessment practices through professional development: The case of National Board Certification*” cũng được 8 công bố năm 2019, 7 công bố năm 2020, 4 công bố năm 2021 trích dẫn.

2.2.3. Các chủ đề có tính xu hướng trong nghiên cứu về phát triển chuyên môn cho giáo viên khoa học

Bộ dữ liệu cho thấy một sự đa dạng về các từ khóa trong chủ đề PTCM cho GVKH. Đây là chủ đề có tính phức tạp, vì vậy các nghiên cứu cũng ở nhiều khía cạnh khác nhau. Bên cạnh các từ khóa được dùng phổ biến về chủ đề nghiên cứu PTCM cho GVKH như professional development, science education, science teachers, teaching, teacher education, science teaching thì các từ khóa được dùng nhiều nhất cho thấy các khía cạnh nghiên cứu khác nhau về chủ đề này bao gồm: pedagogical content knowledge, professional aspects, curriculum, inquiry, self-efficacy, in-service teachers, stem education.

Để làm rõ hơn về các chủ đề nghiên cứu, chúng tôi sử dụng phân tích đồng xuất hiện để xác định cấu trúc các nghiên cứu về PTCM cho GVKH (hình 2). Trong hình 2, mức độ phổ biến theo thời gian của các từ khóa được phản ánh bởi màu sắc khác nhau, được thống kê từ giai đoạn thứ hai trở đi (từ năm 2009 tới năm 2021). Như thể hiện trong hình, các từ khóa được nghiên cứu gần đây nhất là “Pedagogical content knowledge”, “Stem education”, “Collaboration”, “Self-efficacy”. Các từ khóa này thể hiện những chủ đề nghiên cứu được quan tâm nhiều hơn trong thời gian trở lại đây.



Hình 2. Bản đồ phân bố theo thời gian của các từ khóa, sử dụng phương pháp phân tích đồng xuất hiện, từ giai đoạn phát triển thứ hai tới nay (từ năm 2009-2021) (mỗi từ khóa xuất hiện ít nhất 6 lần)

(Ghi chú: TPD: teacher professional development, PD: professional development)

2.3. Thảo luận

Số lượng các nghiên cứu về PTCM cho GVKH trong những năm gần đây đã tăng một cách nhanh chóng. Những năm gần đây, các nghiên cứu về PTCM cho GVKH tăng đáng kể bởi những chính sách liên quan đến việc nhân mạnh vai trò của GV trong việc cải tổ giáo dục. Báo cáo của Liên Hợp Quốc đã chỉ ra mức độ mà các chính sách đã thay đổi dưới nỗ lực của UNESCO trong việc thúc đẩy giáo dục vì sự phát triển bền vững từ năm 2005 đến 2014) (Buckler & Creech, 2014). Liên Hợp Quốc cũng đã đưa ra tuyên bố về các mục tiêu chính cho năm 2030 và đặt ra vấn đề biến thách thức đó thành các cơ hội phát triển nghề nghiệp phù hợp (Bascopé et al., 2019). Tuy nhiên, năm 2021, số lượng các công bố có sự giảm mạnh so với năm 2020. Điều này có thể được lý giải do sự bùng phát dịch Covid-19 đã gây hạn chế khả năng tiến hành nghiên cứu của các nhà nghiên cứu (Onyema et al., 2020).

Các công bố về PTCM cho GV ở các nước phát triển có số lượng vượt trội, đặc biệt là Mỹ. Sự khác biệt lớn này chịu ảnh hưởng từ chính sách giáo dục của các quốc gia, điển hình như ở Mỹ - quốc gia có số lượng nghiên cứu về phát triển GV nhiều nhất. Ở Mỹ, Chứng chỉ National Board được coi là động lực thúc đẩy sự PTCM của GV (Park & Oliver, 2008). Chính phủ liên bang cũng đã đầu tư rất nhiều vào việc PTCM của GVKH và toán học trong thập kỉ qua (Doyle et al., 2020).

Có thể thấy trong thời gian gần đây, các nghiên cứu về việc PTCM cho GVKH tập trung nhiều vào chủ đề về giáo dục STEM. Trong thời gian qua, giáo dục K-12 đã tập trung nhiều hơn vào việc giảng dạy Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học (STEM) để chuẩn bị cho HS đáp ứng nhu cầu của xã hội ngày nay. Ở một số quốc gia, trọng tâm này đã được nhắm mục tiêu theo hướng tiếp cận tích hợp để giảng dạy các bộ môn STEM, thường được gọi là giáo dục STEM tích hợp (Dare et al., 2021). Điều này có ý nghĩa quan trọng đối với các nhà nghiên cứu và giáo dục GVKH trong các giai đoạn tiếp theo, đặc biệt đó là nguồn thông tin, căn cứ hữu ích các nhà chính sách cần đưa ra chiến lược PTCM bền vững cho GVKH.

Đáng chú ý, trong các nghiên cứu thu thập được, năm 2020 tài liệu có tựa đề “*Vietnamese Education System and Teacher Training: Focusing on Science Education*” (Nguyen et al., 2020) là công bố duy nhất của Việt Nam về PTCM cho GVKH nằm trong danh mục dữ liệu thu được. Nghiên cứu này đã mô tả những thay đổi trong tổ chức của hệ thống giáo dục phổ thông và cơ chế đào tạo GV ở Việt Nam từ xưa đến nay theo thời gian, xác định những tiến bộ đã đạt được và mô tả những thách thức mà quá trình PTCM cho GV phải đối mặt ngày nay. Đây là một nghiên cứu rất có ý nghĩa đối với các nhà nghiên cứu về PTCM cho GVKH ở Việt Nam trong thời gian tới.

3. Kết luận

Dựa trên dữ liệu được thu thập từ cơ sở dữ liệu Scopus và các phương pháp sàng lọc, chúng tôi đã phân tích 431 công trình nghiên cứu liên quan đến chủ đề PTCM cho GVKH. Có thể thấy, vấn đề PTCM cho GVKH đang ngày được quan tâm với số lượng nghiên cứu ngày càng tăng, nhưng vẫn đang tập trung chính vào một số nước phát triển mà tiêu biểu là Mỹ với số lượng vượt trội hơn hẳn các quốc gia khác. Các tài liệu được trích dẫn nhiều nhất được công bố phổ biến trên các tạp chí chuyên ngành có chất lượng cao về giáo dục. Nghiên cứu này cũng đã chỉ ra xu hướng học thuật trong tài liệu về PTCM GVKH, làm cơ sở định hướng nghiên cứu cho các nhà nghiên cứu trong tương lai.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu này được tài trợ bởi Quỹ Phát triển khoa học và công nghệ Quốc gia (NAFOSTED) trong đề tài mã số: 503.01-2021.19.

Tài liệu tham khảo

- Ball, D. L., & Forzani, F. M. (2009). The work of teaching and the challenge for teacher education. *Journal of Teacher Education, 60*(5), 497-511.
- Barab, S. A., MaKinster, J. G., & Scheckler, R. (2003). Designing system dualities: Characterizing a web-supported professional development community. *The Information Society, 19*(3), 237-256. <https://doi.org/10.1080/01972240309466>
- Bar-Ilan, J. (2008). Informetrics at the beginning of the 21st century - A review. *Journal of Informetrics, 2*(1), 1-52. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2007.11.001>
- Bascopé, M., Perasso, P., & Reiss, K. (2019). Systematic review of education for sustainable development at an early stage: Cornerstones and pedagogical approaches for teacher professional development. *Sustainability, 11*(3), 719. <https://doi.org/10.3390/su11030719>
- Behrendt, M., & Franklin, T. (2014). A Review of Research on School Field Trips and Their Value in Education. *International Journal of Environmental and Science Education, 9*(3), 235-245. <https://10.12973/ijese.2014.213a>
- Buckler, C., & Creech, H. (2014). *Shaping the Future We want: UN Decade of Education for Sustainable Development*. Final Report; UNESCO: Paris, France. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000230171>
- Chinn, P. W. (2007). Decolonizing methodologies and indigenous knowledge: The role of culture, place and personal experience in professional development. *Journal of Research in Science Teaching, 44*(9), 1247-1268. <https://doi.org/10.1002/tea.20192>
- Christodoulou, A., & Osborne, J. (2014). The science classroom as a site of epistemic talk: A case study of a teacher's attempts to teach science based on argument. *Journal of Research in Science Teaching, 51*(10), 1275-1300. <https://doi.org/10.1002/tea.21166>
- Dare, E. A., Keratithamkul, K., Hiwatig, B. M., & Li, F. (2021). Beyond Content: The Role of STEM Disciplines, Real-World Problems, 21st Century Skills, and STEM Careers within Science Teachers' Conceptions of Integrated STEM Education. *Education Sciences, 11*(11), 737. <https://doi.org/10.3390/educsci11110737>
- Davis, E. A., Petish, D., & Smithey, J. (2006). Challenges new science teachers face. *Review of Educational Research, 76*(4), 607-651.
- Doyle, J., Sonnert, G., & Sadler, P. (2020). How professional development program features impact the knowledge of science teachers. *Professional Development in Education, 46*(2), 195-210. <https://doi.org/10.1080/19415257.2018.1561493>
- Du, W., Liu, D., Johnson, C. C., Sondergeld, T. A., Bolshakova, V. L., & Moore, T. J. (2019). The impact of integrated STEM professional development on teacher quality. *School Science and Mathematics, 119*(2), 105-114.
- Elmore, R. F. (2002). *Bridging the gap between standards and achievement: The imperative for professional development in education*. Washington, DC: The Albert Shanker Institute.

- Falagas, M. E., Pitsouni, E. I., Malietzis, G. A., & Pappas, G. (2008). Comparison of PubMed, Scopus, web of science, and Google scholar: strengths and weaknesses. *The FASEB Journal*, 22(2), 338-342. <https://doi.org/10.1096/fj.07-94921sf>
- Ganjihal, A., & Gowda, M. P. (2008). ACM transactions on information systems (1989-2006): A bibliometric study. *Information Studies*, 14(4), 13.
- Greenleaf, C. L., Litman, C., Hanson, T. L., Rosen, R., Boscardin, C. K., Herman, J., Schneider, S. A., Madden, S., & Jones, B. (2011). Integrating literacy and science in biology: Teaching and learning impacts of reading apprenticeship professional development. *Review & Expositor*, 95(3), 647-717. <https://doi.org/10.1177/003463739809500319>
- Hallinger, P., & Chatpinyakoo, C. (2019). A bibliometric review of research on higher education for sustainable development, 1998 - 2018. *Sustainability*, 11(8), 2401.
- Hallinger, P., Li, D., & Wang, W. C. (2016). Gender differences in instructional leadership: A meta-analytic review of studies using the principal instructional management rating scale. *Educational Administration Quarterly*, 52, 567-601.
- Jimoyiannis, A. (2010). Designing and implementing an integrated technological pedagogical science knowledge framework for science teachers professional development. *Computers & Education*, 55(3), 1259-1269. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.05.022>
- Lakshmanan, A., Heath, B. P., Perlmutter, A., & Elder, M. (2011). The impact of science content and professional learning communities on science teaching efficacy and standards-based instruction. *Journal of Research in Science Teaching*, 48(5), 534-551. <https://doi.org/10.1002/tea.20404>
- Munim, Z. H., Dushenko, M., Jimenez, V. J., Shakil, M. H., & Imset, M. (2020). Big data and artificial intelligence in the maritime industry: a bibliometric review and future research directions. *Maritime Policy and Management*, 47(5), 1-21. <https://doi.org/10.1080/03088839.2020.1788731>
- Nadelson, L. S., Seifert, A., Moll, A. J., & Coats, B. (2012). i-STEM summer institute: An integrated approach to teacher professional development in STEM. *Journal of STEM Education: Innovation and Outreach*, 13(2), 69-83.
- Nguyen, V. B. H., Vu, T. M. H., Hoang, T. K. H., & Nguyen, T. M. N. (2020). Vietnamese education system and teacher training: Focusing on science education. *Asia-Pacific Science Education*, 6(1), 179-206.
- Onyema, E. M., Eucheria, N. C., Obafemi, F. A., Sen, S., Atonye, F. G., Sharma, A., & Alsayed, A. O. (2020). Impact of Coronavirus pandemic on education. *Journal of Education and Practice*, 11(13), 108-121. <https://doi.org/10.7176/JEP/11-13-12>
- Pham, H. H., Dong, T. K. T., Vuong, Q. H., Luong, D. H., Nguyen, T. T., Dinh, V. H., & Ho, M. T. (2021). A bibliometric review of research on international student mobilities in Asia with Scopus dataset between 1984 and 2019. *Scientometrics*, 126(6). <https://doi.org/10.1007/s11192-021-03965-4>
- Pringle, R. M., Mesa, J., & Hayes, L. (2017). Professional development for middle school science teachers: Does an educative curriculum make a difference?. *Journal of Science Teacher Education*, 28(1), 57-72.
- Park, S., & Oliver, J. S. (2008). National Board Certification (NBC) as a catalyst for teachers' learning about teaching: The effects of the NBC process on candidate teachers' PCK development. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(7), 812-834. <https://doi.org/10.1002/tea.20234>
- Sato, M., Wei, R. C., & Darling-Hammond, L. (2008). Improving teachers' assessment practices through professional development: The case of National Board Certification. *American Educational Research Journal*, 45(3), 669-700. <https://doi.org/10.3102/0002831208316955>
- Supovitz, J. A., & Turner, H. M. (2000). The effects of professional development on science teaching practices and classroom culture. *Journal of Research in Science Teaching*, 37, 963-980.
- Speck, M., & Knipe, C. (Eds.). (2005). *Why can't we get it right?: Designing high-quality professional development for standards-based schools*. Corwin Press.
- Tan, M. (2011). Mathematics and science teachers' beliefs and practices regarding the teaching of language in content learning. *Language Teaching Research*, 15 (3), 325-342. <https://doi.org/10.1177/1362168811401153>
- Tilya, F., & Mafumiko, F. (2010). The compatibility between teaching methods and competence-based curriculum in Tanzania. Papers in Education and Development. *Journal of School of Education University of Dar es Salaam*, 29, 37-54.
- Zhang, M., Lundeberg, M., Koehler, M. J., & Eberhardt, J. (2011). Understanding affordances and challenges of three types of video for teacher professional development. *Teaching and Teacher Education*, 27(2), 454-462. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2010.09.015>