

Nghiên cứu liên ngành về biến đổi khí hậu từ năm 2019-2024: Phân tích trắc lượng thư mục

Nguyễn Hoàng Mỹ Lan*, Triệu Thanh Lê



Use your smartphone to scan this QR code and download this article

TÓM TẮT

Nghiên cứu trình bày phân tích trắc lượng thư mục về bài báo liên quan đến nghiên cứu liên ngành về biến đổi khí hậu. Dựa trên dữ liệu các bài báo được công bố từ năm 2019 đến năm 2024 từ cơ sở dữ liệu Scopus, nghiên cứu sử dụng phần mềm VOSviewer để phân tích và xây dựng mạng lưới hợp tác của các tác giả và mạng lưới chủ đề. Nghiên cứu tìm thấy các kết quả sau: thứ nhất, số lượng công bố về biến đổi khí hậu có tiếp cận liên ngành ngày càng tăng theo thời gian và tập trung nhiều vào các quốc gia như Mỹ, Anh, Đức, Trung Quốc, Úc, Ý, Canada, Pháp, Hà Lan, và Tây Ban Nha; thứ hai, nghiên cứu về biến đổi khí hậu giai đoạn 2019-2024 tập trung vào các chủ đề chính, gồm: (1) tác động đa dạng của biến đổi khí hậu, từ tác động lên sức khỏe của con người và sinh vật đến tác động lên hệ sinh thái, đa dạng sinh học; (2) giải pháp ứng phó với biến đổi khí hậu, trong đó nhấn mạnh đến sự tham gia ở cấp độ cộng đồng và tìm kiếm giải pháp cho các khu vực cụ thể; (3) xây dựng và cập nhật các mô hình toán về khí hậu và hệ thống trái đất, làm cơ sở cho những phân tích thực trạng và dự báo tác động của biến đổi khí hậu; và (4) phân tích khía cạnh tâm lý, sức khỏe tâm thần của con người khi tiếp nhận thông tin về các vấn đề do biến đổi khí hậu. Kết quả nghiên cứu cũng cho thấy hợp tác liên ngành giúp kết nối các nhà nghiên cứu ở những lĩnh vực chuyên môn khác nhau trong việc nâng cao hiểu biết, xác định đầy đủ nguyên nhân và tìm kiếm giải pháp ứng phó phù hợp với bối cảnh biến đổi xã hội và điều kiện khí hậu nhanh chóng như hiện nay. Mỗi nhóm hợp tác liên ngành đã giúp hình thành tri thức mới trong lĩnh vực biến đổi khí hậu.

Từ khoá: biến đổi khí hậu, nghiên cứu liên ngành, trái đất ấm lên, trắc lượng thư mục, phát triển bền vững

Trường Đại học Khoa học Xã hội và Nhân văn, ĐHQG-HCM, Việt Nam

Liên hệ

Nguyễn Hoàng Mỹ Lan, Trường Đại học Khoa học Xã hội và Nhân văn, ĐHQG-HCM, Việt Nam

Email: mylanhh@hcmussh.edu.vn

Lịch sử

- Ngày nhận: 18-06-2025
- Ngày sửa đổi: 21-11-2025
- Ngày chấp nhận: 25-12-2025
- Ngày đăng: 12-05-2026

DOI: <https://doi.org/10.32508/vnuhcmjssh.v10i2.1205>



Bản quyền

© ĐHQG Tp.HCM. Đây là bài báo công bố mở được phát hành theo các điều khoản của the Creative Commons Attribution 4.0 International license.



ĐẶT VẤN ĐỀ

Biến đổi khí hậu (climate change) là sự thay đổi của khí hậu trong một khoảng thời gian dài do tác động của các điều kiện tự nhiên và hoạt động của con người. Biến đổi khí hậu biểu hiện qua sự nóng lên toàn cầu, mực nước biển dâng và gia tăng các hiện tượng khí tượng thủy văn cực đoan.¹ Báo cáo của Ủy ban Liên chính phủ về Biến đổi Khí hậu (IPCC) xác định rằng sự gia tăng nhanh chóng nồng độ khí nhà kính - chủ yếu là CO₂, CH₄ và N₂O - là nguyên nhân chính dẫn đến sự nóng lên toàn cầu. Những khí này chủ yếu phát sinh từ quá trình đốt nhiên liệu hóa thạch, sản xuất công nghiệp, giao thông vận tải, nông nghiệp và phá rừng. Việc tích tụ khí nhà kính trong khí quyển làm gia tăng hiệu ứng nhà kính tự nhiên, dẫn đến nhiệt độ toàn cầu tăng bất thường.^{2,3} Theo Tổ chức Khí tượng Thế giới (WMO), nhiệt độ trung bình toàn cầu năm 2024 đã tăng khoảng 1,55°C so với mức nhiệt trước cuộc cách mạng công nghiệp, cho thấy xu hướng ấm lên rõ rệt của khí hậu toàn cầu.⁴ Biến đổi khí hậu tác động sâu rộng đến cả tự nhiên, con người và xã hội. Hạn hán, lũ lụt, sóng nhiệt gia

tăng gây thiệt hại về người và tài sản, ảnh hưởng đến sản xuất nông nghiệp và nguồn cung cấp nước. Theo Ngân hàng Thế giới (WB), đến năm 2050, biến đổi khí hậu có thể khiến hơn 216 triệu người phải di cư nội địa.⁵ Sự bất bình đẳng sẽ gia tăng khi các cộng đồng nghèo dễ bị tổn thương hơn. An ninh lương thực, sức khỏe cộng đồng và ổn định chính trị có thể bị đe dọa nghiêm trọng trong các kịch bản phát thải cao.⁶ Biến đổi khí hậu là một trong những thách thức lớn nhất của thế kỷ 21, đòi hỏi hành động phối hợp ở mọi cấp độ - từ cá nhân, cộng đồng đến quốc tế. Trước thực trạng đáng báo động, các quốc gia và tổ chức quốc tế đã thực hiện nhiều sáng kiến nhằm giảm nhẹ và thích ứng với biến đổi khí hậu, cụ thể như chuyển đổi sang năng lượng tái tạo, nâng cao hiệu quả sử dụng năng lượng, bảo vệ rừng và xây dựng hệ thống cảnh báo sớm.

Việt Nam là một trong những quốc gia chịu ảnh hưởng nặng nề do biến đổi khí hậu. Nhiệt độ trung bình năm của Việt Nam có xu thế tăng với mức tăng trung bình là 0,89°C trong giai đoạn 1958-2018 và 0,74°C trong giai đoạn 1986-2018. Biến đổi khí

Trích dẫn bài báo này: N H M L, T T L. Nghiên cứu liên ngành về biến đổi khí hậu từ năm 2019-2024: Phân tích trắc lượng thư mục. VNUHCMJ. Soc. Sci. Humanit. 2026;10(2):3492-3510.

hậu cũng là một trong những nguyên nhân dẫn đến nước biển dâng. Trong giai đoạn 1993-2018, mực nước biển có xu thế tăng lên khoảng 3mm/năm. Theo kịch bản biến đổi khí hậu của Việt Nam công bố năm 2020, nếu mực nước biển dâng 80cm, diện tích Đồng bằng sông Cửu Long có nguy cơ bị ngập 31,94%; nếu mực nước biển dâng 100cm, diện tích Đồng bằng sông Cửu Long có nguy cơ ngập 47,29%, trong đó cao nhất là tỉnh Cà Mau với khoảng 79,62% diện tích sẽ bị ngập.¹ Năm 2024, Việt Nam ban hành Kế hoạch quốc gia thích ứng với biến đổi khí hậu (NAP - National Adaptation Plans) cập nhật cho giai đoạn 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050. Kế hoạch này xác định lĩnh vực chịu nhiều tác động biến đổi khí hậu bao gồm: tài nguyên và môi trường, nông nghiệp, phòng chống thiên tai, xây dựng, giao thông vận tải, công thương, văn hóa - thể thao - du lịch, thông tin và truyền thông, lao động và xã hội.⁷

Với nhiều lĩnh vực liên quan và chịu tác động do biến đổi khí hậu, việc tiếp cận theo hướng nghiên cứu liên ngành rất cần thiết. Nghiên cứu liên ngành trong biến đổi khí hậu để cập đến sự liên quan giữa các lĩnh vực học thuật từ khoa học tự nhiên (khoa học trái đất, môi trường, hóa học, vật lý, toán, khoa học máy tính, v.v.) đến khoa học xã hội (kinh tế, luật, chính trị, tâm lý, xã hội, văn hóa, truyền thông, giáo dục, y tế, v.v.). Những tri thức mới về biến đổi khí hậu từ góc nhìn liên ngành giữa khoa học, công nghệ, văn hóa, kinh tế, chính sách đều cần thiết để thúc đẩy thành các giải pháp, hành động hiệu quả.

Trong phạm vi nghiên cứu này, nhóm tác giả đặt ra mục tiêu tìm hiểu về bức tranh tổng quan của các nghiên cứu liên ngành về biến đổi khí hậu thông qua các nội dung chủ yếu như sau:

1. Đặc điểm của nghiên cứu liên ngành về biến đổi khí hậu trong giai đoạn 2019-2024 (bao gồm số lượng công bố, loại công bố, nơi công bố, và sự phát triển số lượng công bố theo thời gian).
2. Chủ đề nghiên cứu nổi bật, nội dung và mạng lưới liên kết giữa các chủ đề trong nghiên cứu liên ngành về biến đổi khí hậu giai đoạn 2019-2024.
3. Những sự kết hợp liên ngành nổi bật trong các chủ đề nghiên cứu về biến đổi khí hậu trong giai đoạn 2019-2024.

PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Cơ sở dữ liệu Scopus (<https://www.scopus.com>) được lựa chọn tìm kiếm vì khả năng cung cấp dữ liệu thư mục nhanh chóng và phù hợp với các nghiên cứu có sử dụng phương pháp trắc lượng thư mục.⁸ Từ chủ đề và câu hỏi nghiên cứu, hai nhóm từ khóa liên quan đến biến đổi khí hậu (climate change) và liên ngành (interdisciplinary) sẽ được đánh giá và lựa chọn cho

quá trình tìm kiếm tài liệu. Do chủ đề chính là các nghiên cứu trong lĩnh vực biến đổi khí hậu nên các từ khóa được lựa chọn phải mang phạm vi rộng và phổ biến như “climate change” hoặc “global warming”.⁹ Từ khóa “climate variability” cũng được sử dụng vì khái niệm này được dùng để mô tả các hiện tượng thời tiết cực đoan, ở mọi quy mô không gian và thời gian, vượt ra ngoài quy mô của các sự kiện thời tiết riêng lẻ.⁹ Ngoài ra, từ khóa “anthropogenic climate change” được sử dụng để mô tả cho việc hiện tượng biến đổi khí hậu chịu ảnh hưởng trực tiếp hoặc gián tiếp cho các hoạt động của con người.¹⁰ Để làm nổi bật chủ đề trong nghiên cứu liên ngành về biến đổi khí hậu, các từ khóa tìm kiếm không bao gồm các từ liên quan đến nguyên nhân và biểu hiện cụ thể của hiện tượng biến đổi khí hậu hay tình trạng nóng lên toàn cầu.

Đối với chủ đề liên ngành, các từ khóa được lựa chọn bao gồm “interdisciplinary”, “interdisciplinarity” và “convergence research” nhằm thể hiện cho các nghiên cứu mang tính kết hợp vượt ra ngoài một ngành học đơn lẻ trong việc tìm kiếm giải pháp cho các vấn đề phức tạp (ví dụ: biến đổi khí hậu) hay nâng cao hiểu biết về một vấn đề cụ thể thông qua tổng hợp, tích hợp các kiến thức từ các ngành đơn lẻ.¹¹ Với các từ khóa được lựa chọn, biểu thức điều kiện tìm kiếm thư mục dữ liệu trên cơ sở dữ liệu Scopus được xác định bằng cách kết hợp các từ khóa và toán tử logic (AND và OR) như mô tả trong Bảng 1. Ngoài ra, nghiên cứu này chỉ tập trung phân tích các loại tài liệu là bài báo tạp chí nhằm trả lời cho các câu hỏi nghiên cứu một cách có hệ thống, rõ ràng, khoa học mà không mang định kiến chủ quan.¹²

Kết quả thu được 1.652 bài báo tạp chí thỏa điều kiện tìm kiếm từ nguồn dữ liệu Scopus. Sau quá trình sàng lọc, 23 bài báo bị loại do trùng lặp hoặc không tiếp cận được bài toàn văn. Do đó, 1.629 bài báo được sử dụng cho bước phân tích trắc lượng thư mục (bibliometrics) tiếp theo để đánh giá định lượng cấu trúc của thư mục dữ liệu.¹³

Theo Zupic và Čater (2015), mỗi phương pháp trắc lượng thư mục có những đặc điểm khác nhau và phù hợp cho việc trả lời câu hỏi nghiên cứu tổng quát khác nhau,¹⁴ do đó Bảng 2 mô tả phương pháp phân tích thư mục được lựa chọn phù hợp với câu hỏi nghiên cứu. Đồng thời, nhóm tác giả sử dụng phần mềm VOSviewer, một chương trình máy tính miễn phí,¹⁵ để xây dựng và biểu diễn mạng lưới kết nối từ khóa và mạng lưới hợp tác liên ngành của các tác giả trong lĩnh vực biến đổi khí hậu. Bằng các thuật toán phân tích trong phần mềm VOSviewer, mạng lưới được xây dựng bằng cách kết nối các đối tượng (từ khóa hoặc tác giả) theo từng cặp với nhau, trong đó kết nối giữa

Bảng 1: Chi tiết điều kiện tìm kiếm danh mục tài liệu trên cơ sở dữ liệu Scopus (Nguồn: Nhóm tác giả)

Tiêu chí	Biểu thức	Mô tả
Từ khóa tìm kiếm	TITLE-ABS-KEY (“climate change” OR “global warming” OR “climate variability” OR “anthropogenic climate change”) AND (“interdisciplinary” OR “interdisciplinarity” OR “convergence research”)	Tìm kiếm các tài liệu mà có tựa đề (TITLE) hoặc tóm tắt (ABS) hoặc từ khóa (KEY) có chứa một trong số (OR) các từ khóa thuộc chủ đề biến đổi khí hậu và đồng thời (AND) có một trong số (OR) các từ khóa thuộc chủ đề liên ngành
Thời gian	PUBYEAR > 2018 AND PUBYEAR < 2025	Thời gian công bố từ sau năm 2018 đến trước năm 2025
Ngôn ngữ	LIMIT-TO (LANGUAGE, “English”)	Giới hạn các tài liệu trình bày bằng tiếng Anh
Loại tài liệu	LIMIT-TO (DOCTYPE, “re”)	Giới hạn các tài liệu dạng bài báo

hai đối tượng càng mạnh thể hiện càng nhiều các bài báo mà trong đó cặp từ khóa xuất hiện cùng nhau (trong trường hợp liên kết đồng hiện từ khóa) hoặc càng nhiều bài báo mà hai nhà nghiên cứu đã đồng tác giả (trong trường hợp liên kết đồng tác giả).¹⁶ Các từ khóa hoặc tác giả trong mạng lưới được sắp xếp cùng nhau thành từng cụm (cluster) riêng biệt dựa vào khả năng tương đồng giữa các thành phần trong cụm,¹⁵ các cụm này có thể rời rạc hoặc chồng lấn lên nhau thể hiện sự liên kết (hoặc không) giữa các chủ đề trong cụm hoặc nhóm cộng tác trong cụm.

Tại từng từ khóa hoặc tác giả trong mạng lưới, hai thuộc tính được VOSviewer tính toán thể hiện tầm quan trọng của từ khóa hoặc tác giả so với từ khóa hoặc tác giả khác trong mạng lưới gồm tính liên kết (link) và tổng sức mạnh liên kết (total link strength).¹⁶ Trong khi thuộc tính liên kết thể hiện số lượng liên kết của từ khóa hoặc tác giả này với từ khóa hoặc tác giả khác, thì thuộc tính tổng sức mạnh thể hiện tổng hợp sự đồng xuất hiện của từ khóa này so với từ khóa khác hoặc tổng hợp sự hợp tác của tác giả này so với tác giả khác trong cùng bộ dữ liệu thư mục.

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

Mô tả dữ liệu thư mục

Ban đầu với chuỗi logic từ khóa được xác lập, dữ liệu Scopus cho thấy nghiên cứu liên ngành về biến đổi khí hậu bắt đầu được công bố vào năm 1977, và trong 30 năm tiếp theo, số lượng công bố trung bình chỉ đạt 06 bài báo/năm. Chỉ đến năm 2019, số lượng công bố bắt đầu tăng nhanh chóng với tổng số bài báo được công bố chiếm 57% số lượng bài tính từ năm 1977 đến năm 2024 và số lượng bài báo trung bình trên một năm gấp 46 lần so với giai đoạn 30 năm đầu và gấp 2,6 lần so với trung bình 10 năm tiếp theo (2008-2018). Cụ thể, trong giai đoạn 2019-2024, Hình 1 cho thấy xu hướng tăng dần trong số lượng bài báo nghiên cứu liên ngành

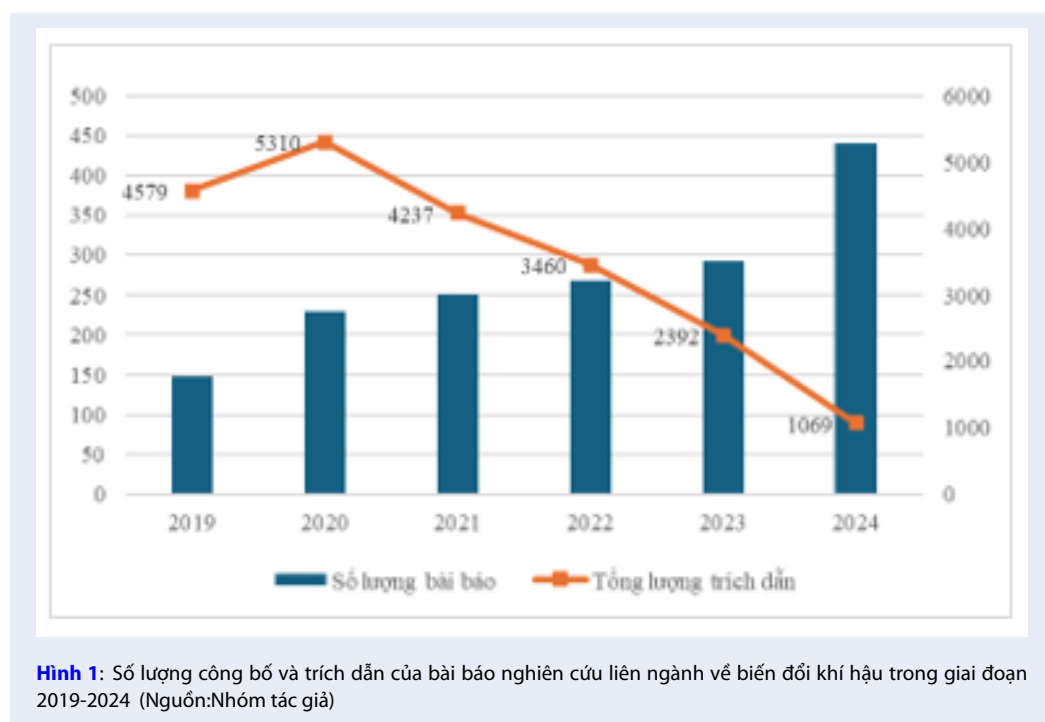
về biến đổi khí hậu giai đoạn 2019-2024, trong đó số lượng bài báo công bố trong năm 2024 gấp 3 lần so với số lượng bài báo được công bố trong năm 2019. Mặc dù số lượng bài báo tăng dần nhưng số lượng trích dẫn có xu hướng giảm từ sau năm 2020 (mức giảm trung bình khoảng 1.000 trích dẫn/năm) vì thời gian có thể chưa đủ để các công bố gần đây được tiếp cận và tích lũy trích dẫn.

Bảng 3 liệt kê 12 bài báo có trên 100 lượt trích dẫn được công bố trong giai đoạn 2019-2024 về biến đổi khí hậu. Tất cả các bài báo đều được công bố trên các tạp chí có uy tín học thuật, cụ thể 11/12 tạp chí được xếp hạng Q1 và có chỉ số Impact Factor (IF) cao, trong đó tạp chí *American Psychologist* và tạp chí *Environmental Science and Technology* có chỉ số IF cao nhất trong năm 2024 lần lượt là 12.3 và 11.3. Ngoài ra, số lượt trích dẫn của từng bài báo không đồng đều nhưng cũng cho thấy xu hướng tăng theo thời gian, chứng tỏ mối quan tâm ngày càng tăng của cộng đồng học thuật đối với các chủ đề mang tính liên ngành trong lĩnh vực biến đổi khí hậu.

Bài báo có số lượt trích dẫn cao nhất là của nhóm tác giả Tatebe và cộng sự (2019), trong đó tập thể tác giả bao gồm nhiều nhà nghiên cứu đến từ các lĩnh vực khác nhau như mô hình hóa môi trường, hải dương, khí quyển, và cơ học ứng dụng nhằm xây dựng mô hình nghiên cứu liên ngành về khí hậu phiên bản mới nhất (Model for Interdisciplinary Research on Climate - MIROC6), từ đó cung cấp thông tin dự báo điều kiện khí hậu đáng tin cậy cho các nhà hoạch định chính sách và cộng đồng quốc tế để ứng phó với biến đổi khí hậu.¹⁷ Tương tự, bài báo có lượng trích dẫn cao thứ 2 cũng cung cấp mô hình hệ thống Trái đất (Earth System Model) phiên bản 2 - một mô hình nghiên cứu liên ngành về khí hậu cho phép mô phỏng dài hạn (MIROCES2L) của nhóm tác giả Tomohiro và cộng sự (2020).¹⁸ Cả hai mô hình đều có ý nghĩa trong việc cung cấp cơ sở khoa học cho các dự báo về thay đổi môi trường trong tương lai và các lựa chọn giải pháp phát triển bền vững.

Bảng 2: Tổng hợp đặc điểm của các phương pháp phân tích thư mục (Nguồn: Nhóm tác giả tổng hợp từ Zupic và Cater¹⁴)

Nội dung phân tích	Phương pháp phân tích	Mô tả	Đặc điểm
Chủ đề nghiên cứu nổi bật, nội dung và mạng lưới liên kết giữa các chủ đề trong nghiên cứu liên ngành về biến đổi khí hậu giai đoạn 2019-2024.	Phân tích đồng hiện từ khóa (co- occurrence) với tất cả từ khóa tác giả (author keywords) và từ khóa chỉ mục (index keywords).	Kết nối các từ khóa khi chúng xuất hiện đồng thời trong cùng một tiêu đề, tóm tắt hoặc danh sách từ khóa.	Sử dụng nội dung thực tế của tài liệu để phân tích, tuy nhiên, có thể phụ thuộc vào đánh giá chủ quan của nhà nghiên cứu khi thiết lập danh mục từ khóa và xác định chủ đề của từ khóa.
Những sự kết hợp liên ngành nổi bật trong các chủ đề nghiên cứu về biến đổi khí hậu trong giai đoạn 2019-2024.	Phân tích đồng tác giả (co-authorship).	Kết nối các tác giả khi họ cùng viết một bài báo.	Có thể cung cấp bằng chứng về sự hợp tác và cho thấy cấu trúc xã hội của lĩnh vực. Mặc dù vậy, sự hợp tác không phải lúc nào cũng được thừa nhận bằng việc phân tích đồng tác giả.



Hình 1: Số lượng công bố và trích dẫn của bài báo nghiên cứu liên ngành về biến đổi khí hậu trong giai đoạn 2019-2024 (Nguồn:Nhóm tác giả)

Bảng 3: Tổng hợp các bài nghiên cứu liên ngành về biến đổi khí hậu có trên 100 lượt trích dẫn trong giai đoạn 2019-2024 (Nguồn: Nhóm tác giả)

Tựa đề	Tác giả	Số lượt trích dẫn (tổng cộng và theo năm)**	Năm công bố	Khu vực thực hiện nghiên cứu	Kết hợp liên ngành	Thông tin của tạp chí*
Description and basic evaluation of simulated mean state, internal variability, and climate sensitivity in MIROC6 (Mô tả và đánh giá cơ bản về trạng thái trung bình, sự thay đổi bên trong, và độ nhạy khí hậu được mô phỏng trong mô hình MI-CROC6)	Tatebe và cộng sự	680 2020: 49 2021: 90 2022: 118 2023: 199 2024: 224	2019	Toàn cầu	Khoa học khí quyển, Thủy văn, Hải dương, Mô hình hóa khí hậu	Geoscientific Model Development (Impact Factor (IF): 4.9, Q1)
Development of the MIROC-ES2L Earth system model and the evaluation of biogeochemical processes and feedbacks (Phát triển mô hình hệ thống trái đất MIROC-ES2L và đánh giá các quá trình và phản hồi sinh địa hóa)	Tomofusa và cộng sự	355 2020: 27 2021: 61 2022: 54 2023: 122 2024: 91	2020	Toàn cầu	Mô hình hóa, Sinh địa hóa, Sinh thái học, Khoa học khí quyển	Geoscientific Model Development (IF: 4.9, Q1)
Communicating uncertainty about facts, numbers and science (Truyền thông tính không chắc chắn của các sự kiện, con số và khoa học)	van der Bles AM và cộng sự	412 2019: 17 2020: 56 2021: 79 2022: 84 2023: 68 2024: 108	2019	Toàn cầu	Truyền thông, Thống kê, Tâm lý học, Biến đổi khí hậu	Royal Society Open Science (IF: 2.9, Q1)
Global challenges for sea-grass conservation (Những thách thức toàn cầu đối với bảo tồn cỏ biển)	Unswoc và cộng sự	378 2019: 12 2020: 38 2021: 90 2022: 77 2023: 83 2024: 78	2019	Toàn cầu	Sinh thái biển, Khoa học xã hội, Khoa học khí hậu, Đa dạng sinh học	Ambio (IF: 5.1, Q1)
How psychology can help limit climate change (Tâm lý học có thể giúp hạn chế biến đổi khí hậu như thế nào)	Nielsen và cộng sự	333 2021: 54 2022: 97 2023: 101 2024: 81	2021		Tâm lý học, Biến đổi khí hậu, Khoa học hành vi	American Psychologist (IF: 12.3, Q1)

Continued on next page

Table 3 continued

Toward a Taxonomy of Climate Emotions (Hướng tới một hệ thống phân loại cảm xúc khí hậu)	Panu Pihkal:	304 2022: 37 2023: 93 2024: 174	2022	Toàn cầu	Thần học, Triết học, Biến đổi khí hậu	Frontiers in Climate (IF: 4.1, Q1)
The turbulent world of resilience: interpretations and themes for transdisciplinary dialogue (Thế giới đầy biến động của sự chống chịu: diễn giải và chủ đề cho đối thoại liên ngành)	Moser và cộng sự	200 2019: 7 2020: 25 2021: 31 2022: 41 2023: 43 2024: 53	2019		Sinh thái học, Khoa học xã hội, Kỹ thuật, Biến đổi khí hậu	Climatic Change (IF: 4.8, Q1)
Position of the Society for Nutrition Education and Behavior: The Importance of Including Environmental Sustainability in Dietary Guidance (Quan điểm của Hiệp hội Giáo dục và Hành vi dinh dưỡng: Tầm quan trọng của việc đưa tính bền vững môi trường vào hướng dẫn chế độ ăn uống)	Donak Rose, Martin C. Heller, và Christi A. Robert	197 2019: 14 2020: 39 2021: 46 2022: 36 2023: 34 2024: 28	2019	Mỹ	Nông nghiệp, Dinh dưỡng, Sức khỏe, Môi trường và phát triển bền vững	Journal of Nutrition Education and Behavior (IF: 2.3, Q2)
Soft Robots for Ocean Exploration and Offshore Operations: A Perspective (Robot mềm để thăm dò đại dương và hoạt động ngoài khơi: Một góc nhìn)	Aracri và cộng sự	131 2021: 7 2022: 29 2023: 39 2024: 56	2021		Hải dương học, Kỹ thuật cơ khí, Sinh hóa, Kỹ thuật tự động	Soft Robotics (IF: 6.1, Q1)
Drivers of decoupling and recoupling of crop and livestock systems at farm and territorial scales (Các động lực của việc tách rời và tái ghép của hệ thống cây trồng và vật nuôi ở quy mô trang trại và lãnh thổ)	Garret và cộng sự	151 2020: 8 2021: 31 2022: 33 2023: 29 2024: 50	2020	Toàn cầu	Nông nghiệp, Chăn nuôi, Sinh thái nông trại, Phát triển bền vững	Ecology and Society (H-index: 141, Q1)

Continued on next page

Table 3 continued

The global museum: Natural history collections and the future of evolutionary science and public education (Bảo tàng toàn cầu: Bộ sưu tập lịch sử tự nhiên và tương lai của khoa học tiến hóa và giáo dục cộng đồng)	Bakker và cộng sự	171 2020: 22 2021: 41 2022: 36 2023: 36 2024: 36	2020	Toàn cầu	Khoa học máy tính, Sinh học, Di truyền học, Khoa học môi trường, Động vật học	PeerJ (H-index: 124, Q1)
A Research Agenda for the Future of Urban Water Management: Exploring the Potential of Nongrid, Small-Grid, and Hybrid Solutions (Chương trình nghiên cứu tương lai của quản lý nước đô thị: Khám phá tiềm năng của các giải pháp không nối lưới, lưới điện nhỏ và kết hợp)	Hoffm và cộng sự	152 2020: 12 2021: 34 2022: 40 2023: 37 2024: 29	2020	Toàn cầu	Quy hoạch đô thị, Hạ tầng nước đô thị, Khoa học xã hội, Mô hình hóa	Environmental Science and Technology (IF: 11.3, Q1)

*Thông tin của tạp chí được lấy từ trang chủ của từng tạp chí tại thời điểm nhóm tác giả thực hiện bài viết.

**Thông tin trích dẫn được lấy từ trang <https://scholar.google.com> của từng công bố tại thời điểm nhóm tác giả thực hiện bài viết.

Số lượng tạp chí trong cơ sở dữ liệu Scopus có bài báo nghiên cứu liên ngành về biến đổi khí hậu trong giai đoạn 2019-2024 là 904 tạp chí, trong đó có 222 tạp chí công bố từ 02 đến dưới 10 bài báo và 14 tạp chí công bố từ 10 bài báo trở lên. Bảng 4 liệt kê 10 tạp chí có số lượng bài báo được công bố nhiều nhất trong 6 năm, trong đó tạp chí có số bài công bố nhiều nhất là *Sustainability* (Switzerland) (Q2, IF: 3.3, Open access với 90 bài báo). Đồng thời, lĩnh vực công bố cũng khá đa dạng (Hình 2), trong đó khoa học môi trường và khoa học xã hội chiếm phần lớn với tỷ lệ lần lượt là 24% và 20% tổng lượt bài báo được phân loại.

Ngoài ra, khi xem xét sự phân bố của 1.629 bài báo theo quốc gia thì Mỹ và Anh là hai quốc gia có số lượng công bố nhiều nhất trong giai đoạn 2019-2024 với số bài báo lần lượt là 448 và 227 (Hình 3). Cần lưu ý rằng số liệu thống kê về bài báo theo quốc gia có thể bị đếm trùng¹³ nhưng số liệu này vẫn cho thấy được sự ảnh hưởng của tác giả đến từ các quốc gia trong bối cảnh chung với nghiên cứu và hợp tác liên ngành về biến đổi khí hậu. Ngoài Mỹ và Anh, các quốc gia trong nhóm 10 nước có nhiều bài báo nhất lần lượt là Đức (224 bài), Trung Quốc (147 bài), Úc và Ý (cùng có 127 bài), Canada (106 bài), Pháp (97 bài), Hà Lan (94 bài), và Tây Ban Nha (79 bài).

Kết quả phân tích hợp tác của tác giả theo quốc gia bằng VOSviewer với điều kiện kết nối tối thiểu 02 bài báo trên một quốc gia cho thấy Anh thể hiện sự vượt trội trong việc hợp tác xuất bản bài báo với tổng sức mạnh kết nối cao nhất. Các quốc gia tiếp theo trong nhóm 10 nước có tổng sức mạnh kết nối cao nhất lần lượt là Mỹ, Đức, Pháp, Hà Lan, Ý, Úc, Thụy Sĩ, Canada, và Tây Ban Nha. Bên cạnh đó, theo thời gian, việc hợp tác công bố nghiên cứu đang được mở rộng ra các quốc gia ở châu Phi (như Ai Cập, Ả Rập, Jordan, v.v.) và các quốc gia ở Đông Nam Á (như Thái Lan, Philippines, Singapore, và Việt Nam).

Mạng lưới đồng tác giả và sự kết hợp liên ngành trong nghiên cứu về biến đổi khí hậu giai đoạn 2019-2024

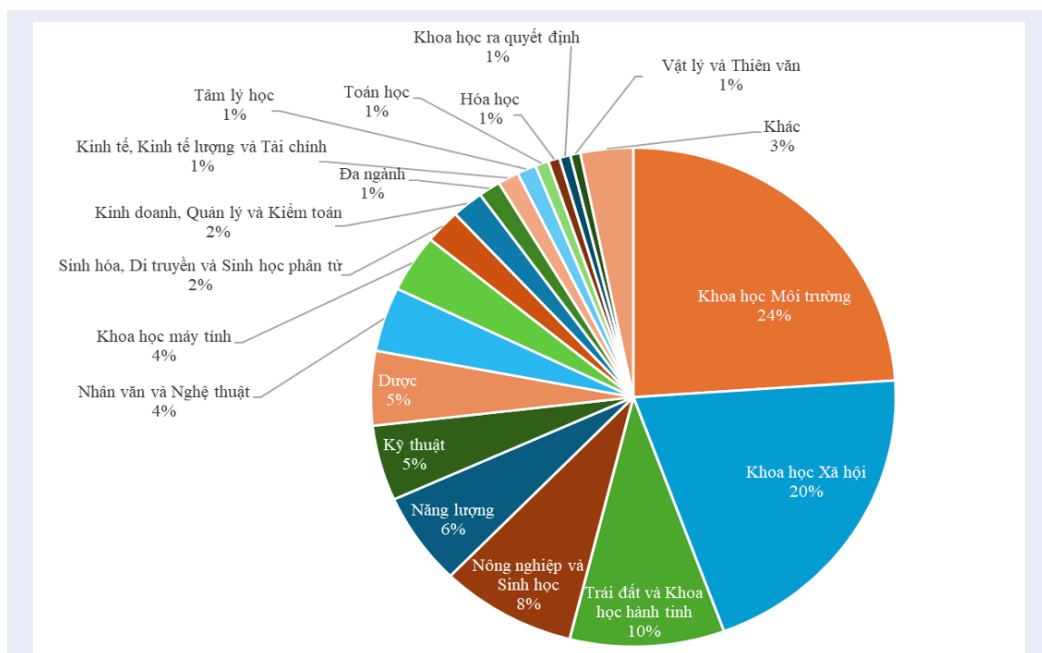
Dữ liệu thư mục cho thấy tổng số tác giả của 1.629 bài báo là 9.045 người và số lượng tác giả trung bình trong giai đoạn 2019-2024 là 07 người/bài báo. Trong đó, 02 bài viết có số lượng tác giả nhiều nhất (trên 40 người) lần lượt là nghiên cứu về mối quan hệ giữa môi trường xây dựng và hoạt động thể chất của con người trong bối cảnh biến đổi khí hậu khi xem xét quan điểm của những nhà nghiên cứu và nhóm thực hành ứng dụng của tập thể 54 tác giả đến từ nhiều lĩnh vực liên quan đến sức khỏe và môi trường¹⁸ và nghiên cứu thiết kế thử nghiệm đo lường phản ứng của hệ sinh thái đối

với biến đổi khí hậu mang tính dự đoán và liên ngành hơn của 45 tác giả đến từ các quốc gia châu Âu với nhiều chuyên ngành khác nhau.¹⁹ Tỷ lệ hơn 85% bài viết có từ 02 tác giả trở lên trong tập dữ liệu thư mục cho thấy sự cần thiết và phổ biến của các nhóm làm việc liên ngành khi thực hiện các nghiên cứu về biến đổi khí hậu.

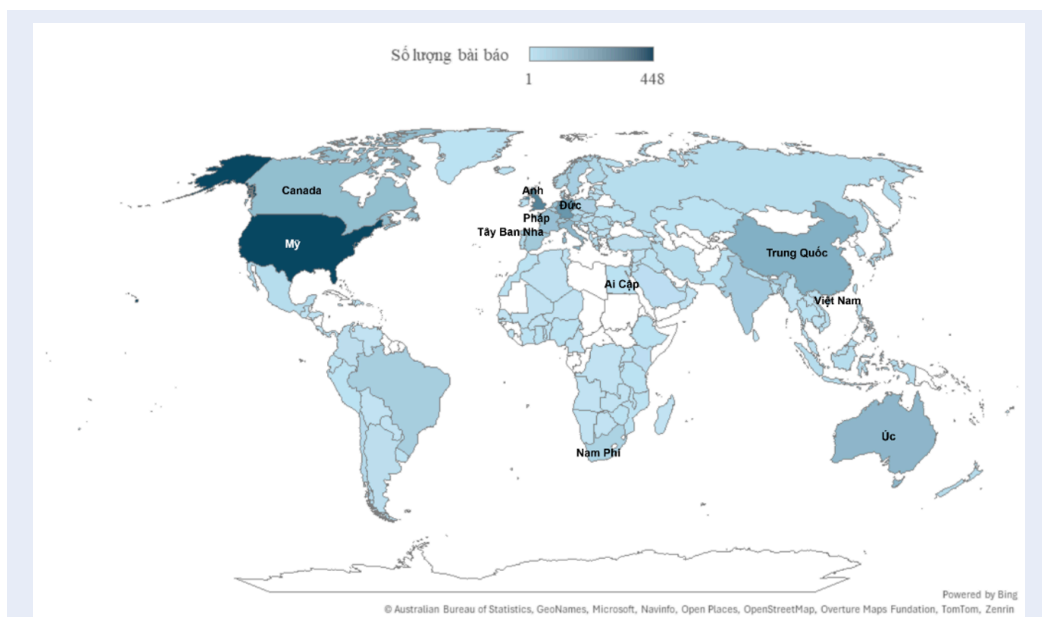
Ngoài ra, kết quả phân tích đồng tác giả còn cho thấy 272 tác giả đã cùng hợp tác để công bố tối thiểu 02 bài viết trong giai đoạn 2019-2024. Sự kết hợp này đã tạo ra 61 cụm cộng tác xuất bản với tổng số 1.552 kết nối (Hình 4). Nhóm tác giả trong cụm 1 (màu đỏ) (Hình 4) bao gồm 16 tác giả đến từ nhóm mô hình nghiên cứu liên ngành về khí hậu (MIROC), Nhật Bản với các chuyên ngành khác nhau đã cùng nhau công bố 08 bài viết, trong đó 01 bài trong năm 2019, 05 bài trong năm 2020 và 02 bài trong năm 2024. Tổng trích dẫn của nhóm tác giả trong cụm màu đỏ là 1.054 lượt. Công trình nghiên cứu của nhóm này đã xây dựng các mô hình mô phỏng sự tương tác của các hệ thống tự nhiên với hệ thống con người, cho phép nghiên cứu mối quan hệ tương hỗ phức tạp dưới tác động của biến đổi khí hậu, như mô hình MIROC6¹⁷, MIROC-ES2L^{20,21}, và MIROC-INTEG-LAND.²²

Nhóm tác giả trong cụm 2 (màu xanh lá) (Hình 4) bao gồm 15 nhà nghiên cứu đến từ chương trình hợp tác liên ngành về ven đại dương (PISCO - Partnership for Interdisciplinary Studies of Coastal Oceans), Mỹ với 04 bài báo trong năm 2019 và 82 tổng lượt trích dẫn trong 06 năm. Trong khi nhóm tác giả đến từ Nhật Bản tập trung vào xây dựng mô hình tích hợp các thành phần khí quyển, đại dương và sinh địa hóa của hệ thống Trái đất, trọng tâm chính trong nghiên cứu của nhóm tác giả trong cụm xanh lá là quan sát, giám sát và nghiên cứu tại các hệ sinh thái biển ven bờ với sự kết hợp tiếp cận từ các ngành hải dương học, vật lý, hóa học biển, sinh học biển, sinh thái học và khoa học nghề cá, đồng thời mở rộng sang các lĩnh vực khác như bảo tồn tài nguyên, sức khỏe cộng đồng, chính sách và giáo dục cộng đồng.²³⁻²⁶

Bên cạnh 02 nhóm hợp tác cung cấp nền tảng mô hình dự báo khí hậu ở phạm vi toàn cầu, các nhóm hợp tác còn lại tập trung vào việc nghiên cứu trường hợp tại các địa bàn riêng biệt. Cụ thể, cụm 4 (màu xanh dương) (Hình 4) thể hiện sự kết hợp giữa nhà nghiên cứu từ các nước phát triển (như Bỉ, Pháp, và Mỹ) với nhà nghiên cứu tại các quốc gia tại khu vực châu Phi (như Ghana, Bostawa, Zimbabwe, và Nam Phi) trong việc khám phá mối liên hệ giữa biến đổi khí hậu với vấn đề di cư và sức khỏe người dân, từ đó đề xuất các giải pháp chính sách phù hợp với đặc tính dễ tổn thương của khu vực.^{27,28} Trong khi đó, cụm hợp tác màu vàng (cụm 3, Hình 4) bao gồm 02 nghiên cứu về



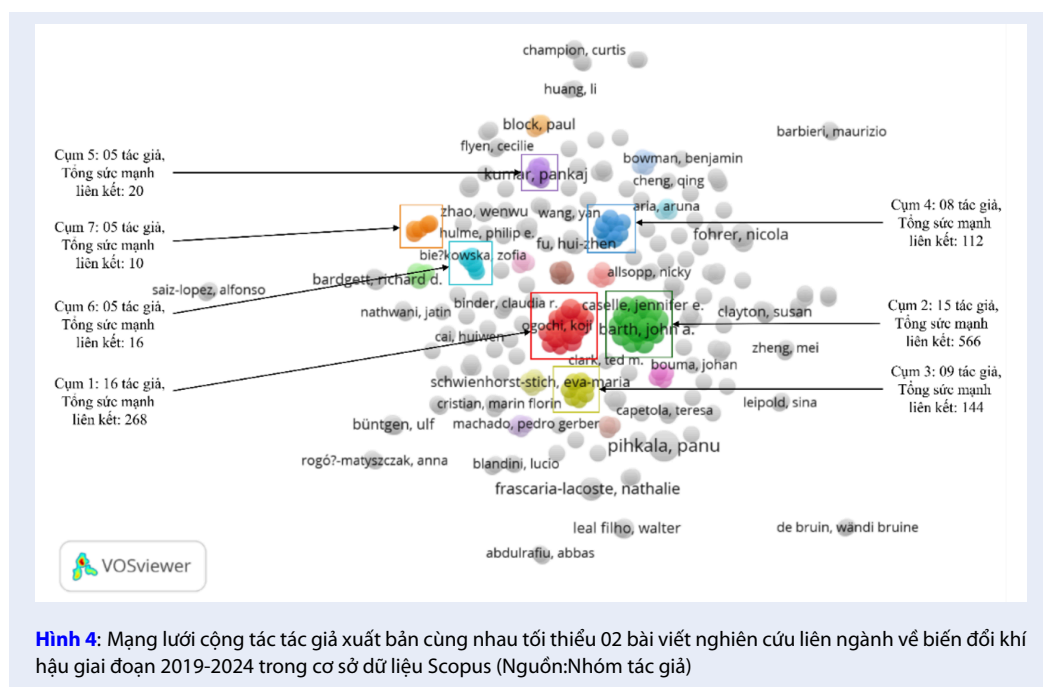
Hình 2: Các lĩnh vực có bài báo nghiên cứu liên ngành về biến đổi khí hậu trong cơ sở dữ liệu Scopus giai đoạn 2019-2024 (Nguồn: Nhóm tác giả)



Hình 3: Bản đồ phân bố bài báo nghiên cứu liên ngành về biến đổi khí hậu giai đoạn 2019-2024 theo quốc gia/vùng lãnh thổ (Nguồn:Nhóm tác giả)

Bảng 4: Danh sách top 10 tạp chí có số lượng bài báo nghiên cứu liên ngành về biến đổi khí hậu giai đoạn 2019-2020 (Nguồn:Nhóm tác giả)

Tạp chí	Thông tin	Số lượng bài báo
Sustainability (Switzerland)	Q2, IF: 3.3	90
Science of the Total Environment	Q1, IF: 8.2, Open access	27
Climatic Change	Q1, IF: 4.8	25
Journal of Environmental Management	Q1, IF: 8.0	18
Water (Switzerland)	Q1, IF: 3.0, Open access	17
Environmental Science and Policy	Q1, IF: 4.9, Open access	16
Environmental Education Research	Q1	13
PLoS ONE	Q1	13
Frontiers in Marine Science	Q1, IF: 2.8	12
International Journal of Environmental Research and Public Health	Q2	12



tác động môi trường và sinh thái tại Ấn Độ. Nhóm tác giả này nhấn mạnh việc tích hợp tri thức bản địa và sự tham gia của cộng đồng địa phương - một trong những chủ đề quan tâm của lĩnh vực khoa học xã hội vào việc đánh giá một cách toàn diện những tác động của biến đổi khí hậu đến hệ thống tự nhiên - kinh tế - xã hội tại khu vực nghiên cứu.^{29,30}

So với cụm 1 tập trung vào mô hình hóa, cụm 2 tập trung vào giám sát hệ sinh thái ven biển, và cụm 4 tập trung vào sức khỏe và sự di cư của con người, nhóm tác giả trong cụm 3 (màu vàng) làm nổi bật vai trò

của sự tham gia cộng đồng nhằm thích ứng với các tác động của biến đổi khí hậu ở cấp độ địa phương. Điều này thể hiện một tầng nghiên cứu liên ngành quan trọng khi các nhà khoa học hợp tác với các nhà thực hành và cộng đồng địa phương để đồng tạo ra tri thức và giải pháp thích ứng với biến đổi khí hậu ở quy mô khu vực và địa phương. Cùng thực hiện nghiên cứu tại Ấn Độ, nhóm hợp tác tại cụm 5 (màu tím) (Hình 4) đã công bố các nghiên cứu tập trung vào tác động của biến đổi khí hậu đến môi trường sống³¹ và các loại thực vật (như cây tre,³² rừng ngập mặn,³² và

cây số³³). Việc tích hợp các phương pháp định lượng (mô hình hóa, hệ thống thông tin địa lý - GIS) với hiểu biết sinh thái là điểm mạnh của nhóm hợp tác trong cụm 5, giữa những nhà nghiên cứu từ Nhật Bản và Ấn Độ trong lĩnh vực về dịch vụ sinh thái và tài nguyên, khoa học và kỹ thuật môi trường, sinh thái rừng, địa lý, thực vật học, chính sách công, kỹ thuật và quản lý tài nguyên nước, mô hình hóa và kỹ thuật sạch hơn, và biến đổi khí hậu.

Ngoài ra, nhóm hợp tác trong cụm 7 (màu cam) (Hình 4) tập trung vào việc xây dựng và phát triển các công cụ giám sát khả năng chống chịu và hoạt động thích ứng với biến đổi khí hậu với các chỉ số thể hiện các đặc điểm của khu vực hoặc cộng đồng nghiên cứu ở tất cả các khía cạnh tự nhiên, môi trường, kinh tế và xã hội.³⁴⁻³⁷ Từ đó, cung cấp một cách tiếp cận trong việc xây dựng chính sách mang tính tổng thể cho các vấn đề phức tạp như thích ứng với biến đổi khí hậu.³⁸ Cuối cùng, các bài viết của nhóm hợp tác trong cụm 6 (màu xanh dương nhạt) (Hình 4) thừa nhận rằng biến đổi khí hậu là một hiện tượng gắn liền với con người và các tác động và giải pháp thích ứng với biến đổi khí hậu được định hình bởi nhận thức của cộng đồng, cấu trúc xã hội và hệ thống quản trị.^{3,39-41} Do đó, việc đưa quan điểm, lý thuyết và phương pháp nghiên cứu của khoa học xã hội và nhân văn vào nghiên cứu về biến đổi khí hậu trên nền tảng của các phát hiện và dự báo của khoa học tự nhiên là điều cần thiết nhằm nâng cao hiểu biết, xác định đầy đủ nguyên nhân và tìm kiếm giải pháp phù hợp với bối cảnh xã hội và điều kiện khí hậu ngày càng biến đổi như hiện nay.

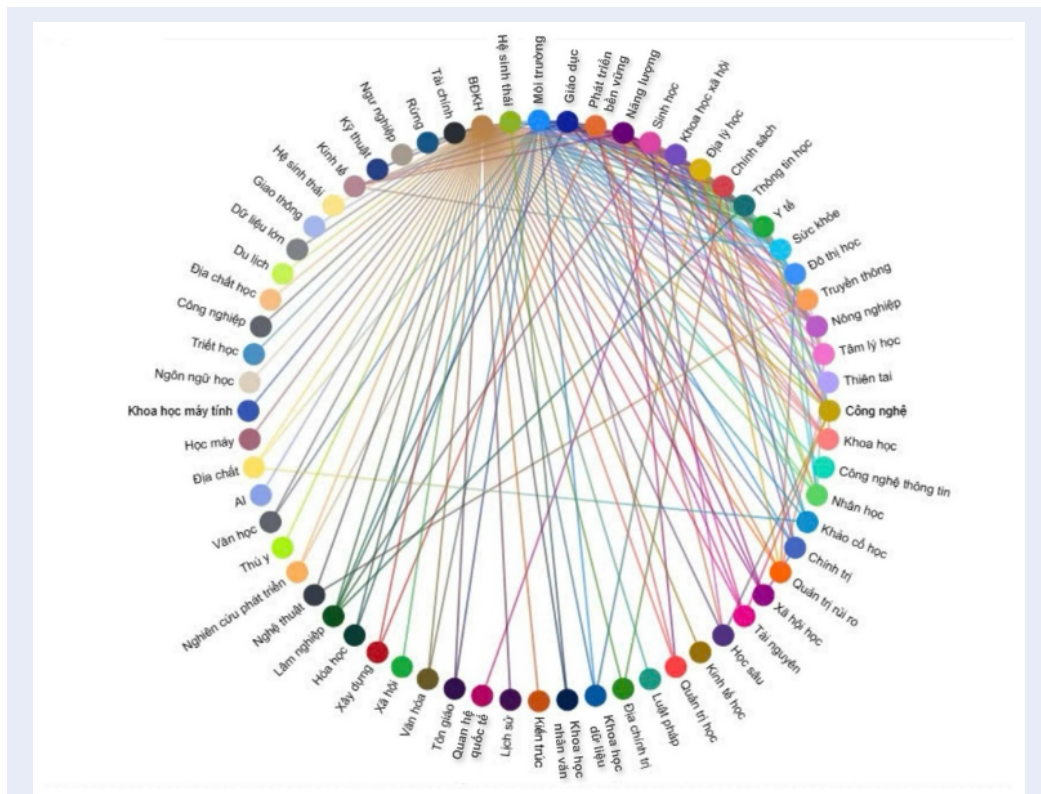
Mặc dù vẫn còn những cụm hợp tác khác xuất hiện trong kết quả phân tích đồng tác giả, nhưng kết quả phân tích ở trên cũng cho thấy được một mạng lưới liên kết liên ngành trong nghiên cứu về biến đổi khí hậu. Từ việc hợp tác đa dạng giữa các lĩnh vực khác nhau (Hình 5), các lĩnh vực chuyên ngành sẽ đóng vai trò quan trọng trong việc phát hiện và bổ sung những hiểu biết mang tính chuyên ngành cụ thể, từ đó đóng góp vào bức tranh chung của nền tảng tri thức phức tạp của hiện tượng biến đổi khí hậu cùng với tác động của nó lên hệ thống tự nhiên và hệ thống xã hội. Mạng lưới hợp tác liên ngành còn mang đến những giải pháp phù hợp với bối cảnh địa phương nhằm nâng cao năng lực thích ứng với biến đổi khí hậu cho từng đối tượng, cho cộng đồng và cho toàn bộ hệ thống xã hội.

Mạng lưới chủ đề nghiên cứu liên ngành về biến đổi khí hậu giai đoạn 2019-2024

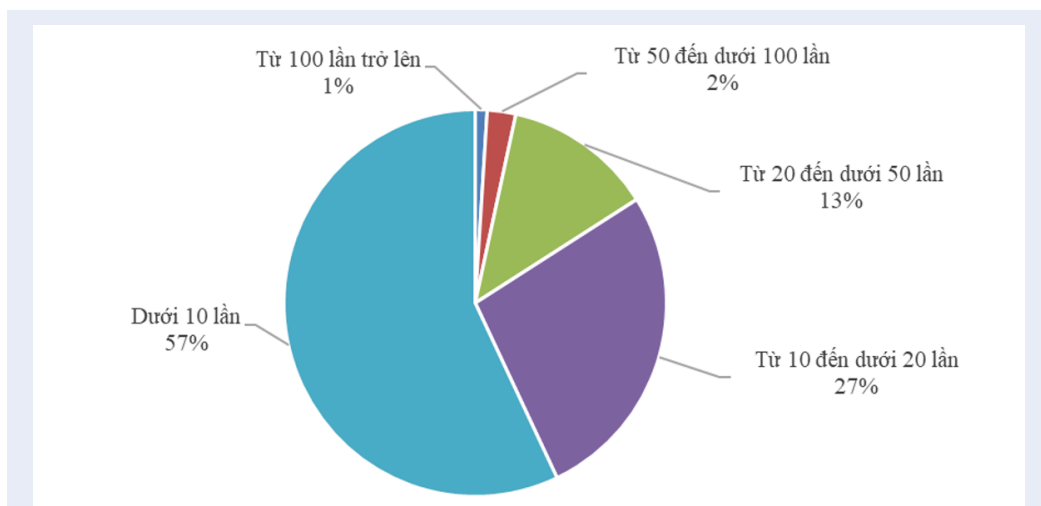
Từ khóa “climate change” với gần 1.000 lần xuất hiện cho thấy tính phù hợp của tập dữ liệu thư mục được tìm kiếm so với mục tiêu của bài nghiên cứu. Ngoài từ

khóa “climate change”, các từ khóa có hơn 100 lần xuất hiện bao gồm “interdisciplinary approach” (242 lần), “human” (234 lần), “humans” (156 lần), “sustainability” (127 lần), “sustainable development” (123 lần), và “interdisciplinary research” (111 lần). Số từ xuất hiện trên 100 lần chiếm 1% tổng số từ khóa được xác định từ 1.629 tài liệu trong dữ liệu thư mục, trong khi phần lớn từ khóa xuất hiện từ 5 đến 10 lần (Hình 6). Kết quả này thể hiện được tính đa dạng trong chủ đề và nội dung thực hiện của các nghiên cứu về biến đổi khí hậu có tiếp cận liên ngành trong giai đoạn 2019-2024. Phân tích đồng hiện từ khóa (Hình 7) cho thấy một mạng lưới phức tạp gồm 06 cụm chủ đề khác nhau được kết nối với nhau, phản ánh tính đa diện và liên kết chặt chẽ của nghiên cứu liên ngành về biến đổi khí hậu trong giai đoạn 2019-2024. Có kích thước lớn nhất (gồm 185 từ khóa) là cụm chủ đề màu đỏ (Hình 7) với các từ khóa nổi bật như “human”, “health”, “mortality”, “risk”, “environmental health”, “epidemiology”, “disease transmission”, “mental health”, “aged”, “female”, “male”, “adolescent”, “child”, “covid-19”, “quality of life”, và “social aspects” (Hình 8). Cụm chủ đề màu đỏ tập trung vào các tác động đa dạng của biến đổi khí hậu lên sức khỏe con người, từ các bệnh lây truyền qua trung gian và các vấn đề sức khỏe tâm thần đến tác động đối với các nhóm dân số cụ thể (người già, trẻ em và người tị nạn). Không chỉ con người, các loài sinh vật (động vật và thực vật) cũng là đối tượng bị tác động bởi biến đổi khí hậu, từ đó gián tiếp ảnh hưởng đến sức khỏe con người. Như vậy, các nghiên cứu trong cụm chủ đề này làm nổi bật mối liên hệ giữa các thay đổi môi trường do khí hậu với các kết quả sức khỏe nói chung và thường xem xét các yếu tố xã hội và nhân khẩu học định hình tính dễ bị tổn thương. Cụm chủ đề màu đỏ là sự kết hợp rõ ràng giữa các ngành Khoa học Khí hậu (là động lực gốc của các thay đổi môi trường), Khoa học Y tế và Sức khỏe Cộng đồng (dịch tễ học, sức khỏe môi trường, cung cấp dịch vụ chăm sóc sức khỏe), Xã hội học và Nhân học (các khía cạnh xã hội, tính dễ bị tổn thương của các nhóm dân số), và Quản lý Rủi ro. Sự xuất hiện của từ khóa “covid-19” còn cho thấy sự giao thoa giữa biến đổi khí hậu và các thách thức sức khỏe toàn cầu khác.

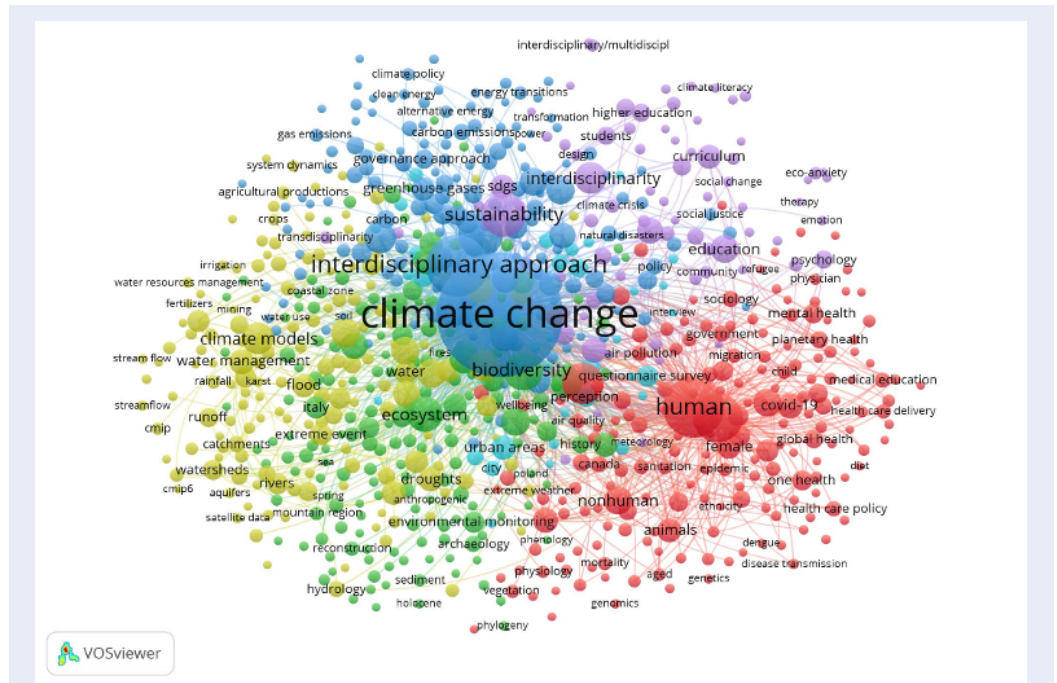
Cụm chủ đề màu xanh lá (Hình 7) có kích thước lớn thứ 2 với 177 từ khóa, trong đó các từ khóa chính gồm “biodiversity”, “ecosystem”, “vulnerability”, “stakeholder”, “anthropogenic effect”, “climate adaptation”, “nature-society relations”, “indigenous knowledge”, và “spatial planning” (Hình 9). So với cụm từ khóa màu đỏ, cụm từ khóa màu xanh lá giúp mở rộng hiểu biết về tác động của biến đổi khí hậu lên các dạng hệ sinh thái tự nhiên, từ hệ sinh thái rừng,



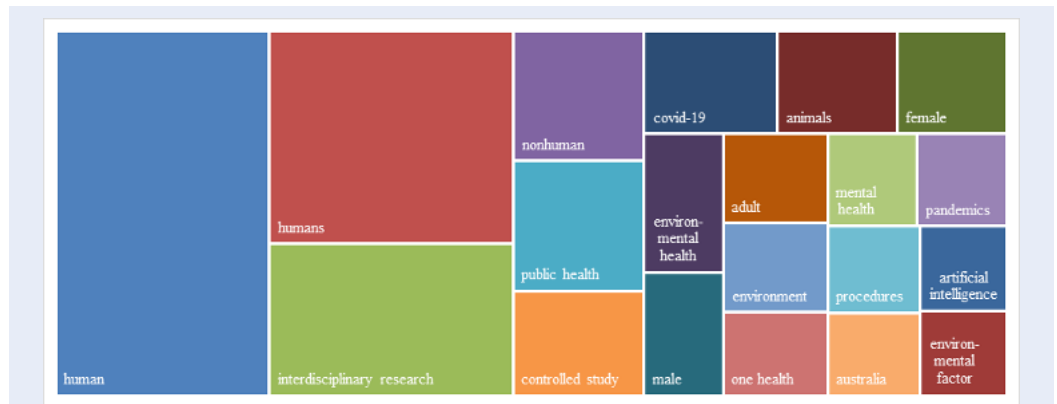
Hình 5: Hợp tác giữa các lĩnh vực trong công bố bài báo về biến đổi khí hậu giai đoạn 2019-2024 (Nguồn: Nhóm tác giả)



Hình 6: Tỷ lệ số lần xuất hiện từ khóa trong dữ liệu thư mục nghiên cứu liên ngành về biến đổi khí hậu trong cơ sở dữ liệu Scopus giai đoạn 2019-2024 (Nguồn: Nhóm tác giả)



Hình 7: Mạng lưới đồng hiện từ khóa từ dữ liệu thư mục Scopus về nghiên cứu liên ngành trong lĩnh vực biến đổi khí hậu giai đoạn 2019-2024 (Nguồn: Nhóm tác giả)



Hình 8: Tập hợp từ khóa xuất hiện từ 20 lần trở lên trong cụm chủ đề màu đỏ về tác động của biến đổi khí hậu đến con người và sinh vật (Nguồn: Nhóm tác giả)

hệ sinh thái nước ngọt (sông, hồ, vùng đất ngập nước) đến các khu vực đặc biệt như sông băng và tầng đóng băng vĩnh cửu. Cụm chủ đề này bao gồm các nghiên cứu về đa dạng sinh học, các quá trình sinh thái và tiến hóa, giám sát môi trường, bảo tồn, và thậm chí cả lịch sử môi trường và địa di sản bằng cách tích hợp cốt lõi của các ngành Khoa học Sinh thái, Sinh học (Bảo tồn, Tiến hóa, Phân loại), Địa chất học, Địa lý, Thủy văn học, Hải dương học và Khoa học Môi trường. Việc bao gồm các từ khóa như “paleoclimate”, “pa-

leoecology”, “environmental history”, “archaeology”, “human activity”, “nature-society relations”, và “future prospect” cho thấy sự kết hợp với các lĩnh vực nghiên cứu lịch sử và xã hội để hiểu sự tương tác con người-tự nhiên trong dài hạn và bối cảnh quá khứ nhằm hướng đến một tương lai thịnh vượng hơn khi nâng cao khả năng thích ứng và chống chịu với tình trạng biến đổi khí hậu.

Cụm chủ đề màu xanh dương (Hình 7) là cụm nằm ở vị trí trung tâm nhất trên bản đồ đồng hiện từ khóa với



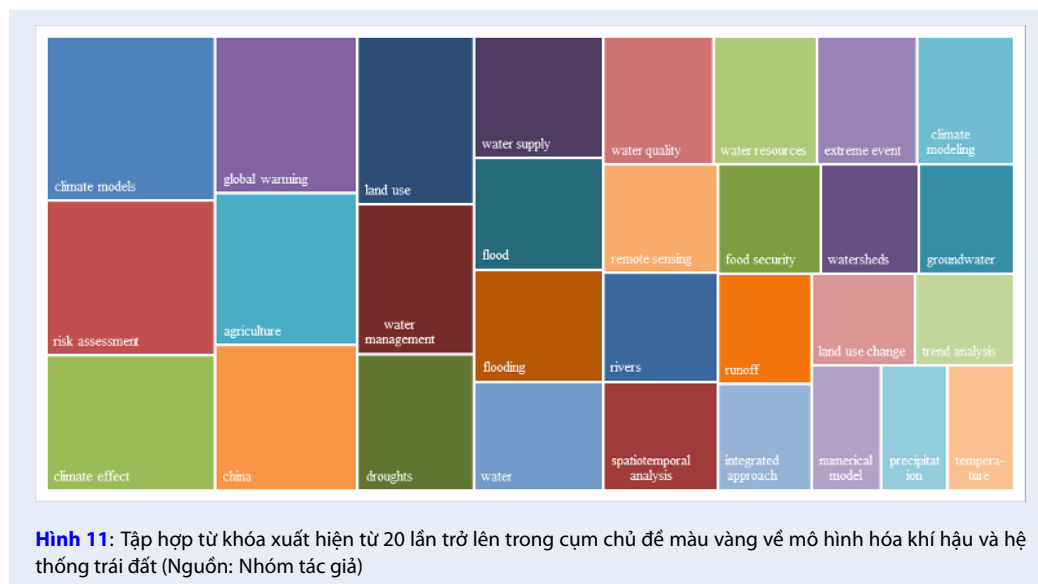
Hình 9: Tập hợp từ khóa xuất hiện từ 20 lần trở lên trong cụm chủ đề màu xanh lá về tác động của biến đổi khí hậu lên môi trường và hệ sinh thái (Nguồn: Nhóm tác giả)



Hình 10: Tập hợp từ khóa xuất hiện từ 20 lần trở lên (không tính từ khóa “climate change”) trong cụm chủ đề màu xanh dương về các giải pháp ứng phó với biến đổi khí hậu (Nguồn: Nhóm tác giả)

156 từ xuất hiện từ 5 lần trở lên, phản ánh sự tập trung chính của nghiên cứu liên ngành vào việc ứng phó với biến đổi khí hậu. Cụm chủ đề màu xanh dương bao gồm các khái niệm thể hiện các phản ứng xã hội đối với biến đổi khí hậu như thích ứng, chống chịu, dễ bị tổn thương, quản lý tình huống khẩn cấp, và quản lý rủi ro thiên tai, từ đó dẫn đến các phản ứng chính sách và giải pháp quản trị ở các cấp độ khác nhau (cộng đồng, quốc gia, khu vực) (Hình 10). Ngoài ra, cụm chủ đề này còn làm nổi bật tầm quan trọng của quá trình ra quyết định, sự tham gia của các bên liên quan, cách tiếp cận có sự tham gia và vai trò của giáo dục trong các nỗ lực ứng phó với biến đổi khí hậu. Xét về

hợp tác liên ngành, cụm chủ đề màu xanh dương có sự tích hợp giữa các lĩnh vực Khoa học Chính sách, Khoa học Quản trị, Khoa học Môi trường và Quản lý Tài nguyên, Quy hoạch (Đô thị, Không gian), Xã hội học, Tâm lý học (liên quan đến nhận thức rủi ro và ra quyết định), Giáo dục và Khoa học về Sự bền vững. Đặc biệt, sự xuất hiện của các từ khóa như “stakeholder engagement”, “participatory approach”, “collaboration”, và “communication” nhấn mạnh tính tương tác và khía cạnh xã hội của các nghiên cứu trong cụm này. Cụm chủ đề màu vàng (Hình 7) tập trung vào các công cụ và phương pháp để mô phỏng và dự báo hệ thống khí hậu cùng với các thành phần liên quan của hệ



Hình 11: Tập hợp từ khóa xuất hiện từ 20 lần trở lên trong cụm chủ đề màu vàng về mô hình hóa khí hậu và hệ thống Trái đất (Nguồn: Nhóm tác giả)

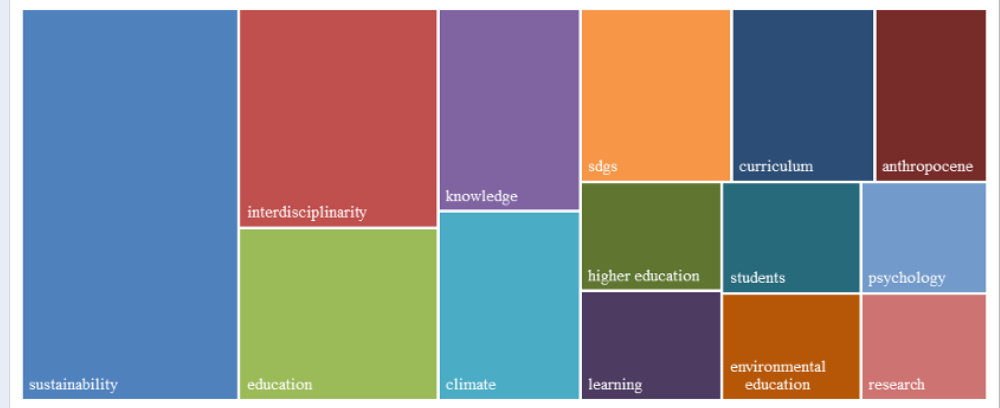
thống Trái đất với 155 từ khóa. Với các từ khóa chính như “climate models”, “climate modelling”, “numerical model”, và “spatiotemporal analysis” (Hình 11), các nghiên cứu trong cụm chủ đề màu vàng cung cấp những yếu tố cốt lõi dưới dạng các mô hình toán về khí hậu và hệ thống Trái đất, từ đó làm cơ sở cho những phân tích thực trạng và dự báo diễn biến của tình trạng biến đổi khí hậu trong phạm vi toàn cầu. Sự hợp tác trong các lĩnh vực Khoa học Khí hậu Vật lý, Hải dương học Vật lý, Khoa học Hệ thống Trái đất, Toán học và Tin học đã xây dựng các mô hình nổi tiếng và phù hợp với tình trạng hiện tại của điều kiện khí hậu trong phạm vi toàn cầu, cụ thể như các mô hình đến từ dự án so sánh mô hình kết hợp (Coupled Model Intercomparison Project - CMIP). Ngoài ra, việc đan xen giữa cụm chủ đề màu vàng với cụm chủ đề màu xanh lá (Hình 7) cho thấy mối liên kết chặt chẽ giữa các nghiên cứu cung cấp nền tảng mô hình khí hậu với các nghiên cứu về tác động sinh thái của biến đổi khí hậu. Dưới tác động của biến đổi khí hậu nói chung và các biểu hiện của biến đổi khí hậu nói riêng (như hạn hán, lũ lụt, nền nhiệt gia tăng, v.v.), hệ sinh thái có thể có những động thái thay đổi trong cấu trúc và thành phần nhằm giảm nhẹ, thích ứng, và chống chịu với các tác động tiêu cực. Quá trình biến đổi này của hệ sinh thái là chủ đề mà nhiều nhà khoa học tiếp tục tìm hiểu, đo lường và tích hợp vào các giải pháp quản lý thích ứng trong tương lai.

Cụm chủ đề màu tím (Hình 7) được hình thành từ 77 từ khóa, trong đó các từ khóa chính bao gồm “education”, “knowledge”, “higher education”, “human experiment”, “theoretical study”, “collaboration”, “social change”, và “sdgs” (Hình 12). Do đó, cụm chủ đề

này nhấn mạnh tầm quan trọng của giáo dục trong việc nâng cao nhận thức, kiến thức và kỹ năng liên quan đến các vấn đề bền vững và biến đổi khí hậu. Bằng phương pháp tiếp cận của các ngành Tâm lý học, Sinh học, Địa lý, Triết học và Khoa học Giáo dục, các nghiên cứu trong chủ đề này đã mở rộng thêm khía cạnh tâm lý của con người, đặc biệt là cảm xúc tiêu cực khi lo lắng về những vấn đề khủng hoảng môi trường và mất mát sinh thái.

Cuối cùng, cụm chủ đề màu xanh nhạt (Hình 7) có kích thước nhỏ nhất, bao gồm 37 từ khóa với các từ khóa xuất hiện nhiều nhất là “urban areas”, “urban planning”, “disaster management”, và “nature-based solutions”. Vì vậy, chủ đề chính của cụm màu xanh nhạt liên quan đến việc xem xét các thách thức và tác động của biến đổi khí hậu trong khu vực đô thị, nơi được xem là dễ bị tổn thương do mật độ dân số và tốc độ phát triển ngày càng tăng cao trong phạm vi toàn cầu. Các nghiên cứu trong cụm chủ đề này là sự hợp tác giữa các ngành Khoa học Khí hậu (hiểu về các điều kiện cực đoan), Địa lý, Quy hoạch đô thị, Kỹ thuật môi trường, Quản lý Rủi ro Thiên tai, Viễn thám và Hệ thống thông tin địa lý nhằm giám sát, theo dõi và phân vùng các tác động cùng với giải pháp thích ứng.

Tóm lại, phân tích chủ đề nghiên cứu liên ngành thông qua mạng lưới đồng hiện từ khóa đã phản ánh sự dịch chuyển nhận thức trong cộng đồng khoa học về biến đổi khí hậu: từ tập trung vào khía cạnh vật lý và môi trường sang các thách thức kinh tế-xã hội-môi trường phức tạp hơn. Điều này đã được chỉ ra trong nghiên cứu tổng quan của nhóm tác giả Hein và cộng sự (2018) khi nhấn mạnh rằng mô hình hợp tác mới



Hình 12: Tập hợp từ khóa xuất hiện từ 20 lần trở lên trong cụm chủ đề màu tím về nâng cao kiến thức về biến đổi khí hậu (Nguồn: Nhóm tác giả)

cho nghiên cứu liên ngành về biến đổi khí hậu cần dịch chuyển từ (a) nghiên cứu nguyên nhân và phản ứng của hệ thống tự nhiên, xã hội và kinh tế đối với biến đổi khí hậu; đến (b) phát triển các biện pháp tốt nhất để thích ứng và giảm thiểu những thách thức phát sinh; và (c) tiếp cận các nhà hoạch định chính sách và công chúng nói chung để đảm bảo rằng các quyết định được đưa ra dựa trên nền tảng khoa học toàn diện nhất hiện có.⁴²

KẾT LUẬN

Nghiên cứu này trình bày một phân tích trắc lượng thư mục về bài báo liên quan đến nghiên cứu liên ngành về biến đổi khí hậu. Bằng cách thu thập và phân tích nội dung của các bài báo được công bố từ năm 2019 đến năm 2024 từ cơ sở dữ liệu Scopus, nghiên cứu sử dụng phần mềm VOSviewer để phân tích và xây dựng mạng lưới hợp tác của các tác giả và mạng lưới chủ đề. Nghiên cứu đã cung cấp tổng quan về bối cảnh hợp tác liên ngành khi nghiên cứu về biến đổi khí hậu với các phát hiện chính như sau:

Thứ nhất, số lượng công bố về biến đổi khí hậu có tiếp cận liên ngành ngày càng tăng theo thời gian và tập trung nhiều vào các quốc gia như Mỹ, Anh, Đức, Trung Quốc, Úc, Ý, Canada, Pháp, Hà Lan, và Tây Ban Nha. Hầu hết các quốc gia trên đều đóng vai trò quan trọng trong việc hợp tác với các quốc gia khác để thực hiện các nghiên cứu về biến đổi khí hậu. Theo thời gian, sự hợp tác này đang mở rộng ra các quốc gia ở châu Phi và Đông Nam Á.

Thứ hai, nghiên cứu về biến đổi khí hậu giai đoạn 2019-2024 tập trung vào các chủ đề chính, gồm: (1) tác động đa dạng của biến đổi khí hậu, từ tác động lên sức khỏe của con người và sinh vật đến tác động lên hệ sinh thái, đa dạng sinh học; (2) giải pháp ứng phó

với biến đổi khí hậu, trong đó nhấn mạnh đến sự tham gia ở cấp độ cộng đồng và tìm kiếm giải pháp cho các khu vực cụ thể; (3) xây dựng và cập nhật các mô hình toán về khí hậu và hệ thống Trái đất, làm cơ sở cho những phân tích thực trạng và dự báo tác động của biến đổi khí hậu; và (4) phân tích khía cạnh tâm lý, sức khỏe tâm thần của con người khi tiếp nhận thông tin về các vấn đề do biến đổi khí hậu.

Thứ ba, hợp tác liên ngành giúp kết nối các nhà nghiên cứu ở những lĩnh vực chuyên môn khác nhau trong việc nâng cao hiểu biết, xác định đầy đủ nguyên nhân và tìm kiếm giải pháp ứng phó phù hợp với bối cảnh biến đổi xã hội và điều kiện khí hậu nhanh chóng như hiện nay. Mỗi nhóm hợp tác liên ngành đã giúp hình thành tri thức mới trong lĩnh vực biến đổi khí hậu.

Mặc dù được thực hiện bằng những phương pháp khoa học, những nghiên cứu tiếp theo trong cùng lĩnh vực và nội dung nghiên cứu cần khắc phục những hạn chế bằng cách mở rộng cơ sở dữ liệu tìm kiếm, đặc biệt là tiếp cận các tài liệu được công bố bằng tiếng Việt để có thể tổng hợp được hoạt động nghiên cứu trong nước về biến đổi khí hậu. Ngoài ra, cũng nên sử dụng tích hợp nhiều phương pháp và kỹ thuật phân tích tổng quan tài liệu nhằm giảm thiểu sự tác động chủ quan của người nghiên cứu khi lựa chọn từ khóa và sắp xếp chủ đề, từ đó tránh bỏ sót những nghiên cứu có đóng góp đáng kể trong nghiên cứu liên ngành về biến đổi khí hậu.

DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT

CMIP: Dự án so sánh mô hình kết hợp
 IPCC: Ủy ban Liên chính phủ về Biến đổi Khí hậu
 MIROC: Mô hình nghiên cứu liên ngành về khí hậu
 MIROCES2L: Mô hình nghiên cứu liên ngành về khí hậu cho phép mô phỏng dài hạn

WB: Ngân hàng thế giới
 WMO: Tổ chức Khí tượng Thế giới
 IF: Impact Factor

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được tài trợ bởi Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh (ĐHQG-HCM) trong khuôn khổ Đề tài mã số B2025-18b-04.

XUNG ĐỘT LỢI ÍCH

Bản thảo này không có xung đột lợi ích.

ĐÓNG GÓP CỦA TÁC GIẢ

Đóng góp của các tác giả cụ thể như sau:

Nguyễn Hoàng Mỹ Lan: thảo luận ý tưởng, thu thập và xử lý dữ liệu, phác thảo và hoàn thiện nội dung bài viết.

Triệu Thanh Lê: thảo luận ý tưởng, xử lý dữ liệu, phác thảo và hoàn thiện nội dung bài viết.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Bộ Tài nguyên và Môi trường. Kịch bản biến đổi khí hậu. Nhà xuất bản Tài nguyên Môi trường và Bản đồ Việt Nam; 2021.
- IPCC. IPCC Sixth Assessment Report; 2021. Available from: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>.
- Boni Z, Bieńkowska Z, ChwaF, Jancewicz B, Marginean I, Serano PY. What is a heat(wave)? An interdisciplinary perspective. *Climatic Change*. 2023;176(9):129. Available from: <https://doi.org/10.1007/s10584-023-03592-3>.
- WMO. State of the Global Climate; 2025. Available from: <https://library.wmo.int/records/item/69455-state-of-the-global-climate-2024>.
- Bank W. Groundswell Part 2: Acting on Internal Climate Migration. Washington, DC; 2021.
- UNDP. Human Development Report 2021-2022; 2022. Available from: <https://hdr.undp.org/content/human-development-report-2021-22>.
- Nguyễn T. Việt Nam ban hành Kế hoạch quốc gia thích ứng với biến đổi khí hậu (NAP) cập nhật ; 2024. Available from: [http://dcc.gov.vn/tin-tuc/4070/Viet-Nam-ban-hanh-Ke-hoach-quoc-gia-thich-ung-voi-bien-doi-khi-hau-\(NAP\)-cap-nhat.html](http://dcc.gov.vn/tin-tuc/4070/Viet-Nam-ban-hanh-Ke-hoach-quoc-gia-thich-ung-voi-bien-doi-khi-hau-(NAP)-cap-nhat.html).
- Pranckutė R. Web of Science (WoS) and Scopus: The Titans of Bibliographic Information in Today's Academic World. *Publications / MDPI*. 2021;9(1):12. Available from: <https://doi.org/10.3390/publications9010012>.
- Grade AB, Crimmins AR, Basile S, Essig M, Goldsmith L, Maycock TK, et al.. Appendix A5: Glossary. Fifth National Climate Assessment; 2023. Available from: <https://nca2023.globalchange.gov/chapter/appendix-5>.
- United Nations. United Nations Framework Convention on Climate Change ; 1992. Available from: <https://unfccc.int/resource/ccsites/zimbab/conven/text/art04.htm>.
- Research Development Office. The Difference Between Multidisciplinary, Interdisciplinary, and Convergence Research ; 2020. Available from: <https://research.ncsu.edu/rdo/the-difference-between-multidisciplinary-interdisciplinary-and-convergence-research/>.
- Klarin A. How to conduct a bibliometric content analysis: guidelines and contributions of content co-occurrence or co-word literature reviews. *International Journal of Consumer Studies*. 2024;48(2). Available from: <https://doi.org/10.1111/ijcs.13031>.
- Xia J, Zhao Z, Chen L, Sun Y. How urban renewal affects the sustainable development of public spaces: trends, chal-

lenges, and opportunities. *Frontiers in Environmental Science*. 2024;12. Available from: <https://doi.org/10.3389/fenvs.2024.1482169>.

- Zupic I, T. Bibliometric Methods in Management and Organization. *Organizational Research Methods*. 2015;18(3):429–72. Available from: <https://doi.org/10.1177/1094428114562629>.
- van Eck NJ, Waltman L. Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *Scientometrics*. 2010;84(2):523–38. Available from: <https://doi.org/10.1007/s11192-009-0146-3>.
- van Eck NJ, Waltman L. VOSviewer Manual; 2023.
- Tatebe H, Ogura T, Nitta T, Komuro Y, Ogochi K, Takemura T, et al. Description and basic evaluation of simulated mean state, internal variability, and climate sensitivity in MIROC6. *Geoscientific Model Development*. 2019;12(7):2727–65. Available from: <https://doi.org/10.5194/gmd-12-2727-2019>.
- Prince SA, Lang JJ, de Groh M, Badland H, Barnett A, Littlejohns LB, et al. Prioritizing a research agenda on built environments and physical activity: a twin panel Delphi consensus process with researchers and knowledge users. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*. 2023;20(1):144. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12966-023-01533-y>.
- Rineau F, Malina R, Beenaerts N, Arnauts N, Bardgett RD, Berg MP, et al. Towards more predictive and interdisciplinary climate change ecosystem experiments. *Nature Climate Change*. 2019;9(11):809–16. Available from: <https://doi.org/10.1038/s41558-019-0609-3>.
- Hajima T, Watanabe M, Yamamoto A, Tatebe H, Noguchi MA, Abe M, et al. Development of the MIROC-ES2L Earth system model and the evaluation of biogeochemical processes and feedbacks. *Geoscientific Model Development*. 2020;13(5):2197–244. Available from: <https://doi.org/10.5194/gmd-13-2197-2020>.
- Ito A, Hajima T. Biogeophysical and biogeochemical impacts of land-use change simulated by MIROC-ES2L. *Progress in Earth and Planetary Science*. 2020;7(1):54. Available from: <https://doi.org/10.1186/s40645-020-00372-w>.
- Yokohata T, Kinoshita T, Sakurai G, Pokhrel Y, Ito A, Okada M, et al. MIROC-INTEG-LAND version 1: A global biogeochemical land surface model with human water management, crop growth, and land-use change. *Geoscientific Model Development*. 2020;13(10):4713–47. Available from: <https://doi.org/10.5194/gmd-13-4713-2020>.
- Menge BA, Caselle JE, Barth JA, Blanchette CA, Carr MH, Chan F, et al. Community responses to climate-related variability and disease: the critical importance of long-term research. *Oceanography (Washington, DC)*. 2019;32(3):72–81. Available from: <https://doi.org/10.5670/oceanog.2019.313>.
- Menge BA, Caselle JE, Milligan K, Gravem SA, Gouhier TC, White JW, et al. Integrating coastal oceanic and benthic ecological approaches for understanding large-scale meta-ecosystem dynamics. *Oceanography (Washington, DC)*. 2019;32(3):38–49. Available from: <https://doi.org/10.5670/oceanog.2019.309>.
- Menge BA, Milligan K, Caselle JE, Barth JA, Blanchette CA, Carr MH, et al. PISCO: advances made through the formation of a large-scale, long-term consortium for integrated understanding of coastal ecosystem dynamics. *Oceanography (Washington, DC)*. 2019;32(3):16–25. Available from: <https://doi.org/10.5670/oceanog.2019.307>.
- Chan F, Barth JA, Kroeker KJ, Lubchenko J, Menge BA. The dynamics and impact of ocean acidification and hypoxia: insights from sustained investigations in the northern California current large marine ecosystem. *Oceanography (Washington, DC)*. 2019;32(3):62–71. Available from: <https://doi.org/10.5670/oceanog.2019.312>.
- Scheerens C, Bekaert E, Ray S, Essuman A, Mash B, Decat P, et al. Family physician perceptions of climate change, migration, health, and healthcare in sub-saharan Africa: an exploratory study. *International Journal of Environmental Re-*

- search and Public Health. 2021;18(12):6323. Available from: <https://doi.org/10.3390/ijerph18126323>.
28. Scheerens C, Ruyssen I, Ray S, De Sutter A, Vanhove W, Bekaert E, et al. Tackling adverse health effects of climate change and migration through intersectoral capacity building in Sub-Saharan Africa. *BJGP Open*. 2020;4(2). Available from: <https://doi.org/10.3399/bjgpopen20X101065>.
 29. Ridde V, Benmarhnia T, Bonnet E, Bottger C, Cloos P, Dagenais C, et al. Climate change, migration and health systems resilience: need for interdisciplinary research. *F1000 Research*. 2019;8:22. Available from: <https://doi.org/10.12688/f1000research.17559.2>.
 30. Clech L, Meister S, Belloiseau M, Benmarhnia T, Bonnet E, Casseus A, et al. Healthcare system resilience in Bangladesh and Haiti in times of global changes (climate-related events, migration and Covid-19): an interdisciplinary mixed method research protocol. *BMC Health Services Research*. 2022;22(1):340. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12913-021-07294-3>.
 31. Kumar P, Dasgupta R, Ramaiah M, Avtar R, Johnson BA, Mishra BK. Hydrological simulation for predicting the future water quality of adyar river, Chennai, India. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2019;16(23):4597. Available from: <https://doi.org/10.3390/ijerph16234597>.
 32. Meena RK, Bhandari MS, Thakur PK, Negi N, Pandey S, Kant R, et al. MaxEnt-Based Potential Distribution Mapping and Range Shift under Future Climatic Scenarios for an Alpine Bamboo *Thamnocalamus spathiflorus* in Northwestern Himalayas. *Land (Basel)*. 2024;13(7):931. Available from: <https://doi.org/10.3390/land13070931>.
 33. Dhyani S, Kadaverugu R, Pujari P. Predicting impacts of climate variability on Banj oak (*Quercus leucotrichophora* A. Camus) forests: understanding future implications for Central Himalayas. *Regional Environmental Change*. 2020;20(4):113. Available from: <https://doi.org/10.1007/s10113-020-01696-5>.
 34. Feldmeyer D, Wilden D, Kind C, Kaiser T, Goldschmidt R, Diller C, et al. Indicators for monitoring urban climate change resilience and adaptation. *Sustainability (Basel)*. 2019;11(10):2931. Available from: <https://doi.org/10.3390/su11102931>.
 35. Bilgram S, Klusmann C, Kind C, Andreoli E, Castellani C, Kofinas D, et al. Deriving lessons learned from monitoring adaptation activities in projects under the EU mission on adaptation. *Open Research Europe*. 2024;4.
 36. Feldmeyer D, Meisch C, Sauter H, Birkmann J. Using OpenStreetMap data and machine learning to generate socio-economic indicators. *ISPRS International Journal of Geo-Information*. 2020;9(9):498. Available from: <https://doi.org/10.3390/ijgi9090498>.
 37. Ravankhah M, de Wit R, Argyriou AV, Chliaoutakis A, Revez MJ, Birkmann J, et al. Integrated Assessment of Natural Hazards, Including Climate Change's Influences, for Cultural Heritage Sites: The Case of the Historic Centre of Rethymno in Greece. *International Journal of Disaster Risk Science*. 2019;10(3):343–61. Available from: <https://doi.org/10.1007/s13753-019-00235-z>.
 38. Papadopoulou CA, Papadopoulou MP, Laspidou C, Munaretto S, Brouwer F. Towards a low-carbon economy: A nexus-oriented policy coherence analysis in Greece. *Sustainability (Basel)*. 2020;12(1):373. Available from: <https://doi.org/10.3390/su12010373>.
 39. Serrano PY, Bienkowska Z, Boni Z, ChwaF, Hassani A; 2024. Available from: <https://doi.org/10.1057/s41599-024-03091-5>.
 40. Elixhauser S, Boni Z, Bon NG, Kanjir U, Meyer A, Muttenzer F, et al. Interdisciplinary, but how? Anthropological Perspectives from Collaborative Research on Climate and Environmental Change. *Environmental Science & Policy*. 2024;151:151. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2023.103586>.
 41. Nanni U, DeRepentigny P, Lundén A, Popovaité V, Shen Y, Basaran IK, et al. Redefining Arctic boundaries in a changing climate: interdisciplinary perspectives on governance strategies. *Polar Geography*. 2024;47(2):127–55. Available from: <https://doi.org/10.1080/1088937X.2024.2359926>.
 42. Hein CJ, Hoeve JET, Gopalakrishnan S, Livneh B, Adams HD, Marino EK, et al. Overcoming early career barriers to interdisciplinary climate change research. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*. 2018;9(5). Available from: <https://doi.org/10.1002/wcc.530>.

Interdisciplinary Approaches in Climate Change Studies from 2019 to 2024: A Bibliometric Analysis

Nguyen Hoang My Lan^{*}, Trieu Thanh Le



Use your smartphone to scan this QR code and download this article

ABSTRACT

The study presents a bibliometric analysis of scholarly articles related to interdisciplinary research on climate change. Based on data of articles published between 2019 and 2024 from the Scopus database, the research employed the VOSviewer software to analyze and construct co-authorship and thematic networks. The study yields the following findings: First, the number of publications on climate change with an interdisciplinary approach has increased over time, with a strong concentration in countries such as the United States, the United Kingdom, Germany, China, Australia, Italy, Canada, France, the Netherlands, and Spain. Second, the climate change research during the 2019–2024 period has focused on key thematic areas, including: (1) the diverse impacts of climate change, ranging from effects on human and animal health to disruptions in ecosystems and biodiversity; (2) solutions to address climate change, with an emphasis on community-level engagement and the development of context-specific strategies; (3) the development and updating of mathematical models of climate and Earth systems as a basis for the current situation analysis and climate change impact forecasting; and (4) the psychological and mental health dimensions of human responses to climate change-related information. The results also indicate that interdisciplinary collaboration enhances the ability of researchers from diverse fields to deepen understanding, comprehensively identify causes, and propose appropriate solutions to cope with the rapidly changing climate and societal conditions. Each interdisciplinary research group has contributed to the formation of new knowledge in the field of climate change.

Key words: climate change, interdisciplinary research, global warming, bibliometric analysis, sustainable development

University of Social Sciences and Humanities, VNUHCM, Vietnam

Correspondence

Nguyen Hoang My Lan, University of Social Sciences and Humanities, VNUHCM, Vietnam

Email: mylannh@hcmussh.edu.vn

History

- Received: 18-06-2025
- Revised: 21-11-2025
- Accepted: 25-12-2025
- Published Online: 12-05-2026

DOI : <https://doi.org/10.32508/vnuhcmjssh.v10i2.1205>



Copyright

© VNUHCM Press. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International license.



Cite this article : N H M L, T T L. Interdisciplinary Approaches in Climate Change Studies from 2019 to 2024: A Bibliometric Analysis. *VNUHCMJ. Soc. Sci. Humanit.* 2026;10(2):3492-3510.