



# LIÊN KẾT KHUNG IPCC AR4 & AR5 TRONG ĐÁNH GIÁ TÍNH DỄ BỊ TỔN THƯƠNG VÀ RỦI RO DO BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU: ỨNG DỤNG PHÂN TÍCH TRẮC LƯỢNG THƯ MỤC (BIBLIOMETRIC) TẠI KHU VỰC ĐÔNG NAM Á

Hoàng Dũng Hà<sup>1\*</sup>, Nguyễn Văn Chung<sup>1</sup>, Lê Chí Hùng Cường<sup>1</sup>,  
Nguyễn Tiến Dũng<sup>1</sup>, Nguyễn Văn Huế<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế, 102 Phùng Hưng, Huế, Việt Nam

<sup>2</sup> Viện Khảo Thí và Đảm Bảo Chất Lượng Giáo Dục, Đại học Huế, 01 Điện Biên Phủ, Huế, Việt Nam

\* Tác giả liên hệ: Hoàng Dũng Hà <hoangdungha@huaf.edu.vn>

(Ngày nhận bài: 3-12-2024; Ngày chấp nhận đăng: 31-12-2024)

**Tóm tắt.** Biến đổi khí hậu (BĐKH) là thách thức lớn đối với phát triển bền vững, đặc biệt tại Đông Nam Á (ĐNA) – một khu vực chịu ảnh hưởng nghiêm trọng từ các hiện tượng khí hậu cực đoan và nước biển dâng. Ủy ban liên chính phủ về BĐKH - IPCC đã đưa ra hai khung lý thuyết quan trọng trong AR4 và AR5 để đánh giá tính dễ bị tổn thương và rủi ro. Trong đó, AR4 tập trung vào các yếu tố nội sinh như phơi bày, nhạy cảm, và năng lực thích ứng, trong khi AR5 mở rộng khái niệm rủi ro bằng cách bổ sung yếu tố hiểm họa. Nghiên cứu này sử dụng phân tích thư mục (Bibliometric) để đánh giá sự liên kết giữa các nghiên cứu về tính dễ bị tổn thương và rủi ro tại ĐNA dựa trên khung AR4 và AR5, sử dụng dữ liệu từ cơ sở Scopus. Kết quả chỉ ra rằng số lượng nghiên cứu tại khu vực này đã tăng mạnh từ năm 2015, đặc biệt sau khi AR5 được công bố. Các quốc gia dẫn đầu bao gồm Singapore, Việt Nam và Philippines, giữ vai trò trung tâm trong hợp tác quốc tế tại khu vực ĐNA. Nghiên cứu nhấn mạnh tầm quan trọng của hợp tác quốc tế và khu vực trong ứng phó BĐKH, đồng thời cung cấp cơ sở khoa học cho chính sách và chiến lược phát triển bền vững tại ĐNA.

**Từ khóa:** biến đổi khí hậu, tính dễ bị tổn thương, IPCC AR4, IPCC AR5, Đông Nam Á, phân tích Bibliometric

# Linking the IPCC AR4 & AR5 Frameworks in Assessing Vulnerability and Risks of Climate Change: A Bibliometric Analysis in Southeast Asia

Hoang Dung Ha<sup>1,\*</sup>, Nguyen Van Chung<sup>1</sup>, Le Chi Hung Cuong<sup>1</sup>,  
Nguyen Tien Dung<sup>1</sup>, Nguyen Van Hue<sup>2</sup>

<sup>1</sup> University of Agriculture and Forestry, Hue University, 102 Phung Hung, Hue City, Vietnam

<sup>2</sup> Institute for Educational Testing and Quality Assurance, Hue University, 1 Dien Bien Phu, Hue City, Vietnam

\* Correspondence to Hoang Dung Ha <hoangdungha@huaf.edu.vn>

(Submitted: December 3, 2024; Accepted: December 31, 2024)

**Abstract.** Climate change (CC) is a significant challenge to sustainable development, particularly in Southeast Asia (SEA), a region severely affected by extreme climatic events and rising sea levels. The Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) introduced two key theoretical frameworks in AR4 and AR5 to assess vulnerability and risk in the context of global CC. AR4 focuses on endogenous factors such as exposure, sensitivity, and adaptive capacity, while AR5 expands the concept of risk by incorporating the hazard component. This study employs bibliometric analysis to evaluate the interconnection of research on vulnerability and risk in SEA based on the AR4 and AR5 frameworks, using data from the Scopus database. The results indicate a sharp increase in research output in this region since 2015, particularly after the release of AR5. Leading countries, including Singapore, Vietnam, and the Philippines, play central roles in international collaboration within SEA. The study highlights the importance of international and regional cooperation in addressing CC while providing a scientific basis for policies and strategies toward sustainable development in SEA.

**Keywords:** climate change, vulnerability, IPCC AR4, IPCC AR5, Southeast Asia, Bibliometric Analysis

## 1 Đặt vấn đề

Biến đổi khí hậu (BĐKH) đang ngày càng trở thành một vấn đề cấp bách và là một trong những thách thức lớn nhất đối với phát triển bền vững toàn cầu [1, 2], đặc biệt ở những quốc gia có tính dễ bị tổn thương cao như Việt Nam [3, 4]. Trong bối cảnh đó, các báo cáo của Ủy ban Liên chính phủ về Biến đổi Khí hậu (IPCC) đã cung cấp các khung lý thuyết để đánh giá tính dễ bị tổn thương và rủi ro liên quan đến BĐKH. AR4 (*Fourth Assessment Report* - Báo cáo Đánh giá lần thứ tư) và AR5 (*Fifth Assessment Report* - Báo cáo Đánh giá lần thứ năm) của IPCC đã cung cấp cơ sở khoa học quan trọng trong nghiên cứu BĐKH trên toàn cầu, đặc biệt về tác động và các biện pháp thích ứng. AR4, công bố năm 2007 đã nhấn mạnh mối liên hệ rõ ràng giữa hoạt động con người và sự gia tăng nhiệt độ toàn cầu. AR4 cũng đã khuyến nghị nhiều biện pháp thích ứng và giảm thiểu dựa trên các kịch bản phát thải khác nhau, từ đó cảnh báo về các hậu quả nghiêm trọng nếu không có hành động kịp thời. Báo cáo này đã đóng vai trò nền tảng trong các chính sách khí hậu

và tạo cơ sở cho các thỏa thuận quốc tế như Nghị định thư Kyoto và sau đó là Hiệp định Paris [5].

Tiếp sau đó, AR5 được công bố năm 2014, tiếp tục cập nhật các hiểu biết khoa học và nâng cao độ tin cậy về những dự báo trong tương lai. Báo cáo này đưa ra nhiều kịch bản phát thải chi tiết hơn và lần đầu tiên giới thiệu Khung Quản lý Rủi ro Biến đổi Khí hậu (Risk Management Framework) để hỗ trợ các quốc gia trong việc đánh giá và quản lý rủi ro liên quan đến BĐKH [6]. AR5 đã nhấn mạnh rằng các hiện tượng thời tiết cực đoan có khả năng xảy ra thường xuyên hơn và các tác động sẽ không đồng đều, ảnh hưởng nặng nề đến các quốc gia đang phát triển. Những hướng dẫn của AR5 đã trở thành khung tham khảo chính cho các chính sách giảm thiểu và thích ứng với BĐKH trên toàn cầu [1].

Trên phạm vi toàn cầu, về mặt khoa học, khá nhiều nghiên cứu đã sử dụng những phát hiện của AR4 để đánh giá tính dễ bị tổn thương do rủi ro khí hậu ở cấp khu vực và quốc tế, tập trung vào các ngành như nông nghiệp, nước, và đa dạng sinh học [5, 7]. Tuy nhiên, với AR5, IPCC đã cập nhật kiến thức và mở rộng khung đánh giá rủi ro, đặc biệt là với sự bổ sung của khái niệm "rủi ro" theo các yếu tố mối đe dọa, phơi nhiễm, và tính dễ bị tổn thương [1, 6]. AR5 cũng phát triển các kịch bản phát thải mới (RCPs), nhằm giúp cải thiện độ chính xác trong các nghiên cứu mang tính dự báo tác động BĐKH. Các nghiên cứu sau AR5 đã ứng dụng khung rủi ro này để đánh giá tác động BĐKH trong các hệ sinh thái và cộng đồng địa phương, từ đó phát triển các chiến lược thích ứng cụ thể và toàn diện hơn, đặc biệt ở các quốc gia đang phát triển và khu vực dễ bị tổn thương [1]. Tuy nhiên, việc liên kết và ứng dụng các khung lý thuyết này tại ĐNA, một khu vực chịu ảnh hưởng nặng nề từ BĐKH [8–10], vẫn chưa được phân tích đầy đủ, đây là cơ sở quan trọng để xác định việc ứng dụng các hướng dẫn của IPCC trong đánh giá các tác động của BĐKH cho các quốc gia trong khu vực.

Phân tích thư mục (Bibliometric) là một phương pháp thống kê khoa học nhằm khám phá các xu hướng nghiên cứu, mô tả sự phát triển khoa học và lập hồ sơ về các công trình xuất bản trong một lĩnh vực cụ thể [11]. Phương pháp này hỗ trợ các nhà nghiên cứu đánh giá hoạt động khoa học, xác định các xu hướng chính và các chủ đề nổi bật trong nghiên cứu [12]. Đặc biệt, việc sử dụng cơ sở dữ liệu Scopus trong phân tích thư mục mang lại bức tranh toàn diện về các nghiên cứu liên quan đến tính dễ bị tổn thương và rủi ro do BĐKH [13], đồng thời đưa ra các khuyến nghị hữu ích về phương pháp đánh giá phù hợp với đặc thù khu vực ĐNA.

Nghiên cứu này tập trung vào hai mục tiêu chính: thứ nhất, ứng dụng phân tích thư mục Bibliometric để đánh giá sự liên kết và xu hướng nghiên cứu về tính dễ bị tổn thương và rủi ro liên quan đến BĐKH tại ĐNA theo khung lý thuyết của IPCC AR4 và AR5; thứ hai, đề xuất các phương pháp nhằm tăng cường năng lực thích ứng và quản lý rủi ro trong khu vực, dựa trên sự hợp tác nghiên cứu quốc tế về BĐKH.

## 2 Tổng quan tài liệu

### 2.1 Tổng quan chung về AR4 và AR5

Báo cáo Đánh giá lần thứ tư (AR4) của IPCC là một tài liệu có ý nghĩa quan trọng trong việc củng cố kiến thức toàn cầu về BĐKH [5, 7]. AR4 đã cung cấp bằng chứng cụ thể về tác động của khí nhà kính, hệ thống khí hậu và nhấn mạnh rằng BĐKH là do hoạt động của con người. AR4 đóng vai trò như nền tảng cho các cam kết quốc tế trong thỏa thuận khí hậu [7]. Để cập nhật các kiến thức khoa học trong nghiên cứu về BĐKH, báo cáo Đánh giá lần thứ năm (AR5) mở rộng nội dung của AR4 và tập trung vào những tiến bộ trong khoa học khí hậu và tính dễ bị tổn thương của các hệ sinh thái. AR5 đưa ra các công cụ phân tích mới và có sự thay đổi rõ ràng trong đánh giá rủi ro bằng cách tích hợp tốt hơn các yếu tố rủi ro và khả năng thích ứng [6]. AR5 là tài liệu quan trọng cho các cam kết sau này, đặc biệt là Thỏa thuận Paris năm 2015. Bảng 1 tổng hợp các điểm chính của AR4 và AR5.

**Bảng 1.** Tổng hợp đặc điểm của AR4 và AR5

Đặc điểm	AR4 (2007)	AR5 (2014)
<b>Lịch sử hình thành</b>		
Năm xuất bản	2007	2014
Quá trình hình thành	Tổng hợp kiến thức khoa học về BĐKH từ các nghiên cứu mới nhất trước năm 2006, là cơ sở cho các chính sách quốc tế	Tập trung vào các bằng chứng khoa học mới nhất trước 2013, chú trọng vào sự thích ứng và khả năng ứng phó của cộng đồng
Ảnh hưởng	Được sử dụng làm nền tảng cho các Hội nghị COP từ 2007 trở đi, đặc biệt là Copenhagen 2009	Là cơ sở khoa học cho Thỏa thuận Paris 2015
<b>Phương pháp tiếp cận và tính toán tác động của BĐKH</b>		
Trọng tâm chính	Tính dễ bị tổn thương (V- Vulnerability)	Rủi ro (R- Risk)
Các thành phần chính	Mức độ phơi bày (E - exposure) Độ nhạy cảm (S - sensitivity) Năng lực thích ứng (AC - adaptive capacity)	Hiểm họa (H - hazard) Mức độ phơi bày (E - exposure) Tính dễ bị tổn thương (V - vulnerability) Năng lực thích ứng (AC - adaptive capacity)
Cách tiếp cận	Tập trung vào hệ thống bị ảnh hưởng và khả năng thích ứng	Kết hợp rủi ro thiên tai với các yếu tố khí hậu và hệ thống bị tổn thương
Định nghĩa phơi bày	Cường độ và thời gian của các áp lực khí hậu	Sự hiện diện của con người, tài sản, sinh kế trong các khu vực dễ bị ảnh hưởng
Định nghĩa dễ bị tổn thương	Hệ thống bị ảnh hưởng bởi áp lực khí hậu và khả năng thích ứng	Xu hướng hoặc khuynh hướng bị ảnh hưởng bất lợi
Bổ sung mới	Không có	Hiểm họa (Hazard): xác suất xảy ra sự kiện hoặc xu hướng cục đoạn

Nguồn: Tổng hợp từ Parry [5] và Field, Barros [1]

## 2.2 Tính dễ bị tổn thương và rủi ro: Sự kế thừa và phát triển các phương pháp đánh giá

Trong AR4, IPCC đã định nghĩa tính dễ bị tổn thương (V) là mức độ mà các hệ thống địa lý, sinh học, và kinh tế - xã hội bị ảnh hưởng và không thể đối phó với các tác động bất lợi của BĐKH, bao gồm BĐKH và các hiện tượng cực đoan. Thuật ngữ này không chỉ mô tả bản thân hệ thống dễ bị tổn thương (như các đảo thấp hay thành phố ven biển) mà còn bao gồm các tác động xảy ra đối với hệ thống đó, chẳng hạn như ngập lụt ở thành phố ven biển hoặc đất nông nghiệp [5, 7].

Theo IPCC, tính dễ bị tổn thương là một hàm số của ba yếu tố chính: mức độ phơi bày (E), độ nhạy cảm (S), và năng lực thích ứng (AC). Mức độ phơi bày đề cập đến cường độ và thời gian của các áp lực khí hậu, như hạn hán hoặc thay đổi lượng mưa. Độ nhạy cảm phản ánh mức độ mà hệ thống chịu ảnh hưởng bởi áp lực khí hậu hay các hiện tượng cực đoan. Cuối cùng, năng lực thích ứng biểu thị khả năng của hệ thống trong việc chịu đựng hoặc phục hồi sau tổn thất và hiện tượng cực đoan.

Công thức biểu diễn tính dễ bị tổn thương:

$$V = f(E, S, AC) \quad (1)$$

trong đó, V là tính dễ bị tổn thương, E là mức độ phơi bày, S là độ nhạy cảm, và AC là năng lực thích ứng. Năng lực thích ứng đóng vai trò điều chỉnh tính dễ bị tổn thương thông qua tác động đến mức độ phơi bày và độ nhạy cảm.

Báo cáo AR5 của IPCC đã giới thiệu cách tiếp cận và thuật ngữ mới, tương đồng với khái niệm *rủi ro thiên tai*, mang tính toàn diện hơn so với cách tiếp cận trong AR4. Theo Field, Barros [1], AR5, rủi ro (R) được định nghĩa là “khả năng xảy ra các hậu quả khi một giá trị bị đe dọa và kết quả là không chắc chắn, thừa nhận sự đa dạng của các giá trị. Rủi ro thường được biểu diễn dưới dạng xác suất xảy ra các sự kiện hoặc xu hướng nguy hiểm nhân với tác động nếu những sự kiện hoặc xu hướng đó xảy ra”.

Công thức biểu diễn rủi ro:

$$R = f(H, E, V) \quad (2)$$

trong đó, R là rủi ro, H là hiểm họa, E là mức độ phơi bày, và V là tính dễ bị tổn thương.

Mặc dù cả AR4 và AR5 đều sử dụng các thuật ngữ phơi bày và tính dễ bị tổn thương, cách định nghĩa và áp dụng chúng khác nhau (Bảng 1). Trong AR5, độ phơi bày (E) được mô tả là sự hiện diện của con người, sinh kế, loài hoặc hệ sinh thái, tài sản kinh tế, xã hội, văn hóa... tại các khu vực có thể bị ảnh hưởng bất lợi. Tính dễ bị tổn thương (V) được đề cập là xu hướng hoặc khuynh hướng bị ảnh hưởng bất lợi, bao gồm cả độ nhạy cảm và năng lực thích ứng. Một thuật ngữ mới trong AR5 là hiểm họa (H), được hiểu là khả năng xảy ra một sự kiện hoặc xu hướng tự

nhiên hay do con người gây ra, dẫn đến thiệt hại về con người, tài sản, cơ sở hạ tầng hoặc hệ sinh thái [1].

Cả AR4 và AR5 đều nhấn mạnh rằng tính dễ bị tổn thương và rủi ro bao gồm yếu tố ngoại sinh (như áp lực khí hậu hoặc sự kiện thời tiết cực đoan) và yếu tố nội sinh (như các thuộc tính kinh tế - xã hội, môi trường). Tuy nhiên, AR5 có cách tiếp cận toàn diện hơn, cho phép phân tích rủi ro trong bối cảnh môi trường và xã hội phức tạp hiện nay. Logic cơ bản của hai báo cáo vẫn tương đồng trong việc xác định các yếu tố quyết định tính dễ bị tổn thương và rủi ro, nhưng AR5 đã bổ sung sự đa dạng và tính hệ thống vào khung phân tích.

### 3 Phương pháp nghiên cứu

#### 3.1 Dữ liệu và nguồn gốc

Dữ liệu cho nghiên cứu này được thu thập từ 237 bài báo khoa học và chương sách liên quan đến việc đánh giá tính dễ bị tổn thương và rủi ro do BĐKH tại khu vực ĐNA. Các tài liệu được trích xuất từ cơ sở dữ liệu quốc tế Scopus, một nền tảng uy tín lưu trữ lượng lớn các bài báo khoa học được công nhận toàn cầu [14, 15]. Để tìm kiếm tài liệu, các từ khóa chính được sử dụng gồm "tính dễ bị tổn thương - vulnerability," "rủi ro - risk," "khả năng thích ứng - adaptive capacity," "biến đổi khí hậu - climate change," "Đông Nam Á - Southeast Asia," và liên kết với các khung báo cáo của IPCC "AR4 - báo cáo lần thứ 4" và "AR5 - báo cáo lần thứ 5". Quá trình tìm kiếm áp dụng các toán tử Boolean trên tiêu đề, tóm tắt và từ khóa, nhằm đảm bảo tính toàn diện trong việc xác định các tài liệu phù hợp với mục tiêu nghiên cứu.

#### 3.2 Phân tích thư mục Bibliometric

Phân tích thư mục Bibliometric được áp dụng nhằm xác định các xu hướng nghiên cứu chính, mối liên kết giữa các tác giả và tài liệu, cũng như các chủ đề nổi bật trong lĩnh vực này. Các phân tích chính bao gồm: Đánh giá sự hợp tác giữa các tác giả từ các quốc gia khác nhau, từ đó xác định các quốc gia hoặc nhóm tác giả có ảnh hưởng lớn; Xác định các tài liệu được trích dẫn cùng nhau nhiều nhất, giúp làm rõ các chủ đề trọng tâm và tài liệu có tầm ảnh hưởng trong lĩnh vực nghiên cứu này; và Xác định tần suất xuất hiện của các từ khóa chính, nhằm phát hiện các xu hướng nghiên cứu nổi bật và các vấn đề quan trọng trong nghiên cứu BĐKH ở ĐNA. Các bước thực hiện được tóm tắt ở Bảng 2 trong đó nhấn mạnh mỗi phân tích yêu cầu các tài liệu quốc tế có tối thiểu 5 bài báo hợp tác với mỗi quốc gia và ít nhất 20 trích dẫn cho mỗi tác giả, nhằm đảm bảo tính đại diện và chất lượng dữ liệu phân tích.

Công thức tìm kiếm từ khóa (ABK) được áp dụng để thu thập tài liệu liên quan đến đánh giá và báo cáo về BĐKH, cụ thể trong khu vực ĐNA. Công thức tìm kiếm được thiết lập như sau: ((ASSESSMENT AND REPORT AND 4) OR (ASSESSMENT AND REPORT AND 5) OR (vulnerability OR risk OR (adaptive AND capacity))) AND (Climate AND change) AND (Southeast AND Asia). Qua quy trình tìm kiếm, kết quả ban đầu ghi nhận được 616 tài liệu. Tuy nhiên, để đảm bảo tính phù hợp và chất lượng của tài liệu, một bước giới hạn lọc đã được thực

**Bảng 2.** Tóm tắt phương pháp nghiên cứu

<b>BƯỚC 1 – LỌC CƠ SỞ DỮ LIỆU</b>	
Sử dụng nguồn tài liệu từ SCOPUS - là nguồn lưu trữ một số lượng lớn tài liệu được công bố trên các tạp chí có uy tín và được chấp nhận rộng rãi trên toàn cầu. [14, 15]	
Xác định từ khóa: sử dụng các toán tử Boolean theo TS: "TIÊU ĐỀ-TÓM TẮT-TỪ KHÓA" → 616 bài báo.	Thu hẹp kết quả tìm kiếm: lọc theo ngôn ngữ (Tiếng Anh), loại tài liệu (Bài báo, sách, chương sách), Quốc gia (Các quốc gia ĐNA) → 237 bài báo.
<b>BƯỚC 2 – ĐÁNH GIÁ CƠ SỞ DỮ LIỆU</b>	
Đọc tiêu đề, tóm tắt và toàn bộ bài báo: Không có bài báo nào trùng lặp nội dung và tác giả. Kết quả: 237 bài báo.	Kiểm tra chéo → 237 bài báo với 1.424 tác giả từ 69 quốc gia, được xuất bản trên 178 nguồn xuất bản.
<b>BƯỚC 3 – PHÂN TÍCH TRẮC LƯỢNG THƯ MỤC</b>	
(237 bài báo với 1.424 tác giả từ 69 quốc gia, được xuất bản trên 178 nguồn xuất bản.)	
Hệ thống hóa cơ sở dữ liệu: Số tài liệu xuất bản theo năm, theo từng quốc gia	Phân tích độ tương đồng thông qua phần mềm VOS viewer (đồng tác giả, đồng xuất hiện, trích dẫn, trích dẫn cùng, thư mục thu thập)
<b>BƯỚC 4 - PHÂN TÍCH LIÊN KẾT DỮ LIỆU</b>	
Phân tích kết quả bằng phần mềm VOS Viewer theo các tiêu chí tạo liên kết cụ thể giữa các tài liệu: (Hệ thống hóa tất cả các tài liệu theo cụm, làm nổi bật các chủ đề chính được thảo luận và các liên kết quan trọng giữa các tài liệu đó, đồng thời xác định các khoảng trống nghiên cứu phù hợp nhất).	

Source: Adapted from [15–17]

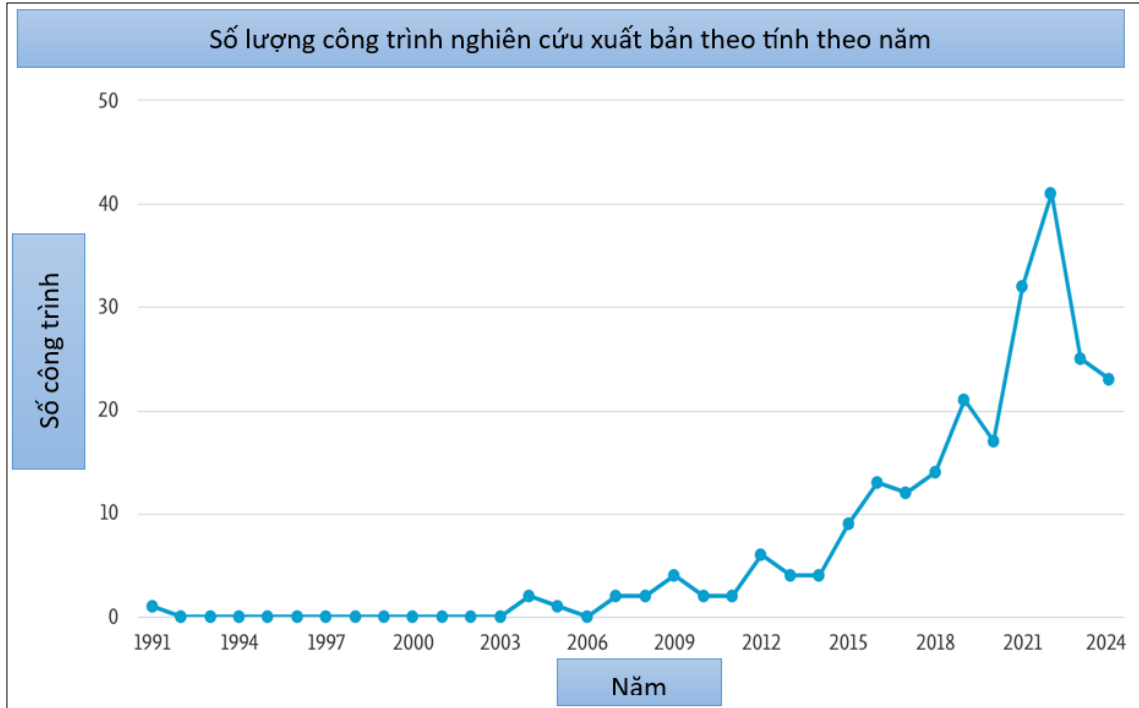
hiện, trong đó chỉ chọn những bài báo và chương sách bằng tiếng Anh trong khu vực ĐNA. Kết quả cuối cùng cho thấy có 237 tài liệu đáp ứng các tiêu chí đã đề ra.

## 4 Kết quả nghiên cứu và thảo luận

### 4.1 Xu hướng xuất bản nghiên cứu về BĐKH tại Đông Nam Á trong những năm gần đây

Phân tích các kết quả thu thập được tại hình 1 cho thấy có sự gia tăng đáng kể về số lượng các nghiên cứu liên quan đến tính dễ bị tổn thương và rủi ro do BĐKH ở ĐNA từ năm 2010 đến nay. Sự gia tăng này phản ánh mối quan tâm ngày càng sâu sắc của cộng đồng khoa học đối với các vấn đề mà khu vực này phải đối mặt, đặc biệt là những tác động nghiêm trọng của BĐKH và rủi ro thiên tai. Nhiều nghiên cứu trong giai đoạn này đã áp dụng các khung lý thuyết từ các báo cáo của IPCC AR4 và AR5, cho thấy sự phát triển trong việc áp dụng các mô hình và phương pháp tiếp cận có hệ thống nhằm hiểu rõ hơn về các vấn đề liên quan đến BĐKH trong khu vực.

Hình 1 kèm theo minh họa số lượng tài liệu nghiên cứu khoa học về BĐKH tại ĐNA từ năm 1991 đến 2024, cho thấy sự thay đổi đáng kể về mức độ quan tâm nghiên cứu trong các giai đoạn khác nhau. Trong giai đoạn 1991–2006, số lượng tài liệu duy trì ở mức rất thấp, dưới 5 tài liệu mỗi năm, phản ánh sự quan tâm hạn chế của cộng đồng nghiên cứu đối với vấn đề BĐKH.



**Hình 1.** Số lượng công trình nghiên cứu về BĐKH đã xuất bản tại ĐNA

Nguồn: các tác giả dựa trên phần mềm VOS Viewer, 2024

Từ năm 2007, sau khi IPCC công bố AR4, số lượng nghiên cứu bắt đầu tăng nhưng vẫn ở mức dưới 10 tài liệu mỗi năm. Điều này cho thấy sự nhận thức ban đầu của cộng đồng khoa học về tính cấp bách của vấn đề, dù chưa có sự đột phá rõ rệt.

Sự bùng nổ trong nghiên cứu chỉ thực sự xảy ra từ năm 2015, sau khi báo cáo AR5 được phát hành. Số lượng tài liệu tăng nhanh, đặc biệt giai đoạn 2018–2021, đạt đỉnh khoảng 45 tài liệu vào năm 2021. Điều này phản ánh mối quan tâm ngày càng lớn từ các nhà khoa học và chính quyền đối với tác động nghiêm trọng của BĐKH. Mặc dù sau năm 2021 có sự giảm nhẹ, số lượng tài liệu vẫn duy trì ở mức cao hơn đáng kể so với giai đoạn trước 2016, cho thấy xu hướng tăng cường nghiên cứu liên tục nhằm tìm kiếm các giải pháp ứng phó hiệu quả với BĐKH tại ĐNA.

**4.2 Số lượng công trình nghiên cứu về BĐKH và nơi xuất bản**

Các trường đại học và viện nghiên cứu trong khu vực ĐNA đã thể hiện sự quan tâm đáng kể đến việc nghiên cứu tính dễ bị tổn thương và khả năng thích ứng với BĐKH (Hình 2). Các công trình chủ yếu tập trung vào các yếu tố rủi ro thiên tai, BĐKH và thay đổi môi trường. Những nghiên cứu này được thực hiện trên cơ sở phân tích các đặc điểm địa lý và xã hội độc đáo của khu vực, phản ánh sự đa dạng trong bối cảnh và chiến lược thích ứng.

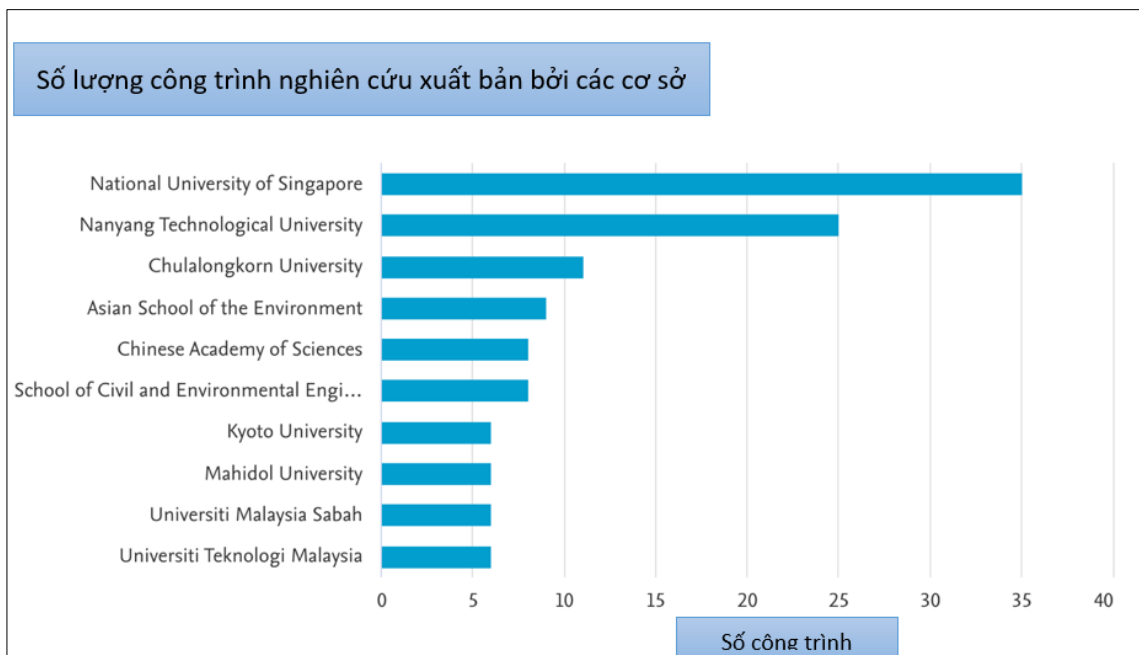
Phân tích các bài báo thu thập từ Scopus và mô hình hóa từ VOS Viewer cho thấy sự gia tăng về số lượng bài báo liên quan đến BĐKH trong những năm gần đây, với nhiều nghiên cứu



được xuất bản trên các tạp chí uy tín quốc tế. Điều này không chỉ thể hiện mức độ quan tâm ngày càng cao của cộng đồng khoa học mà còn khẳng định vai trò quan trọng của ĐNA trong các nghiên cứu toàn cầu về BĐKH. Hình 2 minh họa số lượng bài báo cùng với các địa điểm xuất bản, qua đó nhấn mạnh sự đa dạng trong nguồn cung cấp tri thức khoa học. Việc này góp phần tạo ra những giải pháp thích ứng cụ thể và khả thi, phù hợp với bối cảnh từng quốc gia trong khu vực.

Hình 2 minh họa số lượng công trình nghiên cứu về BĐKH được xuất bản bởi các tổ chức giáo dục và nghiên cứu tại khu vực ĐNA và các nước liên quan. Trong đó, Đại học Quốc gia Singapore (National University of Singapore) dẫn đầu với hơn 35 bài báo, thể hiện vai trò quan trọng của trường trong nghiên cứu về BĐKH. Tiếp theo là Đại học Công nghệ Nanyang (Nanyang Technological University) với khoảng 25 bài, cho thấy sự tập trung lớn về nghiên cứu khí hậu tại Singapore.

Đại học Chulalongkorn của Thái Lan xếp thứ ba, với hơn 15 công trình, phản ánh sự tham gia tích cực của Thái Lan vào các nghiên cứu về rủi ro thiên tai và thay đổi môi trường. Trường Môi trường Châu Á (Asian School of the Environment) và Viện Hàn lâm Khoa học Trung Quốc (Chinese Academy of Sciences) cũng góp phần đáng kể, mỗi đơn vị xuất bản khoảng 10 bài. Các trường đại học và viện nghiên cứu khác, như Đại học Kyoto, Đại học Mahidol, Đại học Malaysia



**Hình 2.** Số lượng và nơi xuất bản các bài báo

Nguồn: các tác giả dựa trên phần mềm VOS Viewer, 2024

Sabah và Đại học Công nghệ Malaysia, đã đóng góp từ 5-8 công trình, thể hiện sự phân bố nghiên cứu rộng rãi trong khu vực.

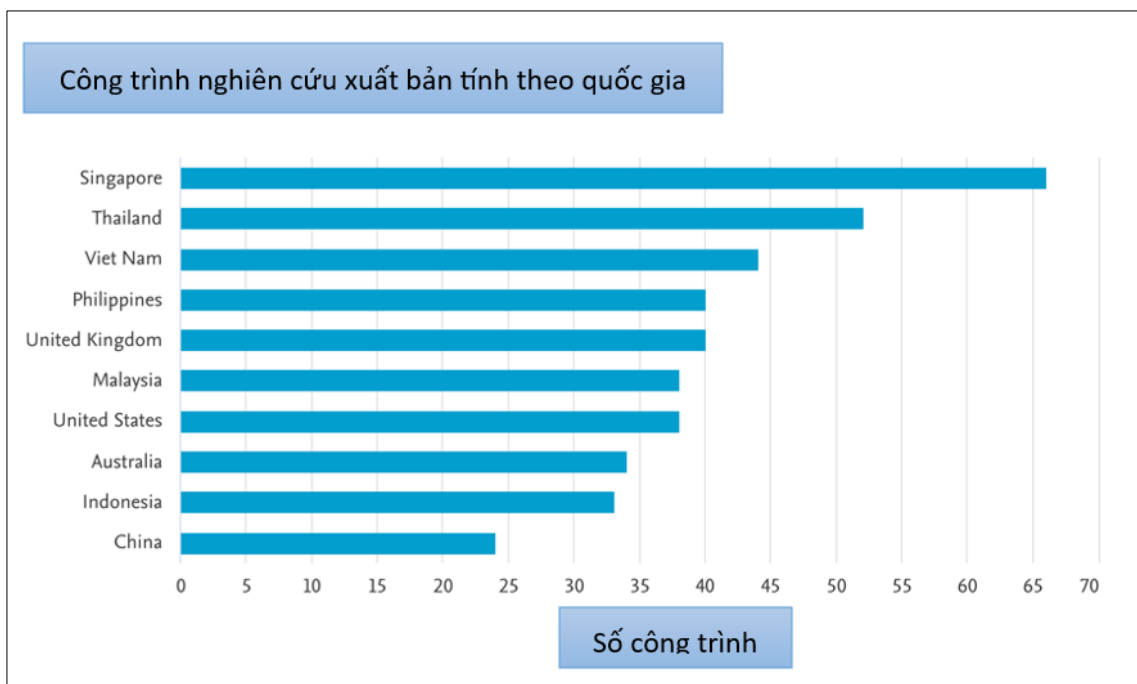
Phân tích này cho thấy sự đa dạng trong đóng góp nghiên cứu về BĐKH của các tổ chức, tập trung vào các yếu tố địa lý và xã hội đặc thù. Sự nổi trội của các trường đại học tại Singapore cho thấy vai trò trung tâm của quốc gia này trong việc dẫn đầu nghiên cứu và cung cấp tri thức về khí hậu ở khu vực ĐNA.

### 4.3 Các xuất bản tính theo quốc gia và vùng lãnh thổ

Hình 3 cho thấy số lượng bài báo khoa học nghiên cứu về BĐKH được xuất bản theo quốc gia và vùng lãnh thổ. Singapore dẫn đầu với khoảng 70 công trình, khẳng định vị thế trung tâm của quốc gia này trong lĩnh vực nghiên cứu BĐKH ở khu vực ĐNA và toàn cầu. Các trường đại học hàng đầu như Đại học Quốc gia Singapore và Đại học Công nghệ Nanyang góp phần lớn vào số lượng bài báo này.

Thái Lan và Việt Nam lần lượt xếp thứ hai và ba, với khoảng 45 và 35 bài báo. Sự hiện diện mạnh mẽ của Thái Lan phản ánh vai trò của các tổ chức như Đại học Chulalongkorn trong nghiên cứu khí hậu và rủi ro thiên tai. Tại Việt Nam, số lượng bài báo thể hiện sự gia tăng nhận thức và đầu tư vào nghiên cứu BĐKH, đặc biệt liên quan đến các vấn đề thích ứng và quản lý môi trường.

Philippines và Malaysia đạt khoảng 30–35 bài báo mỗi quốc gia, cho thấy sự tập trung của các quốc gia này vào các chiến lược thích ứng với khí hậu. Các nước như Indonesia và Trung



**Hình 3.** Số lượng xuất bản tính theo quốc gia

Nguồn: các tác giả dựa trên phần mềm VOS Viewer, 2024

Quốc cũng đóng góp khoảng 25 bài, phản ánh mối quan tâm ngày càng tăng về BĐKH trong bối cảnh địa phương. Đáng chú ý, một số quốc gia ngoài khu vực như Anh, Mỹ và Úc cũng có số lượng bài báo đáng kể, dao động từ 25–40 bài. Điều này cho thấy sự tham gia của các quốc gia phát triển trong việc nghiên cứu và hỗ trợ khu vực ĐNA đối mặt với các thách thức khí hậu.

Tóm lại, thông tin tổng hợp tại Hình 3 làm nổi bật vai trò của các quốc gia ĐNA, đặc biệt là Singapore, trong việc dẫn dắt nghiên cứu BĐKH, cùng với sự hỗ trợ quan trọng từ các quốc gia phát triển.

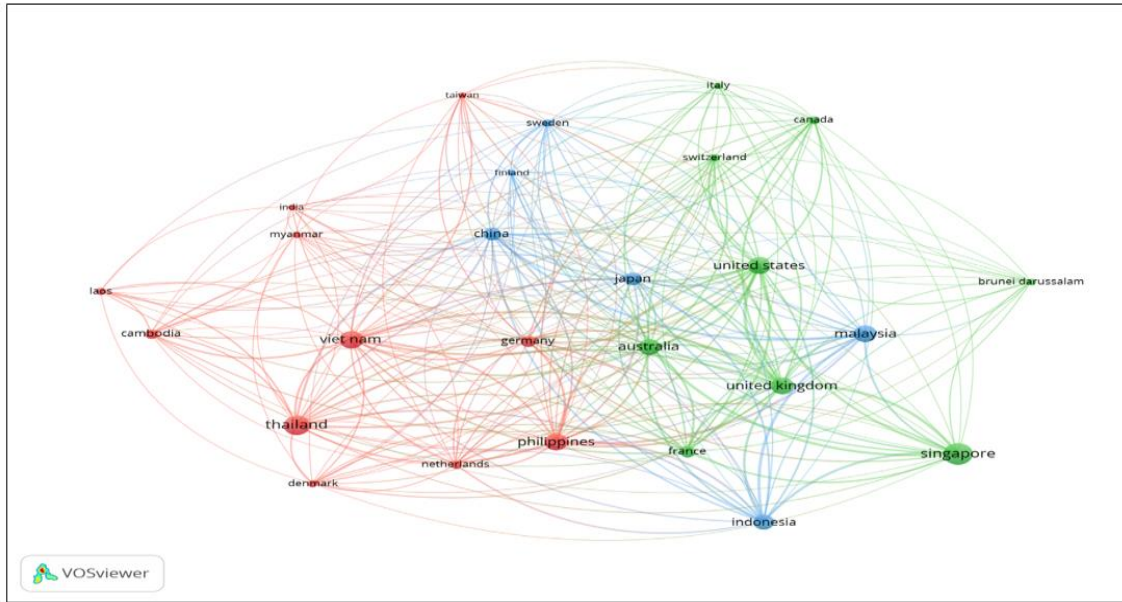
#### 4.4 Phân tích mạng lưới kết nối trong nghiên cứu có sử dụng khung AR4 Và AR5

Phân tích mạng lưới hợp tác trong nghiên cứu tại Hình 4 cho thấy sự liên kết chặt chẽ giữa các quốc gia ĐNA và các nước phát triển, đặc biệt là những mối quan hệ hợp tác nghiên cứu nổi bật giữa Singapore, Australia và Hoa Kỳ. Các quốc gia này đóng vai trò trung tâm trong mạng lưới nghiên cứu quốc tế, hỗ trợ các nước ĐNA trong việc phát triển các nghiên cứu về tính dễ bị tổn thương và rủi ro do BĐKH.

Hình 4 mô tả mạng lưới nghiên cứu cho thấy sự kết nối chặt chẽ giữa các quốc gia trong việc nghiên cứu về BĐKH và quản lý rủi ro thiên tai. Singapore đóng vai trò trung tâm, làm cầu nối giữa ĐNA và các quốc gia phát triển như Mỹ, Anh, Úc, và Nhật Bản. Với khả năng phân tích dữ liệu và cung cấp các mô hình quản lý tiên tiến, Singapore hỗ trợ các quốc gia trong khu vực như Malaysia, Indonesia, và Philippines áp dụng chiến lược thích ứng hiệu quả. Đồng thời, các quốc gia ĐNA như Việt Nam, Thái Lan và Philippines hình thành cụm hợp tác mạnh mẽ, tập trung vào nghiên cứu thực địa và chia sẻ kinh nghiệm ứng phó rủi ro, từ đó nâng cao năng lực cộng đồng trong khu vực.

Mạng lưới nghiên cứu này cũng mở rộng với sự tham gia tích cực của các quốc gia ngoài khu vực như Mỹ, Anh, Úc, và Nhật Bản. Các quốc gia này đóng vai trò cung cấp công nghệ, tài trợ, và đào tạo, điển hình là việc Nhật Bản hỗ trợ cải thiện hệ thống cảnh báo sớm và Mỹ, Úc phát triển chiến lược giảm thiểu rủi ro. Nhờ các mối quan hệ hợp tác này, ĐNA được thúc đẩy trong việc chia sẻ dữ liệu và công nghệ tiên tiến như GIS và mô hình hóa rủi ro, xây dựng các chương trình đào tạo ứng phó thiên tai, và cung cấp cơ sở khoa học để xây dựng chính sách thích ứng hiệu quả. Nhìn chung, mạng lưới này là động lực quan trọng giúp khu vực ĐNA nâng cao khả năng quản lý rủi ro thiên tai và đối phó với BĐKH.

Ngoài ra, Hình 4 cho thấy việc cộng tác đồng tác giả cho thấy một mạng lưới hợp tác mạnh mẽ, trong đó các quốc gia được kết nối qua các nghiên cứu chung liên quan đến các khung IPCC AR4 và AR5. Các cụm hợp tác quốc tế này được mã hóa màu sắc, đại diện cho những nhóm quốc gia có mối liên kết nghiên cứu mạnh mẽ. Cụ thể, cụm màu xanh lá gồm Singapore, Malaysia, Australia và một số quốc gia khác; cụm này tập trung vào việc đánh giá các rủi ro liên quan đến BĐKH. Cụm màu đỏ bao gồm Thái Lan, Việt Nam, Philippines và các quốc gia khác trong khu vực ĐNA, cho thấy sự hợp tác nghiên cứu chặt chẽ về BĐKH trong khu vực này. Ngoài ra, cụm



**Hình 4.** Phân tích mạng lưới hợp tác giữa các quốc gia trong nghiên cứu BĐKH

Nguồn: các tác giả dựa trên phần mềm VOS Viewer, 2024

màu xanh dương gồm Nhật Bản, Trung Quốc và Hàn Quốc thể hiện một mạng lưới hợp tác khu vực ở Đông Á.

Mạng lưới hợp tác này cũng cho thấy sự đa dạng hóa địa lý, với các liên kết trải rộng toàn cầu, bao gồm cả các nước phát triển và đang phát triển. Điều này thể hiện tính toàn cầu của nghiên cứu về tính dễ bị tổn thương và rủi ro do BĐKH, nơi các quốc gia từ nhiều khu vực khác nhau cùng tham gia và hợp tác. Ngoài ra, có một sự liên kết khu vực đáng kể, khi các quốc gia có vị trí địa lý gần nhau có xu hướng hợp tác nghiên cứu nhiều hơn. Ví dụ, các quốc gia ASEAN như Việt Nam, Thái Lan và Philippines thể hiện sự hợp tác chặt chẽ với các nước láng giềng trong cùng khu vực.

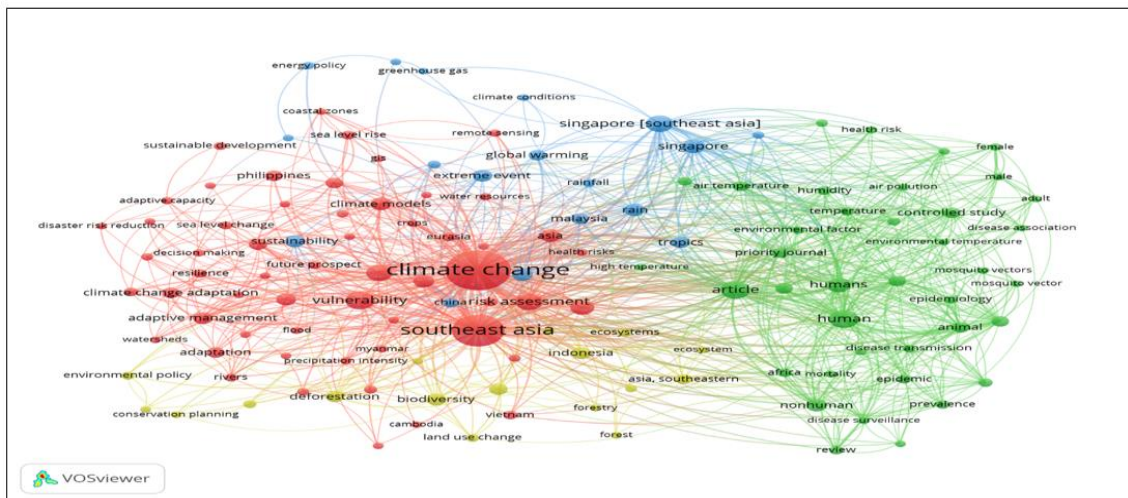
Kết quả phân tích này nhấn mạnh sự phối hợp quốc tế trong nghiên cứu về BĐKH, với nhiều quốc gia giữ vai trò quan trọng trong mạng lưới hợp tác. Mạng lưới này phản ánh nỗ lực toàn cầu trong việc giải quyết các vấn đề liên quan đến BĐKH, tuân theo các khung hướng dẫn của IPCC AR4 và AR5.

#### 4.5 Các nghiên cứu liên quan đến BĐKH tại khu vực Đông Nam Á

Các hướng dẫn của IPCC, đặc biệt là AR5, đóng vai trò quan trọng trong nghiên cứu BĐKH tại ĐNA, với trọng tâm vào tính dễ bị tổn thương, mức độ phơi nhiễm và nguy cơ khí hậu. Những yếu tố này đã được áp dụng để đánh giá tác động của BĐKH đến hệ sinh thái, cộng đồng, và các ngành kinh tế.

Phân tích từ Scopus cho thấy các từ khóa như "climate change," "vulnerability," và "adaptive capacity" phản ánh sự quan tâm lớn đến chiến lược thích ứng và giảm thiểu rủi ro. Ví dụ, ở Đồng bằng sông Cửu Long, khung AR5 giúp xác định vùng dễ tổn thương do xâm nhập mặn, đề xuất các biện pháp thích ứng. Tại Philippines, AR5 hỗ trợ xây dựng chương trình đào tạo ứng phó thiên tai. Những nghiên cứu này không chỉ nâng cao nhận thức mà còn định hướng chính sách ứng phó BĐKH hiệu quả. Điều này phản ánh mối quan tâm sâu sắc của cộng đồng nghiên cứu đối với các chiến lược thích ứng và các biện pháp giảm thiểu rủi ro trong khu vực. Hình 5 phân tích các từ khóa mô tả mạng lưới liên kết giữa các từ khóa trong nghiên cứu về BĐKH tại ĐNA, với các từ khóa như "climate change" và "Southeast Asia" xuất hiện nổi bật ở trung tâm. Điều này nhấn mạnh vai trò trung tâm của BĐKH trong các nghiên cứu và sự kết nối mạnh mẽ với các chủ đề phụ. Đặc biệt, từ khóa "Southeast Asia" được liên kết với nhiều từ khóa khác, phản ánh sự tập trung nghiên cứu vào đánh giá tác động của BĐKH đối với khu vực này. Các cụm từ khóa được phân nhóm màu sắc, biểu thị các chủ đề nghiên cứu chính: cụm đỏ tập trung vào dễ bị tổn thương, rủi ro khí hậu, và chiến lược thích ứng; cụm xanh dương nhấn mạnh hiện tượng khí hậu cực đoan và chính sách năng lượng; cụm xanh lá liên quan đến sức khỏe con người và các yếu tố môi trường.

Các cụm từ khóa và mối liên kết giữa chúng cho thấy mối quan hệ chặt chẽ giữa các nghiên cứu. Sự liên kết giữa cụm đỏ và xanh lá phản ánh mối quan hệ giữa các tác động của BĐKH đến sức khỏe con người, trong khi kết nối giữa cụm đỏ và xanh dương cho thấy sự tương tác giữa nghiên cứu điều kiện khí hậu và quản lý rủi ro. Hình từ khóa minh họa rằng BĐKH là chủ đề liên ngành, bao gồm các yếu tố môi trường, xã hội và sức khỏe, đồng thời nhấn mạnh các biện pháp thích ứng để giảm thiểu tác động. Với trọng tâm là khu vực ĐNA, hình 5 này làm nổi bật



Hình 5. Phân tích các từ khóa phổ biến trong nghiên cứu BĐKH tại ĐNA

Nguồn: các tác giả dựa trên phần mềm VOS Viewer, 2024

các nghiên cứu đánh giá rủi ro và tính dễ bị tổn thương, cùng các chiến lược thích ứng tại các quốc gia trong khu vực, đặc biệt liên quan đến con người và hệ sinh thái tự nhiên.

Cuối cùng, các từ khóa nổi bật như "climate change," "vulnerability," và "Southeast Asia" khẳng định sự quan tâm lớn từ cộng đồng khoa học. Những từ khóa này không chỉ được nghiên cứu nhiều nhất mà còn thể hiện sự tương tác mạnh mẽ với các chủ đề phụ. Bản đồ từ khóa cung cấp một cái nhìn toàn diện về mối liên hệ giữa các lĩnh vực nghiên cứu, giúp định hướng các nỗ lực trong ứng phó BĐKH tại ĐNA. Qua đó, bản đồ không chỉ đóng vai trò là công cụ phân tích mà còn là tài liệu tham khảo hữu ích cho các nhà nghiên cứu và hoạch định chính sách.

#### 4.6 Tần suất nghiên cứu về BĐKH theo thời gian tại khu vực Đông Nam Á

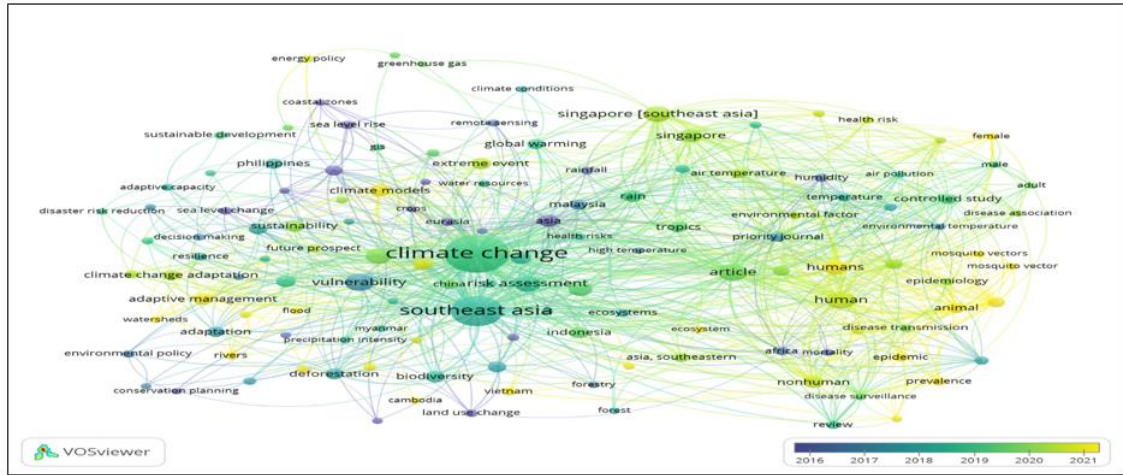
Sự gia tăng đáng kể trong các nghiên cứu về BĐKH từ năm 2016 đến 2021 cho thấy sự chuyển dịch trọng tâm nghiên cứu từ mô hình hóa khí hậu và dự báo tác động sang các vấn đề về sức khỏe cộng đồng và các nguy cơ dịch bệnh liên quan đến khí hậu (Hình 6). Xu hướng này phản ánh tính phức tạp của vấn đề BĐKH và sự cần thiết của các nghiên cứu liên ngành để đáp ứng các thách thức đa dạng đang nổi lên.

Hình 6 cũng cho thấy các từ khóa theo dòng thời gian thể hiện sự thay đổi trong tần suất và thời điểm các nghiên cứu về BĐKH tại ĐNA được thực hiện từ 2016 đến 2021. Cụ thể, các từ khóa phổ biến trong các giai đoạn được thể hiện qua màu sắc: màu xanh dương đại diện cho các từ khóa phổ biến từ 2016 đến 2017, màu xanh lá và màu vàng biểu thị cho các từ khóa thường gặp hơn từ 2018 đến 2021.

Trong giai đoạn từ năm 2016-2017, các từ khóa như "climate models" (mô hình khí hậu), "sustainability" (phát triển bền vững), "sea level rise" (nước biển dâng), "GIS," và "disaster risk reduction" (giảm thiểu rủi ro thiên tai) thu hút nhiều sự chú ý. Điều này cho thấy giai đoạn này tập trung vào việc xây dựng các mô hình và dự báo tác động của BĐKH, cùng với các chiến lược phát triển bền vững. Trong giai đoạn này, các khu vực như Philippines và các vùng ven biển (coastal zones) được quan tâm nhiều, với mối quan tâm đặc biệt đến rủi ro liên quan đến nước biển dâng và các hiện tượng thời tiết cực đoan.

Từ năm 2018 đến 2019, các từ khóa như "vulnerability" (tính dễ bị tổn thương), "climate risk assessment" (đánh giá rủi ro khí hậu), "flood" (lụt), và "ecosystems" (hệ sinh thái) trở nên phổ biến hơn. Xu hướng này phản ánh sự chuyển dịch sang đánh giá tính dễ bị tổn thương và rủi ro của các hệ sinh thái và các khu vực đối với tác động của BĐKH. Nghiên cứu về đa dạng sinh học





Hình 6. Tần suất nghiên cứu về BĐKH tại ĐNA theo thời gian

Nguồn: các tác giả dựa trên phần mềm VOS Viewer, 2024

(biodiversity) và thay đổi sử dụng đất (land use change) cũng bắt đầu gia tăng, phản ánh sự quan tâm đối với tác động của BĐKH lên môi trường tự nhiên.

Giai đoạn 2020-2021 ghi nhận sự nổi bật của các từ khóa như "human" (con người), "health risks" (nguy cơ sức khỏe), "male" (nam giới) và "female" (nữ giới). Xu hướng này cho thấy sự tập trung nghiên cứu vào mối quan tâm ngày càng tăng về tác động của BĐKH lên con người, giới và cộng đồng trong thời gian gần đây.

Southeast Asia (Đông Nam Á) vẫn tiếp tục là một từ khóa lớn, xuất hiện xuyên suốt qua các năm, cho thấy sự quan tâm mạnh mẽ và liên tục đối với khu vực này trong nghiên cứu về BĐKH. Các quốc gia như Singapore, Philippines, Việt Nam và Malaysia cũng là những điểm nghiên cứu nổi bật, với các chủ đề liên quan đến rủi ro khí hậu, sức khỏe cộng đồng và tác động của BĐKH lên hệ sinh thái.

Xu hướng nghiên cứu gần đây cho thấy sự quan tâm ngày càng tăng đối với các yếu tố môi trường có ảnh hưởng đến sức khỏe con người, chẳng hạn như nhiệt độ, độ ẩm và các bệnh truyền nhiễm. Điều này gợi ý rằng trong tương lai, các nghiên cứu sẽ tiếp tục chú trọng vào mối liên hệ giữa BĐKH và sức khỏe cộng đồng, nhằm hiểu rõ hơn về các thách thức y tế liên quan đến BĐKH và phát triển các giải pháp bảo vệ sức khỏe con người.

## 5 Kết luận

Nghiên cứu này đã cung cấp cái nhìn toàn diện về xu hướng và mạng lưới hợp tác trong lĩnh vực đánh giá tính dễ bị tổn thương và rủi ro do BĐKH tại ĐNA, dựa trên các khung lý thuyết của IPCC AR4 và AR5. Kết quả chỉ ra rằng số lượng nghiên cứu tại khu vực này đã gia tăng đáng

kể trong giai đoạn từ năm 2010 trở đi, đặc biệt với sự dẫn dắt của các quốc gia như Singapore, Việt Nam và Philippines.

Sự phát triển của mạng lưới hợp tác quốc tế, đặc biệt giữa các quốc gia ĐNA và các nước phát triển như Australia và Hoa Kỳ, đã đóng góp quan trọng vào việc nâng cao hiểu biết khoa học về BĐKH. Tuy nhiên, nghiên cứu cũng chỉ ra những khoảng trống trong các lĩnh vực quan trọng như quản lý rủi ro thiên tai và thích ứng với BĐKH trong bối cảnh khu vực này phải đối mặt với các thách thức đa dạng về khí hậu và xã hội.

Nghiên cứu khuyến nghị cần tăng cường hợp tác nghiên cứu quốc tế và nội khu vực, đồng thời đẩy mạnh ứng dụng khung IPCC trong việc xây dựng các chính sách thích ứng và quản lý rủi ro. Điều này sẽ góp phần hỗ trợ các quốc gia ĐNA đối phó hiệu quả hơn với tác động ngày càng nghiêm trọng của BĐKH.

### Lời cảm ơn

Nghiên cứu này được hỗ trợ một phần của Đại học Huế thông qua đề tài khoa học công nghệ mã số DHH2023-02-178.

### Tài liệu tham khảo

1. Field, C. B., & Barros, V. R. (2014), *Climate change 2014–Impacts, adaptation and vulnerability: Regional aspects*, Cambridge University Press.
2. Tran Thi Phuong, Nguyen Quang Tan, Nguyen Thi Hai, & Nguyen Huu Ngu (2023), Reframing climate change resilience: an intersectional perspective of ethnicity and gender from Vietnam, *Climate*, 11(4), 85.
3. Nguyễn Thị Minh Hòa, Nguyễn Phú Bảo, và Hà Tuấn Anh (2023), Đánh giá tác động của biến đổi khí hậu đến biến động dân số ở TP Hồ Chí Minh, *Bản B của Tạp chí Khoa học và Công nghệ Việt Nam*, 65 (10), 62–67.
4. Huỳnh Công Minh và Hoàng Hồng Hiệp (2024), Biến đổi khí hậu, quản trị công và bất bình đẳng thu nhập ở Việt Nam: Bằng chứng thực nghiệm cấp tỉnh từ mô hình ARDL, *Tạp chí Kinh tế và Phát triển*, 328, 2–11.
5. Parry, M. L. (2007), *Climate change 2007-impacts, adaptation and vulnerability: Working group II contribution to the fourth assessment report of the IPCC, Vol. 4: Cambridge University Press*.
6. Pachauri, R. K., Allen, M. R., Barros, V. R., Broome, J., Cramer, W., Christ, R., & van Ypserle, J. P. (2014), *Climate change 2014: synthesis report, Contribution of Working Groups I, II and III to the fifth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (p. 151). IPCC.



7. Pachauri, R. K. and Reisinger, A. (2007), Climate change 2007: Synthesis report, *Contribution of working groups I, II and III to the fourth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, IPCC.
8. Tan, S. S. and Kuebbing, S. E. (2023), A synthesis of the effect of regenerative agriculture on soil carbon sequestration in Southeast Asian croplands, *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 349, 108450.
9. Jafino, B. A., Walsh, B., Rozenberg, J., & Hallegatte, S. (2020), Revised estimates of the impact of climate change on extreme poverty by 2030, *The World Bank*.
10. Võ Hồng Đức và Huỳnh Hiền Hải (2024), Liệu biến đổi khí hậu ảnh hưởng trực tiếp đến quyết định di cư? Bằng chứng thực nghiệm tại các quốc gia Đông Nam Á, *Tạp chí Nghiên cứu Tài chính-Marketing*, 82(15), 1–13.
11. De Bakker, F. G., Groenewegen, P, and Den Hond, F. (2005), A bibliometric analysis of 30 years of research and theory on corporate social responsibility and corporate social performance, *Business & society*, 44(3), 283–317.
12. Duque Oliva, E. J., Sánchez Fajardo, J. A., & Roldán Barrios, J. (2006), Evaluation of research performance in research groups in social sciences and humanities in Colombia through bibliometric methods, *Scientometrics*, 67(2), 333–349.
13. Phạm Thị Oanh (2023), Bão ở Việt Nam dưới tác động của biến đổi khí hậu: Phân tích từ cơ sở dữ liệu SCOPUS, *Tạp chí Nghiên cứu Khoa học và Phát triển*, 12–22.
14. 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.
15. Kraus, S., Schiavone, F., Pluzhnikova, A., & Invernizzi, A. C. (2021), Digital transformation in healthcare: Analyzing the current state-of-research, *Journal of Business Research*, 123, 557–567.
16. Denyer, D. and Tranfield, D. (2009), Producing a Systematic Review, *The Sage Handbook of Organizational Research Methods*, London: Sage.
17. Tranfield, D. and Mouchel, D. D. (2002), Developing an evidence-based approach to management knowledge using systematic review, *Advanced Management Research Centre: Cranfield School of Management*.