

*Bài báo khoa học*

## **Ảnh hưởng của việc nghiên cứu đa ngành, hợp tác nghiên cứu và tài liệu tham khảo lên chỉ số trích dẫn bài báo thuộc tạp chí ngành Khoa học trái đất**

**Nguyễn Thị Tường Vi<sup>1\*</sup>, Dương Thị Thúy Nga<sup>1</sup>, Nguyễn Văn Kiên<sup>1</sup>, Phạm Minh Khan<sup>1</sup>, Nguyễn Duy Thanh<sup>2</sup>, Lê Trung Chơn<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Khoa Hệ thống thông tin & Viễn Thám, Trường Đại học Tài nguyên & Môi trường TP.HCM; nttvi@hcmunre.edu.vn; dtnga\_cntt@hcmunre.edu.vn; nvkien@hcmunre.edu.vn; pmkhan@hcmunre.edu.vn

<sup>2</sup> Trường Đại học Ngân hàng TP.HCM; thanhnd@buh.edu.vn

<sup>3</sup> Trường Đại học Bách Khoa, Đại học Quốc gia TP.HCM; ltchon@hcmut.edu.vn

\*Tác giả liên hệ: nttvi@hcmunre.edu.vn; Tel.: +84-908935120

Ban Biên tập nhận bài: 5/2/2022; Ngày phản biện xong: 28/3/2022; Ngày đăng bài: 25/4/2022

**Tóm tắt:** Kỳ vọng của nghiên cứu khoa học đối với xã hội ngày càng tăng nên các nhà khoa học có xu hướng quan tâm đến việc nghiên cứu đa ngành, cộng tác và trích dẫn nhiều tài liệu tham khảo uy tín để tạo ra nghiên cứu có chất lượng cao. Nghiên cứu này sẽ làm sáng tỏ các ảnh hưởng của nghiên cứu đa ngành, cộng tác và số lượng tài liệu tham khảo đến chất lượng ấn phẩm nghiên cứu khoa học. Chúng tôi sử dụng cơ sở dữ liệu của Microsoft Academic và xây dựng một tập dữ liệu các bài báo được xuất bản từ năm 2009 đến năm 2020 bao gồm tất cả các chủ đề nghiên cứu có liên quan trong lĩnh vực Khoa học trái đất. Sau khi thu thập được 10.576 bài báo đăng trên các tạp chí, chúng tôi tiến hành các kỹ thuật tiền xử lý để phân tích dữ liệu và phân tích mô hình hồi quy tuyến tính. Kết quả nghiên cứu cho thấy rằng sự nghiên cứu đa ngành, sự cộng tác nghiên cứu và số lượng tài liệu tham khảo có tác động đáng kể lên các trích dẫn của các bài báo. Nghiên cứu này đưa ra các hàm ý quản trị quan trọng đối với các nhà lãnh đạo trong việc quản lý hiệu suất nghiên cứu của các nhà nghiên cứu và giảng viên trong tổ chức giáo dục.

**Từ khóa:** Cộng tác; Đa ngành; Tài liệu tham khảo; Trích dẫn; Xử lý dữ liệu.

### **1. Giới thiệu**

Nhu cầu đào tạo nguồn nhân lực cao liên ngành, xuyên ngành là cơ hội nhưng thách thức rất lớn đối với các trường đại học. Do đó, để nâng cao chất lượng đào tạo thì việc nghiên cứu khoa học, chuyển giao công nghệ nhằm tạo ra tri thức, công nghệ, giải pháp mới là vấn đề cấp bách đối với các tổ chức giáo dục đại học. Hoạt động nghiên cứu khoa học góp phần quan trọng để khẳng định uy tín của Nhà trường, với mỗi công trình khoa học được đánh giá cao gắn với tên Trường là một lần thương hiệu và uy tín của Nhà trường được nâng cao.

Để phát triển bền vững, an toàn, ứng phó biến đổi toàn cầu/ biến đổi khí hậu thì việc phát triển khoa học công nghệ liên ngành, xuyên ngành đáp ứng với nhu cầu của thực tiễn giải quyết các vấn đề liên ngành, xuyên ngành ngày càng cao. Hiện có rất nhiều nghiên cứu định lượng đánh giá hiệu suất nghiên cứu khoa học trong và ngoài nước thông qua các độ đo về chỉ số trích dẫn (index of citations) đối với các ấn phẩm khoa học. Một số trường đại học yêu cầu các học giả tiến hành nghiên cứu đa ngành bằng cách mở rộng ranh giới nhận thức của họ bằng việc kết hợp các lĩnh vực kiến thức khác nhau [1]. Phạm vi mạng lưới của các nhà khoa

học được mở rộng khi họ cộng tác với các đồng tác giả trong và ngoài tổ chức. Hợp tác nghiên cứu với các nhà khoa học giúp họ đảm bảo nhiều nguồn lực và kênh liên lạc để nâng cao tác động của nghiên cứu [2]. Đồng thời, chất lượng nghiên cứu khoa học của họ được tăng lên nhờ hợp tác nghiên cứu với các đồng tác giả trong một tổ chức và tận dụng lợi thế của vị trí gần nhau để tạo ra các nghiên cứu có chất lượng cao [3]. Đó là lý do tại sao số lượng các ấn phẩm học thuật có số lượng đồng tác giả đã tăng lên theo thời gian [4]. Ngoài ra, nhiều người tin rằng chất lượng của một công bố khoa học đạt chất lượng khi họ trích dẫn các tài liệu tham khảo có chất lượng. Vì vậy, xu hướng gần đây đa số các bài báo trích dẫn nhiều tài liệu tham khảo trong đó có nhiều bài báo có hệ số tác động (Impact Factor) cao hơn và ít trích dẫn các ấn phẩm khoa học không phải tạp chí hơn [5]. Theo thống kê, những bài báo có chỉ số trích dẫn cao hơn là do sự cộng tác của nhiều nhà khoa học và tham khảo tài liệu tham khảo với số lượng lớn [6].

Vì vậy, để nâng cao chất lượng công bố khoa học thì các trường đại học và các tổ chức giáo dục cần có thêm thông tin khoa học từ nhiều góc độ khác nhau. Nghiên cứu này đề xuất và đo lường vai trò của việc nghiên cứu đa ngành, hợp tác nghiên cứu giữa các nhà khoa học và số lượng tài liệu tham khảo được trích dẫn ảnh hưởng lên chỉ số trích dẫn (index of citations) của các bài báo thuộc tạp chí liên quan đến ngành Khoa học trái đất.

Kết quả nghiên cứu giúp cho các tổ chức giáo dục trong việc định hướng tạo ra các công bố khoa học có chất lượng cao. Đồng thời, nghiên cứu này đưa ra hàm ý quản trị quan trọng đối với các nhà lãnh đạo trong việc quản lý hiệu suất nghiên cứu khoa học của các nhà nghiên cứu và giảng viên trong tổ chức giáo dục.

## 2. Cơ sở lý thuyết và mô hình nghiên cứu

### 2.1. Cơ sở lý thuyết

Nghiên cứu này dựa trên nền tảng các nghiên cứu khoa học về sự cởi mở về tri thức thông qua việc nghiên cứu đa ngành, cộng tác nghiên cứu giữa các học giả [7–8] và ảnh hưởng của số lượng tài liệu tham khảo lên chỉ số trích dẫn hàng năm [6, 9–10] để kiểm định vai trò của việc nghiên cứu đa ngành, hợp tác nghiên cứu và tài liệu tham khảo ảnh hưởng lên chỉ số trích dẫn của các ấn phẩm khoa học trong lĩnh vực Khoa học trái đất.

Các thành phần nghiên cứu được diễn giải như sau:

*Chỉ số trích dẫn – index of citations*

Theo [11], chỉ số trích dẫn của một ấn phẩm là số lần ấn phẩm này được trích dẫn, được tham khảo trong tất cả các ấn phẩm khác. Đây là độ đo quan trọng để đánh giá các công trình nghiên cứu, là cơ sở để định nghĩa các độ đo khác cho các tạp chí và nhà khoa học. Chỉ số trích dẫn được sử dụng dựa trên một giả định là các nhà khoa học có ảnh hưởng hơn, các công trình quan trọng và có giá trị sử dụng hơn thường được trích dẫn nhiều hơn.

*Nghiên cứu đa ngành – multidisciplinary research*

Theo [12], các nhà khoa học hướng đến việc tiếp cận các lĩnh vực tri thức khác nhau nên có đủ năng lực để chuyển giao kết quả nghiên cứu của họ cho nhiều nhà khoa học khác nhau giúp tạo ra nghiên cứu có chất lượng cao. Ngoài ra, với sự kết hợp các ý tưởng nghiên cứu không đồng nhất và mới lạ nên nghiên cứu sẽ có tác động cao hơn [13], các nhà khoa học mong đợi với những ý tưởng mới và sự hiểu biết chuyên sâu sẽ được thu hút vào công trình nghiên cứu của các học giả với một nền tảng đa ngành.

Nghiên cứu đa ngành được thể hiện thông qua sự cởi mở về nhận thức của các nhà khoa học [7], sự cởi mở về nhận thức dẫn đến sự tò mò, kích hoạt tìm kiếm tri thức và thúc đẩy cá nhân để phát triển sự hiểu biết về sự khác biệt, bất đồng quan điểm và cuối cùng có thể nâng cao tác động của nghiên cứu [14]. Do đó giả thuyết H1 được phát biểu như sau:

*H1: Nghiên cứu đa ngành có tác động tích cực đến chỉ số trích dẫn*

*Hợp tác nghiên cứu – collaborative work*

Hợp tác hiệu quả với các đồng tác giả làm tăng hiệu quả nghiên cứu cho nhà khoa học, vì họ được chia sẻ các tài nguyên như: quyền truy cập vào cơ sở dữ liệu, kiến thức chuyên môn, uy tín, quỹ tài trợ, trang thiết bị và kỹ năng ngôn ngữ mà những học giả đó có thể bị thiếu [15]. [16] cho rằng kết quả nghiên cứu khoa học không chỉ bị ảnh hưởng bởi nhóm tác giả hiện có mà còn do việc thành lập một nhóm đồng tác giả mới.

Ngoài ra, sự kết nối với cộng sự giúp mỗi cá nhân có quyền truy cập đến những nguồn tài nguyên có giá trị (ví dụ “who you know” sẽ giúp biết được “what you know”) [7]. Quyền truy cập cho phép mỗi nhà khoa học có được thông tin giá trị và thúc đẩy kết quả nghiên cứu của họ hiệu quả [17]. Do đó giả thuyết H2 được phát biểu như sau:

*H2: Hợp tác nghiên cứu có tác động tích cực đến chỉ số trích dẫn*

*Tài liệu tham khảo – references*

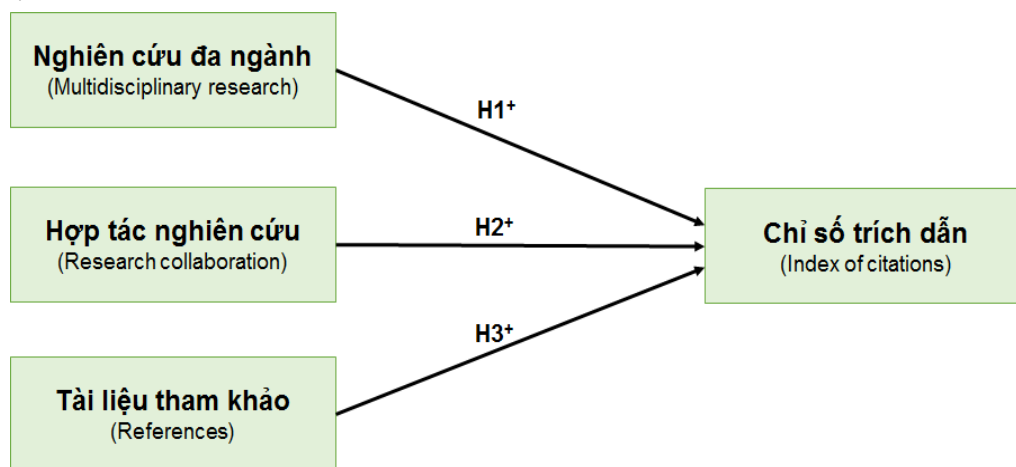
Số lượng tài liệu tham khảo có uy tín ngày càng tăng trong các bài báo trên tạp chí khoa học, Các bài báo ở vị trí đầu tiên trong một số tạp chí thường có nhiều tài liệu tham khảo hơn. Ngoài ra, nhà nghiên cứu có thể cũng thích các bài báo có nhiều tài liệu tham khảo hơn nên nỗ lực tài liệu tham khảo ảnh hưởng tích cực đến các trích dẫn của một bài báo [10]. [9] cho rằng số lượng tài liệu tham khảo tăng sẽ dẫn đến gia tăng về chỉ số trích dẫn.

Ngoài ra, còn có các nghiên cứu liên quan đo lường mối quan hệ giữa số lượng tài liệu tham khảo và chỉ số trích dẫn [6, 10, 18–19]. Do đó giả thuyết H3 được phát biểu như sau:

*H3: Số lượng tài liệu tham khảo có tác động tích cực đến chỉ số trích dẫn*

## 2.2. Mô hình nghiên cứu

Từ các giả thuyết trên, các yếu tố được xem xét đưa vào mô hình nghiên cứu ảnh hưởng của chỉ số trích dẫn bao gồm: nghiên cứu đa ngành, đồng tác giả và tài liệu tham khảo như hình 1.



**Hình 1.** Mô hình nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến chỉ số trích dẫn.

## 3. Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện theo hai bước: (i) nghiên cứu sơ bộ: nghiên cứu định tính, và (ii) nghiên cứu chính thức: nghiên cứu định lượng. Trước tiên, từ cơ sở lý thuyết, các nghiên cứu liên quan đo lường các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng ấn phẩm khoa học thông qua chỉ số trích dẫn để hình thành các biến quan sát cho nghiên cứu sơ bộ [6–10, 12, 16, 18–19].

Nghiên cứu định lượng được thực hiện thông qua việc sử dụng Python để truy vấn dữ liệu từ cơ sở dữ liệu của Microsoft Academic Search. Cơ sở dữ liệu của Microsoft Academic Search chứa thông tin chi tiết ở mỗi bài báo như sau: tên bài báo, năm xuất bản, tạp chí, trang, số lượng tài liệu tham khảo, chỉ số trích dẫn, danh sách tác giả, tổ chức của của các tác giả, danh sách các topic, số lượng topic, bài báo thuộc Scopus, thông tin PMCID (PubMed Central identifier) – những công bố có PMCID được tài trợ ngân sách của tổ chức NIH (National Institutes of Health: Viện Y học Quốc gia Hoa Kỳ và được đăng trên cơ sở dữ liệu Hội nghị khoa học toàn quốc “Chuyển đổi số và công nghệ số trong Khoa học Trái đất, Mỏ và Môi trường” (EME 2021)

mở PubMed. Kết quả thu về được 10.785 bài báo khoa học được bình duyệt trên các tạp chí trong vòng 12 năm qua trong lĩnh vực Khoa học trái đất. Sau khi làm sạch dữ liệu, loại bỏ tất cả các bài báo thiếu thông tin liên quan như tên tác giả, đồng tác giả, số lượng tài liệu tham khảo và kiểm tra các điểm mâu thuẫn khác thì số lượng mẫu hợp lệ còn 10.576 có thông tin đầy đủ (98,06% trong số 10.785 bài báo) thuộc 16 nhóm ngành. Chúng tôi tiến hành các phân tích bao gồm: kiểm định phân phối chuẩn, phân tích tương quan, phân tích ANOVA, kiểm định mô hình và các giả thuyết nghiên cứu bằng phương pháp hồi quy đa biến với mức ý nghĩa 5%.

#### 4. Kết quả nghiên cứu

##### 4.1. Thống kê mô tả

Tổng số 10.576 bài báo được từ năm 2009 đến 2020 được trình bày ở Bảng 1. Trong đó, có 2.360 bài báo thuộc Scopus chiếm 22,35% tổng số mẫu; 401 bài báo có thông tin PMCID chiếm 3,79% tổng số mẫu.

**Bảng 1.** Thống kê mô tả mẫu về theo năm, đăng trên Scopus và trên PubMed.

Năm	Số mẫu	Tỷ lệ (%)	Năm	Số mẫu	Tỷ lệ (%)
2020	866	8,19	2014	928	8,77
2019	941	8,90	2013	956	9,04
2018	932	8,81	2012	987	9,33
2017	845	7,99	2011	949	8,97
2016	961	9,09	2010	948	8,96
2015	928	8,77	2009	335	3,17

Trong 2.118 tạp chí, tạp chí “Nature Geoscience” có số lượng bài báo nhiều nhất (201 bài). Về topic, bài báo có topic về Earth science có số lượng cao nhất (6.234 bài), tiếp đến là Geology (3.230 bài) và Environmental science (1.297 bài). Về tổ chức của các nhà khoa học, số lượng bài báo nhiều nhất là ở Russian Academy of Sciences (361 bài), Chinese Academy of Sciences (348 bài), United States Geological Survey (169 bài). Thống kê mô tả mẫu về 20 tạp chí, 20 topic có số lượng bài báo nhiều nhất được trình bày ở Bảng 2 như sau:

**Bảng 2.** Thống kê mô tả mẫu về 20 tạp chí, topic có số lượng bài báo nhiều nhất.

Tạp chí	Số mẫu	Tỷ lệ (%)	Topic	Số mẫu	Tỷ lệ (%)
Nature Geoscience	201	1,90	Earth science	6.234	11,74
Geology	178	1,68	Geology	3.23	6,08
Quaternary International	169	1,60	Environment	1.297	2,44
Earth and Planetary Science Letters	156	1,48	Volcano	755	1,42
Geological Society, London, Special Publications	156	1,48	Geography	371	0,70
Journal of Geophysical Research	154	1,46	Geochemistry	369	0,69
Japan Geoscience Union	146	1,38	Climate change	356	0,67
Eos, Transactions American Geophysical Union	131	1,24	Weathering	353	0,66
Earth–Science Reviews	131	1,24	Earth (chemistry)	319	0,60
Doklady Earth Sciences	123	1,16	Structural basin	292	0,55
Acta Geologica Sinica–english Edition	116	1,10	Tectonics	288	0,54
Science	109	1,03	Groundwater	284	0,53
Nature	107	1,01	Soil water	267	0,50

Tap chí	Số mẫu	Tỷ lệ (%)	Topic	Số mẫu	Tỷ lệ (%)
Journal Volcanology & Geothermal Research	105	0,99	Permafrost	260	0,49
Eos	79	0,75	Carbon cycle	249	0,47
Environmental Earth Sciences	77	0,73	Sedimentary rock	249	0,47
Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America	77	0,73	Chemistry	242	0,46
Geophysical Research Letters	76	0,72	Subduction	241	0,45
Geomorphology	74	0,70	Geothermal gradient	232	0,44
Scientific Reports	73	0,69	Mars Exploration Program	230	0,43

#### 4.2. Kết quả nghiên cứu

Phân tích tương quan giữa các biến trong mô hình nghiên cứu, kết quả cho thấy hệ số tương quan các biến độc lập và phụ thuộc dao động từ 0,24 đến 0,70 (mức ý nghĩa thống kê  $p < 0,01$ ) điều này chỉ ra rằng có sự kết hợp tuyến tính với nhau.

**Bảng 3.** Kết quả phân tích hồi quy.

Mô hình	Hệ số chưa chuẩn hóa		Hệ số đã chuẩn hóa	t	Mức ý nghĩa	Đa cộng tuyến	
	B	Sai số chuẩn	Beta			Hệ số Tolerance	Hệ số VIF
Hằng số	-1,340	0,046		-28,918	0,000		
Nghiên cứu đa ngành	0,220	0,067	0,024	3,308	0,001	0,892	1,121
Hợp tác nghiên cứu	0,735	0,044	0,125	16,56	0,000	0,821	1,218
Tài liệu tham khảo	0,496	0,006	0,644	84,562	0,000	0,810	1,235

Kết quả mô hình hồi quy (Bảng 3) có Sig. = 0,000 cho thấy mô hình phù hợp. Cả 3 giả thuyết trong mô hình nghiên cứu đều được ủng hộ, trong đó yếu tố Tài liệu tham khảo ( $\beta = 0,644$ ) ảnh hưởng đến chỉ số trích dẫn của bài báo mạnh nhất, kế đến là số lượng đồng tác giả hợp tác nghiên cứu ( $\beta = 0,125$ ) và sau cùng là nghiên cứu đa ngành ( $\beta = 0,024$ ), tất cả đều có mức ý nghĩa 1% (sig.  $< 0,01$ ). Hiện tượng đa cộng tuyến không đáng kể (VIF lớn nhất là 1,235) [20].  $R^2 = 0,504$  có nghĩa là 50,4% độ biến thiên dữ liệu của biến phụ thuộc có thể giải thích bởi mô hình nghiên cứu. Kết quả này cho thấy mô hình nghiên cứu đề xuất có thể giải thích được khá tốt sự biến thiên của dữ liệu [21].

Câu hỏi đặt ra: liệu có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về chỉ số trích dẫn trung bình hàng năm của những ấn phẩm khoa học với các biến nhân khẩu học như nhóm ngành, Scopus, PMCID hay không? Kết quả phân tích ANOVA được thể hiện ở Bảng 4.

**Bảng 4.** Kết quả phân tích ANOVA của các biến định tính.

	N	Trung bình	Lệch chuẩn	Sai số chuẩn	95%		Nhỏ nhất	Lớn nhất
					Cận dưới	Cận trên		
Scopus								
Không đăng trên Scopus	8.216	2,20	13,52	0,15	1,91	2,49	0,00	1.119,38
Đăng trên Scopus	2.360	8,89	17,39	0,36	8,19	9,59	0,00	389,50
PMCID								
Không có PMCID	10.175	3,45	14,63	0,15	3,17	3,73	0,00	1.119,38
Có PMCID	401	9,88	16,23	0,81	8,29	11,47	0,00	202,38
Nhóm ngành								
Công nghệ sinh học nông	37	3,34	4,45	0,73	1,86	4,83	0,00	18,33

	N	Trung bình	Lệch chuẩn	Sai số chuẩn	95% Cận dưới    Cận trên		Nhỏ nhất	Lớn nhất
nghệ nghiệp								
Hóa học	1.251	3,61	9,13	0,26	3,10	4,11	0,00	144.00
Khoa học chính trị	82	1,14	2,23	0,25	0,65	1,63	0,00	12.50
Khoa học giáo dục	150	1,75	3,98	0,32	1,11	2,39	0,00	34.00
Khoa học máy tính và thông tin	272	3,36	9,71	0,59	2,20	4,52	0,00	120.50
Khoa học trái đất	10.758	3,61	14,50	0,14	3,34	3,88	0,00	1.119,38
Kinh tế và kinh doanh	262	4,46	15,97	0,99	2,52	6,40	0,00	202.37
Kỹ thuật hóa học	101	5,76	9,38	0,93	3,91	7,62	0,00	45.00
Môi trường	1.706	4,19	9,68	0,23	3,73	4,65	0,00	144.00
Kỹ thuật vật liệu	134	4,66	9,82	0,85	2,98	6,33	0,00	70.75
Lịch sử và khảo cổ học	221	3,09	7,76	0,52	2,06	4,12	0,00	76.33
Sinh học	1.146	5,30	16,42	0,48	4,35	6,26	0,00	389.50
Toán học và thống kê	109	2,41	4,93	0,47	1,47	3,34	0,00	31.62
Tâm lý học	19	4,59	10,12	2,32	0,01	9,76	0,00	34.00
Vật lý	574	2,54	5,77	0,24	2,07	3,01	0,00	55.50
Xã hội học	21	1,39	1,77	0,39	0,58	2,19	0,00	6.00
<i>Tổng số</i>	<i>16.843</i>	<i>3,6</i>	<i>13,33</i>	<i>0,10</i>	<i>3,53</i>	<i>3,93</i>	<i>0,00</i>	<i>1.119,38</i>

Kiểm định giá trị trung bình về chỉ số trích dẫn hàng năm bằng phương pháp One-way ANOVA đối với biến Nhóm ngành. Kết quả cho thấy sig. < 0,05 nên kết luận có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về giá trị trung bình về chỉ số trích dẫn hàng năm đối với các nhóm ngành khác nhau [22]. Nhóm ngành liên quan đến lĩnh vực Khoa học trái đất có chỉ số trích dẫn hàng năm trung bình cao nhất là Kỹ thuật hóa học (5,76), tiếp đến là nhóm ngành Sinh học (5,3) và nhóm ngành Kỹ thuật vật liệu (4,66). Tương tự, đối với biến Scopus, kết quả kiểm định giá trị trung bình chỉ số trích dẫn hàng năm có sig. < 0.05 nên kết luận có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về giá trị trung bình của chỉ số trích dẫn hàng năm đối các bài báo có và không có đăng trên Scopus, cụ thể chỉ số trích dẫn hàng năm trung bình đối với bài báo có đăng trên Scopus (8,89) và không có đăng trên Scopus (2,2). Đồng thời, đối với biến PMCID cũng có sig. < 0,05 nên có sự khác biệt có ý nghĩa giữa chỉ số trích dẫn hàng năm trung bình của bài báo có thông tin PMCID (9,88) và không có PMCID (3,45).

### 5. Kết luận

Nghiên cứu đã xây dựng và kiểm chứng mô hình các yếu tố ảnh hưởng đến chỉ số trích dẫn của các tạp chí trong lĩnh vực Khoa học trái đất là nghiên cứu đa ngành, cộng tác nghiên cứu và tài liệu tham khảo. Kết quả cho thấy có mối quan hệ đồng biến giữa 3 yếu tố trên lên chỉ số trích dẫn hàng năm, các hệ số hồi quy đều có mức ý nghĩa thống kê ở mức 1% và phù hợp với giả thuyết đặt ra. Kết quả cũng chỉ ra rằng có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về chỉ số trích dẫn hàng năm đối với các biến nhóm ngành, Scopus và PMCID.

Những kiến nghị từ kết quả nghiên cứu đối với các tổ chức giáo dục đại học: (i) Xây dựng CTĐT liên ngành, xuyên ngành, thiết kế chương trình chuyên nghiệp và thường xuyên cải tiến nội dung CTĐT theo cách tiếp cận đa ngành để đáp ứng yêu cầu học thuật và thực tiễn. (ii) Tổ chức đào tạo, các hoạt động giảng dạy, nghiên cứu, chuyển giao tri thức theo tiếp cận liên ngành. (iii) Tăng cường chính sách hỗ trợ nghiên cứu khoa học cho giảng viên và sinh viên, cần tạo môi trường học tập, nghiên cứu năng động, sáng tạo, hợp tác quốc tế và chuyển giao tri thức (iv) Thư viện thường xuyên cập tài liệu tham khảo; cung cấp tài khoản cho nhà nghiên cứu để tải các ấn phẩm khoa học miễn phí...

Nghiên cứu này chỉ dùng chỉ số trích dẫn để đo lường chất lượng của bài báo khoa học. Nếu chỉ số trích dẫn đo lường tác động chuyên ngành của công bố khoa học thì chỉ số altmetric đóng góp quan trọng trong việc đo lường tác động xã hội. Do đó, trong các nghiên cứu Hội nghị khoa học toàn quốc “Chuyển đổi số và công nghệ số trong Khoa học Trái đất, Mỏ và Môi trường” (EME 2021)

cứ tiếp theo sẽ đưa biến almetric này đo lường và bổ sung thêm vào mô hình nghiên cứu để nâng cao sự giải thích của mô hình.

**Đóng góp của tác giả:** Xây dựng ý tưởng nghiên cứu: N.T.T.V., N.D.T., L.T.C.; Nghiên cứu định tính: N.T.T.V., D.T.T.N, N.D.T.; Nghiên cứu định lượng: N.T.T.V., N.V.K., P.M.K.; Viết bản thảo bài báo: N.T.T.V., N.V.K.; Chỉnh sửa bài báo: N.T.T.V., D.T.T.N., N.D.T., L.T.C.

**Lời cam đoan:** Tập thể tác giả cam đoan bài báo này là công trình nghiên cứu của tập thể tác giả, chưa được công bố ở đâu, không được sao chép từ những nghiên cứu trước đây; không có sự tranh chấp lợi ích trong nhóm tác giả.

### **Tài liệu tham khảo**

1. Rafols, L.; Leydesdorff, O’Hare, A.; Nightingale, P. How journal rankings can suppress interdisciplinary research: A comparison between innovation studies and business & management. *Res. Policy* **2012**, 41(7), 1262–128.
2. Katz, J.S.; Martin, B.R. What is research collaboration? What is research collaboration?, **1997**, 26(1), 1–18.
3. Hoegl, M.; Proserpio, L. Team member proximity and teamwork in innovative projects. *Projects* **2004**, 33(8), 1153–1165.
4. Crescenzi, R.; Nathan, M.; Rodríguez–Pose, A. Do inventors talk to strangers? On proximity and collaborative knowledge creation. *Res. Policy* **2016**, 45(1), 177–194.
5. Fox, C.W.; Paine, C.E.T.; Sauterey, B. Citations increase with manuscript length, author number, and references cited in ecology journals. *Ecol. Evol.* **2016**, 7717–7726.
6. Mammola, S.; Fontaneto, D.; Martínez, A.; Chichorro, F. Impact of the reference list features on the number of citations. *Scientometrics* **2021**, 785–799.
7. Belkhouja, M.; Yoon, H.D. How does openness influence the impact of a scholar’s research? An analysis of business scholars’ citations over their careers. *Res. Policy* **2018**, 47(10), 2037–2047.
8. Klein, J.T.; Falk–Krzyszinski, H.J. Interdisciplinary and collaborative work: Framing promotion and tenure practices and policies. *Res. Policy* 2017, 46(6), 1055–1061.
9. Ebrahim, N.A.; Ebrahimian, H.; Mousavi, M.; Tahriri, F. Does a Long Reference List Guarantee More Citations? Analysis of Malaysian Highly Cited and Review Papers. *Int. J. Manage. Sci. Bus. Administration* **2015**, 1(3), 6–16.
10. Lovaglia, M. Predicting Citations to Journal Articles: The Ideal Number of References. *Am. Soc.* **1991**, 22(1), 49–64.
11. Gafield, E. Citation Indexes for Science: A New Dimension in Documentation. *Science* **1955**, 122, 3159.
12. Leahey, E.; Beckman, C.M.; Stanko, T.L. Prominent but less productive: The impact of interdisciplinarity on scientists’ research. *Administrative Sci. Q.* **2017**, 62(1), 105–139.
13. Schilling, M.A.; Green, E. Recombinant search and breakthrough idea generation: An analysis of high impact papers in the social sciences. *Res. Policy* **2011**, 40(10), 1321–1331.
14. Mitchell, R.; Nicholas, S.; Boyle, B. The role of openness to cognitive diversity and group processes in knowledge creation. *Small Group Res.* **2009**, 40(5), 533–552.
15. Eisend, M.; Schmidt, S. The influence of knowledge–based resources and business scholars’ internationalization strategies on research performance. *Res. Policy* **2014**, 43(1), 48–59.
16. Schilling, M.A.; Phelps, C.C. Interfirm collaboration networks: The impact of large scale network structure on firm innovation. *Manage. Sci.* **2007**, 53(7), 1113–1126.

17. Ter Wal, A.L.; Alexy, O.; Block, J.; Sandner, P.G. The best of both worlds: The benefits of open–specialized and closed–diverse syndication networks for new ventures’ success. *Administrative Sci. Q.* **2016**, 61(3), 393–432.
18. Alimohammadi, D.; Sajjadi, M. Correlation between references and citations. *Webology* **2009**, 6(2), 1–8.
19. Bornmann, L.; Mutz, R. Growth rates of modern science: A bibliometric analysis based on the number of publications and cited references. *J. Assoc. Inf. Sci. Technol.* **2015**, 66(11), 2215– 2222.
20. Trùng, H.; Ngọc, C.N.M. Phân tích dữ liệu nghiên cứu với SPSS. *Nhà xuất bản thống kê*, 2005.
21. Hair, J. et al. Multivariate data analysis. *Pearson* 2014.
22. Green, S.B.; Salkind, N.J. Using SPSS for Windows and Macintosh: Analyzing and Understanding Data (6th Edition). *Pearson* 2011.

## The effect of multidisciplinary research, collaborative work, and references in earth science journals’ index of citations

Nguyen Thi Tuong Vi<sup>1</sup>, Duong Thi Thuy Nga<sup>1</sup>, Nguyen Van Kien<sup>1</sup>, Pham Minh Khan<sup>1</sup>, Nguyen Duy Thanh<sup>2</sup>, Le Trung Chon<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Ho Chi Minh City University of Natural Resources and Environment; nttvi@hcmunre.edu.vn; dttnnga\_cntt@hcmunre.edu.vn; nvkien@hcmunre.edu.vn; pmkhan@hcmunre.edu.vn

<sup>2</sup> Banking University of Ho Chi Minh City; thanhnd@buh.edu.vn

<sup>3</sup> Bach Khoa University; ltchon@hcmut.edu.vn

**Abstract:** Science scholars are under pressure to engage in multidisciplinary research and collaborative work to produce high–impact research, because of a growing expectation that science research should be more relevant to society. This study investigates the effects of multidisciplinary, collaborative research and references on the citation index. Using the Microsoft Academic Search database, we created a dataset of articles published from 2009 to 2020 that covers all the relevant research subjects in Earth Science. After collecting a sample of 10,576 journal articles published in journals, preprocessing techniques in data analytics and analysis of the linear regression model were applied. The research results illustrate that multidisciplinary, collaborative work and references have a significant impact on index of citations. This study offers important managerial implications for university leaders who manage the research performance of their faculty members.

**Keywords:** Citation; Collaborative; Data processing; Multidisciplinary research; References.