

XÂY DỰNG HỆ THỐNG TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG TÀI TRỢ NGHIÊN CỨU CƠ BẢN TẠI QUỸ PHÁT TRIỂN KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ QUỐC GIA VIỆT NAM

Nguyễn Thị Phương¹

Quỹ Phát triển khoa học và công nghệ Quốc gia

Tóm tắt:

Nghiên cứu đề xuất, hoàn thiện tiêu chí đánh giá chất lượng tài trợ nghiên cứu cơ bản (NCCB); sử dụng phương pháp phân tích nhân tố khám phá (EFA) và phân tích nhân tố khẳng định (CFA) để kiểm định thang đo tiêu chí đánh giá chất lượng tài trợ NCCB tại Quỹ Phát triển khoa học và công nghệ Quốc gia ở Việt Nam. Kết quả nghiên cứu đã xác định tiêu chí chất lượng tài trợ NCCB gồm 6 tiêu chí thành phần: (1) Mức độ phù hợp; (2) Hiệu quả tài trợ; (3) Hiệu suất tài trợ; (4) Tác động tài trợ; (5) Mức độ bền vững của tài trợ; và (6) Kết quả đạt được sau tài trợ, với 29 biến quan sát. Kết quả nghiên cứu cung cấp sự hiểu biết rõ hơn về tiêu chí đánh giá chất lượng tài trợ NCCB cho các nghiên cứu tiếp theo, đồng thời, cung cấp cơ sở cho việc đánh giá chất lượng tài trợ NCCB tại Quỹ Phát triển KH&CN Quốc gia tại Việt Nam.

Từ khóa: Chất lượng tài trợ nghiên cứu cơ bản, EFA, CFA, Quỹ NAFOSTED.

Mã số: 21121402

ESTABLISHMENT OF CRITERIA FOR QUALITY EVALUATION SYSTEM OF BASIC RESEARCH FUNDING AT VIET NAM NATIONAL FOUNDATION FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY DEVELOPMENT

Abstract:

Exploratory factor analysis (EFA) and Confirmatory factor analysis (CFA) was employed to examine the quality scale of basic research funding at the National Foundation for Science and Technology Development in Vietnam. The research results have determined the basic research funding quality scale with 6 components: (1) Relevancy; (2) Funding effectiveness; (3) Funding efficiency; (4) Impact sponsorship activities; (5) Sustainability of sponsorship; and (6) results achieved after sponsorship with 29 observed variables. The research results provide a theoretical model for the evaluation scale of basic research funding quality for further studies, and at the same time provide a basis for evaluating the quality of basic research funding at the National Foundation for Science and Technology Development in Vietnam.

Keywords: The basic research funding quality; EFA; CFA, NAFOSTED fund.

1. Tổng quan về nghiên cứu

Tài trợ cho NCCB có vai trò quan trọng đối với xã hội, các NCCB bổ sung tri thức mới cho nhân loại và giải mã dần những bí ẩn trong cuộc sống xung

¹ Liên hệ tác giả: fionaphuong83@gmail.com

quanh, giúp chúng ta hiểu biết nhiều hơn về sự vận động của tự nhiên và xã hội. Ngoài ra, các kết quả NCCB được xem là tiền đề quan trọng cho các nghiên cứu ứng dụng, các cải tiến công nghệ, giúp con người giải phóng sức lao động và tiến tới nền văn minh nhân loại. Những năm gần đây, hoạt động NCCB đang được quan tâm mạnh mẽ, nhiều quốc gia đã giành phần kinh phí tương đối lớn từ ngân sách nhà nước để tài trợ không hoàn lại cho hoạt động NCCB, nhiều kết quả nghiên cứu khoa học đã được công bố và sau mỗi giai đoạn phát triển của khoa học chúng đã tạo ra các bứt phá lớn mang lại sự thành công của 4 cuộc cách mạng về KH&CN cho nhân loại. Chính vì thế, từ những năm 1950 của Thế kỷ XIX, các quốc gia có nền kinh tế phát triển đã định hướng đầu tư ưu tiên và bài bản cho hoạt động NCCB như: Hoa Kỳ, Anh, Trung Quốc, Nhật Bản. Tại Việt Nam, Chính phủ đã phê duyệt kinh phí tài trợ cho NCCB một cách quy mô và bài bản bắt đầu từ năm 2001 thông qua chương trình NCCB cấp Nhà nước. Để tiến tới hội nhập quốc tế về KH&CN, năm 2003, Chính phủ đã ban hành Nghị định số 122/NĐ-CP ngày 22/10/2003 về thành lập Quỹ Phát triển KH&CN Quốc gia, đây được xem là minh chứng cho việc tiếp cận đầu tư bài bản cho NCCB tại Việt Nam theo hướng hội nhập quốc tế về nghiên cứu khoa học. Bên cạnh những kết quả thu được về KH&CN, mục tiêu chính của Quỹ là hướng tới việc xây dựng một môi trường học thuật NCCB tiếp cận với các tiêu chuẩn quốc tế, nâng cao chất lượng đào tạo nguồn nhân lực khoa học kế cận, thiết yếu, góp phần nâng cao tiềm lực của mỗi quốc gia.

Cùng với quá trình phát triển kinh tế-xã hội, chất lượng tài trợ NCCB ngày càng trở thành mối quan tâm của cộng đồng xã hội trên tất cả các lĩnh vực. Chất lượng tài trợ NCCB đã thực sự trở thành nhân tố quyết định năng lực cạnh tranh và phát triển của các quốc gia nói chung và tổ chức nói riêng. Trong nhiều năm qua, việc bảo đảm chất lượng cũng như kiểm định chất lượng trong quá trình tổ chức, điều hành các hoạt động, đánh giá đầu vào kết quả đầu ra không chỉ áp dụng rộng rãi trong các doanh nghiệp sản xuất mà còn được áp dụng ngày càng nhiều vào lĩnh vực giáo dục, nghiên cứu KH&CN (*Bùi Minh Đức và cộng sự, 2019*). Tài trợ cho NCCB thông qua các quỹ khoa học được hình dung như việc sử dụng ngân sách nhà nước thông qua mô hình quỹ đầu tư công cho hoạt động NCCB, tổ chức này thực hiện việc tài trợ cho NCCB từ NSNN hoặc các nguồn huy động xã hội khác không vì mục đích lợi nhuận nhằm đạt được các mục tiêu quản lý nhà nước về NCCB theo từng giai đoạn. Đa phần các quỹ khoa học có cách thức tổ chức khá đa dạng về loại hình tài trợ, trong đó, NCCB được quản lý như một chương trình KH&CN ở cấp độ quốc gia. Quỹ Phát triển KH&CN Quốc gia tại Việt Nam cũng không ngoại lệ, chương trình NCCB trong khoa học tự nhiên và kỹ thuật (KHTN&KT) có tiền thân là chương trình NCCB trong KHTN cấp Nhà nước giai đoạn từ năm 2001 đến năm 2005 (Quyết định số 82/2001/QĐ/TTg ngày 24/5/2001 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt phương hướng, mục tiêu, nhiệm vụ khoa học và công nghệ chủ yếu và danh mục các chương trình khoa học và công nghệ trọng điểm cấp

Nhà nước giai đoạn 5 năm 2001-2005 do Thủ Tướng Chính Phủ ban hành). Khi Nghị định số 122/NĐ-CP ngày 22/10/2003 của Chính phủ về việc thành lập Quỹ Phát triển KH&CN Quốc gia (NAFOSTED) được ban hành, chương trình NCCB trong KHTN chính thức được chuyển sang tài trợ tại Quỹ NAFOSTED và được đổi tên thành chương trình NCCB trong hai lĩnh vực KHTN&KT và khoa học xã hội và nhân văn. Để đánh giá được chất lượng tài trợ NCCB mục tiêu của nghiên cứu cần hướng tới mục tiêu là hoàn thiện hệ thống tiêu chí đánh giá chất lượng tài trợ NCCB, việc xây dựng hệ thống tiêu chí đánh giá chất lượng tài trợ NCCB được xác định đặt trong bối cảnh tài trợ từ Quỹ Phát triển KH&CN Quốc gia Việt Nam, do vậy, khi nghiên cứu về chất lượng tài trợ NCCB tác giả đã tìm hiểu phương pháp luận về đánh giá chương trình KH&CN, khái niệm về “chương trình KH&CN” tại Nghị định số 08/2014/NĐ-CP ngày 27/01/2014 của Chính phủ Quy định chi tiết và hướng dẫn thi hành một số điều của Luật Khoa học và Công nghệ, theo đó tại mục 8 Điều 3 phần giải thích từ ngữ: chương trình KH&CN được hiểu là “*chương trình KH&CN là nhiệm vụ KH&CN có mục tiêu chung giải quyết các vấn đề KH&CN phục vụ phát triển và ứng dụng KH&CN trung hạn hoặc dài hạn được triển khai dưới hình thức tập hợp các đề tài KH&CN, dự án sản xuất thử nghiệm, dự án KH&CN*”. Do đó, việc đánh giá chương trình KH&CN là việc xem xét một cách có hệ thống và khách quan hoạt động của chương trình, bao gồm cả việc thực hiện và kết quả đạt được của chương trình.

Việc đánh giá chất lượng tài trợ NCCB chính là việc xác định chất lượng của chương trình tài trợ NCCB bằng cách so sánh chương trình với các tiêu chuẩn về chất lượng nhất định. Những bộ tiêu chuẩn về chất lượng do các tổ chức kiểm định chất lượng chương trình KH&CN xây dựng hoặc do nghiên cứu của các nhà khoa học đề xuất. Trong quá trình tổng quan tài liệu, tác giả nhận thấy rằng cho đến nay chưa có sự thống nhất về khái niệm chất lượng tài trợ NCCB, nhưng cơ bản các nghiên cứu đã nhận diện được nội hàm khái niệm chất lượng tài trợ NCCB theo hướng: “chất lượng tài trợ NCCB được hiểu là mức độ thỏa mãn các mục tiêu tài trợ cho NCCB trong phạm vi các chuẩn mực được chấp nhận công khai”. Trong đó, bằng việc thông qua 6 tiêu chí đánh giá gồm: sự phù hợp, hiệu quả, hiệu suất, kết quả, tác động và mức độ bền vững của tài trợ. Để xây dựng hệ thống các tiêu chí đánh giá chất lượng tài trợ NCCB dưới dạng chương trình, nghiên cứu đã tổng quan cách tiếp cận các chỉ tiêu đánh giá chương trình KH&CN. Các nhà khoa học, các nhà quản lý có thể sử dụng kết quả nghiên cứu này như một tài liệu tham khảo khi xây dựng, vận hành hay tìm hiểu về chất lượng tài trợ NCCB sau này.

Theo nguyên tắc đánh giá của bảng xếp hạng các trường đại học trên thế giới (*QS World University Rankings, 2021*) và theo nguyên tắc xếp hạng từ Tổ chức Sở hữu trí tuệ thế giới (*WIPO, 2020*), hai sản phẩm điển hình từ NCCB là nhân lực nghiên cứu khoa học và công bố kết quả nghiên cứu khoa

học trên các tạp chí khoa học quốc tế chuyên ngành uy tín được đánh giá là hai trong số các tiêu chí có trọng số lớn ở các bảng đánh giá, xếp loại, các chỉ số này phản ánh chỉ số phát triển về trình độ khoa học, công nghệ và tri thức của mỗi quốc gia. Chính vì thế, sự phát triển mạnh mẽ của NCCB cũng như nguồn nhân lực nghiên cứu khoa học được xem là mục tiêu nhắm tới của nhiều quốc gia thông qua kênh tài trợ từ các Quỹ khoa học trên thế giới.

Trên thế giới, năm 1993, thực hiện Luật về Thực hiện và Kết quả của Chính phủ, Hoa Kỳ đã ban hành 3 tiêu chí đánh giá chương trình KH&CN gồm: sự phù hợp, chất lượng và kết quả. Để giải quyết các vấn đề về đo lường nghiên cứu khi thực hiện đánh giá các chương trình, đối với NCCB Hoa Kỳ đã đề nghị các tổ chức đánh giá sự phù hợp, chất lượng và sự dẫn đầu về trình độ nghiên cứu. Peter H. Rossi và cộng sự (2003) đã xây dựng phương pháp luận đánh giá chương trình KH&CN, trên cơ sở phương pháp luận về đánh giá chương trình KH&CN các quốc gia như: CHLB Đức, Hàn Quốc, Trung Quốc và nhiều quốc gia khác đã tiến hành đánh giá chương trình KH&CN với mục đích điều chỉnh kịp thời các điểm yếu trong quá trình thực hiện chương trình, chất lượng của chương trình, và quan trọng hơn cả là để có cơ sở thực tiễn trước khi đưa ra quyết định về việc điều chỉnh các chính sách đầu tư công tiếp theo cho các chương trình KH&CN.

Trong bối cảnh tài trợ công cho NCCB ở Việt Nam, tổ chức tài trợ phải đối mặt với hạn chế trong kinh phí tài trợ, cũng như điều kiện về môi trường nghiên cứu khoa học. Do đó, làm thế nào để đảm bảo chất lượng tài trợ NCCB được tốt nhất, cũng như tối ưu kinh phí tài trợ từ nguồn NSNN để thực hiện mục tiêu đề ra là vấn đề được Việt Nam quan tâm hiện nay. Nghiên cứu này hướng tới việc: (1) Hoàn thiện bộ tiêu chí đo phù hợp để đánh giá chất lượng tài trợ NCCB ở Việt Nam; (2) Kiểm định thang đo chất lượng tài trợ NCCB trong lĩnh vực KHTN&KT tại Việt Nam.

Nghiên cứu kiểm định thang đo tiêu chí chất lượng tài trợ NCCB với tính chất khởi đầu cho việc đánh giá chất lượng tài trợ NCCB tại Quỹ Phát triển KH&CN Quốc gia ở Việt Nam hy vọng sẽ cung cấp cho các nhà nghiên cứu khoa học hiểu rõ hơn về thang đo tiêu chí đánh giá chất lượng tài trợ NCCB, đồng thời, định hướng nâng cao chất lượng tài trợ NCCB trong lĩnh vực KHTN&KT, hoàn thành sứ mệnh nâng cao chất lượng kết quả đầu ra sau tài trợ tại NAFOSTED trong giai đoạn tới.

2. Phương pháp nghiên cứu

2.1. Hệ thống tiêu chí đánh giá chất lượng tài trợ nghiên cứu cơ bản

Luật về Thực hiện và Kết quả của Chính phủ Hoa Kỳ - GPRA (1993) đã sử dụng 3 tiêu chí: (1) Sự phù hợp; (2) Chất lượng; và (3) Sự dẫn đầu về trình độ nghiên cứu để đo lường nghiên cứu khi thực hiện các đánh giá chương trình NCCB tại Hoa Kỳ. Sau đó, để cụ thể hóa việc đo lường, Hoa Kỳ đã công bố bộ công cụ để đánh giá các chương trình KH&CN với việc sử dụng

4 tiêu chí: (1) Mục tiêu và thiết kế chương trình; (2) Kế hoạch chiến lược; (3) Quản lý chương trình; (4) Kết quả chương trình, để đo lường chương trình KH&CN sử dụng từ 25 đến 28 biến quan sát tùy vào loại chương trình KH&CN với mục tiêu chính là cải tiến quá trình phân bổ ngân sách một cách hệ thống và có ý nghĩa (PART, 2002).

Phương pháp luận đánh giá chương trình KH&CN của Peter H. Rossi và cộng sự (2003) được xây dựng theo 5 nhóm tiêu chí: (1) Sự cần thiết phải xây dựng chương trình; (2) Đánh giá thiết kế và logic/lý thuyết; (3) Quá trình thực hiện có tối đa hóa thành quả không; (4) Các chi phí và hiệu quả của chương trình và kết quả; (5) Tác động của chương trình đạt được. Tại Việt Nam, để vận dụng phương pháp luận của Peter H. Rossi và cộng sự (2003), tác giả Nguyễn Thị Thu Oanh (2015) đã nghiên cứu phương pháp luận đánh giá chương trình KH&CN áp dụng thí điểm tại chương trình KC02 và đề xuất 08 tiêu chí và 24 biến quan sát: (1) Sự phù hợp gồm 4 biến quan sát; (2) Nguồn lực để thực hiện gồm 2 biến quan sát; (3) Quản lý chương trình gồm 4 biến quan sát; (4) Kết quả khoa học gồm 2 biến quan sát; (5) Kết quả công nghệ gồm 3 biến quan sát; (6) Chuyển giao và thương mại hóa kết quả KH&CN gồm 3 biến quan sát; (7) Tác động về năng lực và tiềm lực KH&CN gồm 3 biến quan sát; (8) Tác động về kinh tế xã hội gồm 3 biến quan sát.

Mai Trọng Nhuận và cộng sự (2019) đã xây dựng bộ tiêu chí gồm 3 tiêu chí với 20 biến quan sát: (1) Hiệu quả về KH&CN gồm 12 biến quan sát; (2) Hiệu quả về nguồn lực thực hiện gồm 04 biến quan sát; (3) Hiệu quả về đào tạo gồm 04 biến quan sát.

Trong các nghiên cứu tại Việt Nam, nếu như nghiên cứu của Mai Trọng Nhuận và cộng sự (2019) xây dựng bộ tiêu chí thiên về việc đánh giá định lượng các giá trị thuộc về kết quả đầu ra nhiều hơn như hiệu quả KH&CN, hiệu quả về nguồn lực và hiệu quả về đào tạo thì nghiên cứu của Nguyễn Thị Thu Oanh (2015) có sự kết hợp của cả định tính và định lượng. Các tiêu chí được Nguyễn Thị Thu Oanh đưa ra nhằm đánh giá chương trình KH&CN theo hướng tiếp cận đánh giá một chương trình KH&CN hoàn chỉnh. Mặc dù vận dụng phương pháp luận của Peter H. Rossi và cộng sự (2003) với tên gọi khác nhau nhưng hầu hết các tiêu chí đánh giá chương trình KH&CN đều có những điểm chung nhất định, theo ý kiến tư vấn của các chuyên gia những điểm chung của một chương trình KH&CN được thể hiện thông qua các đặc điểm sau: (1) Sự phù hợp của chương trình; (2) Đánh giá chi phí và hiệu quả của chương trình; (3) Quản lý chương trình, chuyển giao và thương mại hóa kết quả nghiên cứu khoa học; (4) Đánh giá kết quả và tác động mà chương trình đạt được (trong đó, kết quả được chia làm hai loại là kết quả khoa học và kết quả công nghệ, tác động được chia làm hai loại là tác động về năng lực và tiềm lực KH&CN và tác động về kinh tế và xã hội). Trong khi đó, khi bàn luận về tiêu chí đánh giá kết quả và tác động các chuyên gia cho rằng kết quả của NCCB mang tính đặc thù

khó có thể thương mại hóa, ít đem lại giá trị ứng dụng ngay lập tức (hầu hết các kết quả khoa học là các giá trị tri thức mới được đánh giá nhiều nhất thông qua các công bố khoa học và đào tạo sau đại học); còn khi bàn luận về tác động từ NCCB với kinh tế và xã hội, nghiên cứu của Morris và cộng sự (2011) đã đánh giá thời gian cần thiết để chuyển từ kết quả NCCB sang nghiên cứu ứng dụng trung bình mất từ 17 năm sau thời điểm kết quả NCCB được công bố. Điều đó cho thấy, việc đánh giá chất lượng của NCCB là khá khó khăn trong thực tế. Như vậy, đánh giá tác động từ tài trợ NCCB chỉ nên khu trú vào đánh giá tác động về năng lực và tiềm lực KH&CN.

Do vậy, hệ tiêu chí vận dụng cho NCCB được khu trú theo 6 tiêu chí thành phần sau:

Thứ nhất, tiêu chí về sự phù hợp: trong các nghiên cứu của Peter H. Rossi và cộng sự (2003), Nguyễn Thị Thu Oanh (2015) và trong bộ tiêu chí của PART (2002), đều có thể luận giải cho sự phù hợp trong chất lượng tài trợ NCCB, sự phù hợp trong chất lượng tài trợ NCCB được hiểu là sự phù hợp giữa mục tiêu chung về chất lượng tài trợ NCCB với mục tiêu cụ thể về chất lượng tài trợ trong từng ngành, từng lĩnh vực NCCB đảm bảo tính kế thừa trong hoạt động tài trợ theo từng giai đoạn và quy mô kinh phí khả thi.

Thứ hai, tiêu chí về hiệu quả tài trợ: trong các nghiên cứu của Mandl và cộng sự (2008), Mai Trọng Nhuận và cộng sự (2019), Albert Banal-Estañola và cộng sự (2019), PART (2002); Peter H. Rossi và cộng sự (2003); Nguyễn Thị Thu Oanh (2015) cũng được vận dụng cho hiệu quả tài trợ NCCB. Trong bối cảnh này, hiệu quả tài trợ NCCB được biểu hiện thông qua các giá trị so sánh kết quả đạt được của tài trợ NCCB với kinh phí tài trợ ban đầu và mục tiêu về kết quả cần đạt được, kết quả đánh giá được thể hiện qua báo cáo đầu ra của tổ chức tài trợ trong đó có các số liệu về tài chính, số lượng đề tài, số lượng các đơn vị hoặc nhóm nghiên cứu tham gia thực hiện NCCB.

Thứ ba, tiêu chí về hiệu suất tài trợ NCCB: trong các nghiên cứu của Mandl & cộng sự (2008) được vận dụng trong hiệu suất tài trợ NCCB thì hiệu suất tài trợ NCCB được thể hiện thông qua mức độ đạt được đầu ra so với đầu vào, tiến độ thực hiện và phân tích nguyên nhân chậm tiến độ, công tác quản lý ở từng khâu trong quy trình quản lý từ tuyển chọn, tài trợ, kiểm tra, nghiệm thu, thanh lý, cấp kinh phí cũng như mô hình tài trợ, quản lý tài trợ NCCB để tìm được những điểm mạnh, điểm yếu và mức độ hợp lý của quy trình tài trợ.

Thứ tư, tiêu chí về tác động tài trợ NCCB: trong các nghiên cứu của Benedetto Lepori và cộng sự (2018) PART (2002); Peter H. Rossi và cộng sự (2003); Nguyễn Thị Thu Oanh (2015) và trong Sổ tay Quản lý dựa vào kết quả do Liên Hợp quốc phát hành năm 2011, thì tác động tài trợ NCCB được hiểu là những thay đổi/các ảnh hưởng tích cực, hạn chế tức thời và lâu dài của việc hoạt động tài trợ NCCB với sự phát triển chung về chất lượng

tài trợ NCCB, những lợi ích trực tiếp đối với nhóm nghiên cứu, những lợi ích trong quản lý, cho phát triển kinh tế-xã hội, cho các mối quan hệ trong việc liên kết nghiên cứu trong và ngoài nước. Khi tham khảo ý kiến của chuyên gia trong NCCB thì “tác động tài trợ NCCB” về bản chất được giải thích phản ánh tác động đầu tư đó là “thay đổi tích cực” “những thay đổi tiêu cực”, “những thay đổi trực tiếp” và “những thay đổi gián tiếp” từ hoạt động tài trợ đến nhà khoa học tổ chức nghiên cứu và cộng đồng khoa học thực hiện NCCB.

Thứ năm, tiêu chí về mức độ bền vững của tài trợ NCCB: Các chuyên gia về NCCB làm rõ mức độ bền vững của tài trợ NCCB chính là mức độ lâu dài, liên tục của hoạt động tài trợ gắn liền với những lợi ích từ kết quả của NCCB đem lại cho khoa học, cho xã hội.

Thứ sáu, tiêu chí về kết quả sau tài trợ NCCB: Theo tài liệu Frascati (2002) của Tổ chức hợp tác và phát triển kinh tế (OECD) thì nghiên cứu và phát triển (R&D) được phân làm 3 loại gồm: NCCB, nghiên cứu ứng dụng, phát triển thực nghiệm. Theo tài liệu, nếu như ở loại hình phát triển thực nghiệm là hoạt động mang tính hệ thống, dựa vào kiến thức nhận được từ nghiên cứu và kinh nghiệm thực tiễn, hướng tới việc tạo ra các quy trình, hệ thống, và dịch vụ mới; hoặc hoàn thiện đáng kể những sản phẩm đã được sản xuất hoặc lắp đặt và ở nghiên cứu ứng dụng, các kết quả chủ yếu nhằm đem lại giá trị cho một hoặc một số lượng hạn chế các sản phẩm, nguyên công, phương pháp hoặc hệ thống, nghiên cứu ứng dụng đem lại một hình thức vận dụng các ý tưởng. Nếu như ở giai đoạn nghiên cứu ứng dụng và phát triển thực nghiệm các tri thức và thông tin thường được cấp bằng sáng chế hoặc được giữ bí mật, thì trong giai đoạn NCCB các tri thức này hầu hết tồn tại dưới dạng bài báo khoa học được đăng tải trên các tạp chí khoa học hoặc trao đổi với các đồng nghiệp thông qua các báo cáo hội nghị hội thảo chuyên ngành nhằm mở rộng tri thức, do đó, trong NCCB sản phẩm thường được biết đến nhiều nhất là các công bố khoa học chuyên ngành uy tín. Theo quy định về tài trợ của NAFOSTED (2015) thì chất lượng kết quả sau tài trợ được quan tâm ở các khía cạnh như: đề tài thực hiện đủ số lượng các kết quả đã đăng ký; đảm bảo về chất lượng các kết quả sau tài trợ theo yêu cầu của tổ chức tài trợ và thực hiện các kết quả nghiên cứu đúng thời gian thực hiện hợp đồng. Do đó, theo tư vấn của chuyên gia về NCCB thì kết quả sau tài trợ NCCB được tập trung đánh giá thông qua các chỉ số về số lượng, chất lượng các công bố khoa học cũng như khuyến khích đào tạo sau đại học trong thời gian thực hiện hợp đồng.

Có thể thấy rằng, hầu hết tiêu chí đo lường chất lượng tài trợ NCCB đều thể hiện được các tiêu chí đánh giá của PART (2002); Peter H. Rossi và cộng sự (2003); Nguyễn Thị Thu Oanh (2015). Vì thế, nghiên cứu quyết định sử dụng hệ tiêu chí đo lường gồm 6 tiêu chí với sự hiệu chỉnh các quan sát cho phù hợp với đặc điểm của NCCB trong lĩnh vực Khoa học Tự nhiên và Kỹ thuật. Hệ tiêu chí đo lường gồm 6 tiêu chí với 29 biến quan sát được trình bày tại Bảng 1.

Bảng 1. Hệ tiêu chí và các biến quan sát đo lường chất lượng tài trợ NCCB

Tiêu chí	Biến quan sát	Ký hiệu
Sự phù hợp	Việc thiết kế chương trình tài trợ NCCB trong lĩnh vực KHTN&KT hiện nay là phù hợp để đáp ứng nhu cầu về NCCB tại Việt Nam.	PH1
	Quy mô về kinh phí tài trợ cho đề tài NCCB trong lĩnh vực KHTN&KT hiện nay là phù hợp với nhu cầu công bố quốc tế của đề tài.	PH2
	Cách thức triển khai tổ chức tài trợ NCCB hiện nay là đáp ứng với nhu cầu NCCB của các nhà khoa học.	PH3
	Đội ngũ cán bộ NCCB của Việt Nam hiện nay là phù hợp để thúc đẩy chất lượng NCCB trong lĩnh vực KHTN&KT.	PH4
	Kết quả đầu ra phù hợp với chất lượng tài trợ.	PH5
	Chính sách nâng cao chất lượng tài trợ NCCB trong lĩnh vực KHTN&KT là phù hợp với chiến lược phát triển KH&CN thời gian tới của Việt Nam.	PH6
Hiệu quả tài trợ	Tài trợ NCCB giúp tăng số lượng công bố quốc tế cho Việt Nam.	HQ1
	Tài trợ NCCB giúp tăng số lượng đào tạo sau đại học sau khi kết thúc đề tài.	HQ2
	Tài trợ NCCB giúp tăng số lượng nhà khoa học có vai trò chính (có khả năng làm tác giả liên hệ hoặc tác giả đứng đầu) trong các công bố quốc tế.	HQ3
	Tài trợ NCCB liên tục giúp nhà khoa học duy trì hướng nghiên cứu, từ đó làm tăng chỉ số H-index của nhà khoa học.	HQ4
	Tài trợ NCCB giúp tăng số nhóm NC mạnh trong nước.	HQ5
Hiệu suất tài trợ	Tiêu chí quy định về chất lượng công bố quốc tế làm giảm tỷ lệ hồ sơ đề xuất nghiên cứu.	HS1
	Được tài trợ NCCB giúp duy trì được tần suất công bố khoa học trên các tạp chí quốc tế.	HS2
	Được tài trợ NCCB tại Việt Nam giúp các kết quả nghiên cứu gia tăng tỷ lệ nhà khoa học Việt Nam trong các công bố quốc tế.	HS3
	Tài trợ NCCB giúp phát triển nhóm nghiên cứu và làm tăng tỷ lệ hồ sơ có chất lượng tốt trong nghiên cứu.	HS4
Tác động tài trợ	Kết quả NCCB làm thay đổi tích cực các chính sách tài trợ NCCB của Việt Nam.	TĐ1
	Tăng chất lượng công bố quốc tế thực hiện tại Việt Nam.	TĐ2
	Tạo cơ hội kết nối các tổ chức nghiên cứu trong và ngoài nước, các nhóm nghiên cứu khoa học trong và ngoài nước. Tạo môi trường nghiên cứu thuận tiện cho nhà khoa học tại Việt Nam.	TĐ3
	Nâng cao nhận thức về NCCB và thu hút đông đảo nhà khoa học tham gia vào hoạt động NCCB.	TĐ4

	Tài trợ NCCB giúp cải thiện chất lượng đào tạo sau đại học tại Việt Nam. Thu hút nhà khoa học tham gia đề tài NCCB trong nước.	TĐ5
	Tác động tích cực đến phát triển kinh tế, xã hội (đặc biệt là các chỉ số xếp hạng của Việt Nam).	TĐ6
Mức độ bền vững của tài trợ	Phát triển tri thức cho nhân loại và là tiền đề của nghiên cứu tiếp theo.	BV1
	Hình thành mạng lưới liên kết các nhóm nghiên cứu xây dựng nhóm nghiên cứu mạnh.	BV2
	Hình thành mạng lưới các cơ sở NCCB và môi trường nghiên cứu chuyên sâu.	BV3
Kết quả sau tài trợ	Kết quả đánh giá của hội đồng nghiệm thu.	KQSTT1
	Thời gian hoàn thành đề tài theo tiến độ thực hiện đã được phê duyệt.	KQSTT2
	Các sản phẩm đạt được so với đăng ký.	KQSTT3
	Sản phẩm công bố quốc tế so với đăng ký.	KQSTT4
	Đóng góp vào quá trình đào tạo sau đại học.	KQSTT5

2.2. Mẫu nghiên cứu

Mẫu được chọn theo cách thức ngẫu nhiên đơn giản thông qua danh sách các nhà khoa học là chủ nhiệm các đề tài được Quỹ tài trợ nghiên cứu. Phương pháp chọn mẫu điều tra: sử dụng phương pháp chọn mẫu ngẫu nhiên phân tầng là các chủ nhiệm đề tài NCCB trong lĩnh vực KHTN&KT. Theo Phạm Văn Quyết, Nguyễn Quý Thanh (2011, tr 194) tác giả tính toán cỡ mẫu theo công thức sau:

$$n = Z_{1-\alpha/2}^2 \times \frac{p \times (1-p)}{e^2}$$

Trong đó:

- n: mẫu tối thiểu cần xác định

- Hệ số tin cậy $Z_{1-\alpha/2}^2 = 95\%$ (tra trong Bảng giá trị của hệ số tin cậy t được tính sẵn theo hàm t, của Lia-pu-nốp thì giá trị t=1,96)

Phạm vi sai số chọn mẫu không vượt 5% ($\epsilon = 0,05$)

Do tính chất: $(1-p) + p = 1$, là tiêu chí về chất lượng tài trợ NCCB mẫu sẽ lớn và khách quan nhất $(1-p) = 0,5$ và $p = 0,5 \Rightarrow (1-p) * p = 0,5 * 0,5 = 0,25$.

$$n = 1,96^2 \times \frac{0,5 \times (1 - 0,5)}{0,05^2} = 384,16 \text{ đơn vị nghiên cứu}$$

Như vậy cỡ mẫu tối thiểu để đảm bảo số liệu thu thập có độ tin cậy là 385 đơn vị nghiên cứu. Tác giả đã khảo sát được 538 đơn vị nghiên cứu. Cỡ cấu mẫu theo đặc điểm nhân khẩu như sau: 90,71% là nam và 9,29% là nữ; 9,48% GS, 27,14% PGS, 63,75% TS; 48,88% trường đại học, 47,77% viện nghiên cứu, 3,35% đơn vị khác. Các chuyên ngành tham gia khảo sát có số phiếu thu về hợp lệ trên tổng số phiếu hợp lệ chiếm tỷ lệ như sau: ngành

Toán chiếm tỷ lệ 9,50%, ngành Khoa học Thông tin và Máy tính chiếm tỷ lệ 23,70%, ngành Vật lý chiếm tỷ lệ 11,70%, ngành Hóa học chiếm tỷ lệ 18,20%, ngành Khoa học Trái đất và Môi trường chiếm tỷ lệ 5,60%, ngành Sinh học Nông nghiệp chiếm tỷ lệ 16,50%, ngành Cơ học chiếm tỷ lệ 8,90% và ngành Y sinh Dược học chiếm tỷ lệ 5,90%.

2.3. Phương pháp phân tích

Hệ tiêu chí đánh giá chất lượng tài trợ NCCB gồm 06 tiêu chí và 29 biến quan sát sử dụng thang đo Likert 5 với mức độ đánh giá từ (1) Rất không đồng ý đến (5) Rất đồng ý, để khảo sát ý kiến các nhà khoa học. Tác giả đã thực hiện các kiểm định sau:

Kiểm định độ tin cậy thang đo Cronbach's alpha nhằm mục đích xem xét các biến quan sát có cùng đo lường cho một khái niệm cần đo hay không. Để đánh giá sơ bộ thang đo ta đánh giá độ tin cậy của thang đo bằng hệ số Cronbach's Alpha. Theo Nguyễn Đình Thọ và Nguyễn Thị Mai Trang (2008) các biến có hệ số tương quan biến - tổng (corrected item - total correlation) nhỏ hơn 0,3 sẽ bị loại và tiêu chuẩn chọn thang đo khi nó có độ tin cậy Cronbach's Alpha từ 0,6 trở lên (Hoàng Trọng và Chu Nguyễn Mộng Ngọc, 2008). Nhiều nhà nghiên cứu cho rằng Cronbach's Alpha từ 0,8 đến gần 1 thang đo lường là tốt, từ 0,7 đến 0,8 là sử dụng được, và từ 0,6 trở lên là có thể sử dụng được trong trường hợp khái niệm đang nghiên cứu là mới hoặc mới đối với người trả lời trong bối cảnh nghiên cứu. Vì vậy, đối với nghiên cứu xây dựng hệ tiêu chí đánh giá chất lượng tài trợ NCCB trong lĩnh vực Khoa học tự nhiên và kỹ thuật tại Quỹ Phát triển KH&CN Quốc gia ở Việt Nam thì chấp nhận các biến quan sát có hệ số tương quan biến tổng (Corrected Item-Total correlation) nhỏ hơn 0,3 và tiêu chí có hệ số Cronbach's Alpha lớn hơn 0,6 được xem xét giữ lại quan sát.

Phân tích nhân tố khám phá (Exploratory Factor Analysis - EFA)

Phương pháp phân tích nhân tố khám phá được sử dụng để kiểm tra tính đơn khía cạnh của thang đo và đo lường các khía cạnh khác nhau của khái niệm nghiên cứu. Phương pháp EFA thuộc nhóm phân tích đa biến phụ thuộc lẫn nhau, nghĩa là không có biến phụ thuộc và biến độc lập mà nó dựa vào mối tương quan giữa các biến với nhau. EFA dùng để rút gọn một tập k biến quan sát thành một tập F ($F < k$) các nhân tố ý nghĩa hơn. Cơ sở của việc rút gọn này dựa vào mối quan hệ tuyến tính của các nhân tố với các biến quan sát. Số lượng các nhân tố cơ sở tùy thuộc vào mô hình nghiên cứu, trong đó chúng ràng buộc bằng cách xoay các vector trục giao nhau để không xảy ra hiện tượng tương quan. Theo Hair và cộng sự (1998), Factor loading là chỉ tiêu để đảm bảo mức ý nghĩa thiết thực của EFA (ensuring practical significance). Factor loading $> 0,3$ được xem là đạt được mức tối thiểu, $> 0,4$ được xem là quan trọng, $\geq 0,5$ được xem là có ý nghĩa thực tiễn; Hệ số KMO theo tiêu chuẩn $0,5 \leq KMO \leq 1$; Kiểm định Bartlett có ý nghĩa thống kê (Sig. $< 0,05$); Phần trăm phương sai toàn bộ (Percentage of variance) $> 50\%$.

Phân tích nhân tố khẳng định (Confirmatory Factor Analysis - CFA)

Phân tích nhân tố khẳng định là một trong các kỹ thuật thống kê của mô hình cấu trúc tuyến tính (SEM). CFA cho chúng ta kiểm định các biến quan sát (measured variables) đại diện cho các nhân tố (constructs) tốt đến mức nào. CFA là bước tiếp theo của EFA vì CFA chỉ sử dụng thích hợp khi nhà nghiên cứu có sẵn một số kiến thức về cấu trúc tiềm ẩn cơ sở, trong đó, mối quan hệ hay giả thuyết (có được từ lý thuyết hay thực nghiệm) giữa biến quan sát và nhân tố cơ sở thì được nhà nghiên cứu mặc nhiên thừa nhận trước khi tiến hành kiểm định thống kê. Phương pháp CFA được sử dụng để khẳng định lại tính đơn biến, đa biến, giá trị hội tụ và phân biệt của bộ thang đo đánh giá chất lượng tài trợ NCCB tại Quỹ NAFOSTED. Các ngưỡng chấp nhận tối ưu của một mô hình theo Hair và cộng sự (2010, 654) Chi-square/df (cmin/df) <3 thì tốt, <5 đôi khi chấp nhận được với cỡ mẫu hơn 300; CFI >0,9; GFI >0,9; TLI >0,9; RMSEA <0,05.

3. Phân tích dữ liệu và kết quả

3.1. Đánh giá sơ bộ độ tin cậy thang đo với hệ số Cronbach Alpha

Chất lượng tài trợ NCCB được đo lường bởi 6 tiêu chí là: Phù hợp (PH) gồm 6 biến quan sát; Hiệu quả tài trợ NCCB (HQ) gồm 5 biến quan sát; Hiệu suất tài trợ NCCB (HS) gồm 4 biến quan sát; Tác động tài trợ NCCB (TD) gồm 6 biến quan sát; Bền vững tài trợ NCCB (BV) gồm 3 biến quan sát; Kết quả sau tài trợ (KQSTT) gồm 5 biến quan sát. Tổng cộng có 29 biến quan sát được sử dụng. Kết quả Cronbach's Alpha cho thấy các thành phần của thang đo chất lượng tài trợ NCCB đều đạt hệ số tin cậy cao và tốt, đó là >0,7 (Nunnally & Burnstein, 1994). Cụ thể, Cronbach's Alpha của tiêu chí Sự phù hợp là 0,835, của Hiệu quả tài trợ NCCB là 0,879, của Hiệu suất tài trợ NCCB là 0,775, của Tác động tài trợ NCCB là 0,865, của Bền vững tài trợ NCCB là 0,880, của Kết quả sau tài trợ NCCB là 0,898. Hệ số tương quan biến tổng của các biến trong thang đo đều > 0,3 nên đạt yêu cầu (Hair và cộng sự., 2006), do đó, các biến đo lường của các thành phần này đều được sử dụng cho phân tích EFA.

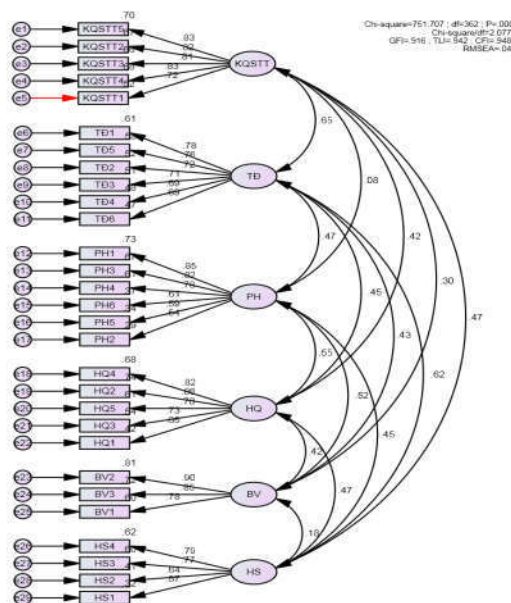
3.2. Phân tích nhân tố khám phá EFA

Kết quả EFA (với phép trích nhân tố được sử dụng là Principal Axis Factoring (PAF) và phép quay không vuông góc Promax) cho thấy, có 6 tiêu chí được rút trích ra với phương sai trích là 57,549% (>50%) đạt yêu cầu. Các biến quan sát có hệ số tải nhân tố (Factor Loading) lớn hơn 0,5, kết quả EFA cho thấy: Kiểm tra điều kiện của phân tích nhân tố, ta có KMO = 0,827 đạt yêu cầu do lớn hơn 0,5 và Sig. (Bartlett's Test) = 0,000 < 0,05 (Hair và cộng sự 2006) cho thấy các biến quan sát có tương quan với nhau trong tổng thể. Tổng phương sai trích được là 57,549% > 50% cho biết các nhân tố rút trích ra giải thích được 57,549% biến thiên của dữ liệu

điều tra. Nhìn chung, các tiêu chí không có sự thay đổi nên tên các nhóm tiêu chí được giữ nguyên. Vậy chất lượng tài trợ NCCB sau khi đánh giá sơ bộ bao gồm với 6 tiêu chí và 29 biến quan sát được rút ra và đặt tên như sau: Tiêu chí 1 - Sự phù hợp, Tiêu chí 2 - Hiệu quả tài trợ NCCB, Tiêu chí 3 - Hiệu suất tài trợ NCCB, Tiêu chí 4 - Tác động tài trợ NCCB, Tiêu chí 5- Mức độ bền vững tài trợ NCCB và Tiêu chí 6 - Kết quả sau tài trợ NCCB.

3.3. Phân tích nhân tố khẳng định CFA

Kết quả CFA (Hình 1) cho thấy trọng số các biến quan sát đều đạt chuẩn cho phép (>0,5) và có ý nghĩa thống kê (các giá trị p đều bằng 0,000). Như vậy, có thể kết luận các biến quan sát dùng để đo lường 6 tiêu chí của chất lượng tài trợ NCCB đạt được giá trị hội tụ. Kết quả cũng cho thấy mô hình có 362 bậc tự do, giá trị kiểm định chi-square=0.000 với pvalue = 751.707; chi-square/df = 2.077 và các chỉ số (CFI = 0,948, TLI = 0,942, và RMSEA = 0,045) chỉ ra mô hình phù hợp với dữ liệu thị trường và các tiêu chí Phù hợp (PH); Hiệu quả tài trợ NCCB (HQ); Hiệu suất tài trợ NCCB (HS); Tác động tài trợ NCCB (TĐ); Bền vững tài trợ NCCB (BV); Kết quả sau tài trợ (KQSTT) đạt được tính đơn hướng. Hệ số tương quan giữa các tiêu chí với sai lệch chuẩn kèm theo đều nhỏ hơn 1, vì vậy, các tiêu chí Phù hợp (PH); Hiệu quả tài trợ NCCB (HQ); Hiệu suất tài trợ NCCB (HS); Tác động tài trợ NCCB (TĐ); Bền vững tài trợ NCCB (BV); Kết quả sau tài trợ (KQSTT) đều đạt được giá trị phân biệt (Bảng 2).



Nguồn: Tính toán của tác giả từ dữ liệu khảo sát

Hình 1. Kết quả CFA của hệ thống tiêu chí đo lường chất lượng tài trợ NCCB

Bảng 2. Tóm tắt kết quả kiểm định thang đo chất lượng tài trợ NCCB tại Quỹ NAFOSTED ở Việt Nam

Tiêu chí	Số biến quan sát	Độ tin cậy		Phương sai trích (%)	Giá trị
		Cronbach	Tổng hợp		
Phù hợp (PH)	6	0.835	0.854	50.030	Đạt yêu cầu
Hiệu quả tài trợ NCCB (HQ)	5	0.879	0.880	59.611	
Hiệu suất tài trợ NCCB (HS)	4	0.775	0.789	60.772	
Tác động tài trợ NCCB (TĐ)	6	0.865	0.870	60.585	
Bền vững tài trợ NCCB (BV)	3	0.880	0.881	80.604	
Kết quả sau tài trợ (KQSTT)	5	0.898	0.901	71.623	

Nguồn: Tính toán của tác giả từ dữ liệu khảo sát

Kết quả đánh giá độ tin cậy của thang đo, độ tin cậy tổng hợp các thành phần > 0,7. Tổng phương sai trích các thành phần >50,0%, như vậy, các biến quan sát phản ánh tốt các khái niệm đo lường chất lượng tài trợ NCCB.

4. Kết luận

Kết quả phân tích số liệu đã xây dựng bộ tiêu chí đánh giá đo lường chất lượng tài trợ NCCB thông qua khảo sát ý kiến các nhà khoa học bao gồm 6 tiêu chí: (1) Sự phù hợp; (2) Hiệu quả tài trợ NCCB; (3) Hiệu suất tài trợ NCCB; (4) Tác động tài trợ NCCB; (5) Mức độ bền vững tài trợ NCCB; và (6) Kết quả sau tài trợ NCCB với 29 biến quan sát.

Khi vận dụng các tiêu chí nêu trên đánh giá chất lượng tài trợ NCCB giai đoạn 2009-2019 do Quỹ Phát triển KH&CN Quốc gia tài trợ thực hiện, kết quả cho thấy, giá trị trung bình thu được từ chất lượng tài trợ NCCB trong lĩnh vực KHTN&KT đạt 3,88/5 điểm, được đánh giá là khá tốt (với thang đo từ 1-5 tương ứng với mức đánh giá từ rất không tốt đến rất tốt), các điểm thành phần trong từng tiêu chí là:

TT	Tiêu chí đánh giá	Điểm trung bình
1	Sự phù hợp	3,34
2	Kết quả sau tài trợ	3,66
3	Về hiệu quả tài trợ	3,98
4	Tác động tài trợ	4,03
5	Hiệu suất tài trợ	4,08
6	Mức độ bền vững	4,18
Tổng		3,88

Như vậy, từ kết quả thu được có thể thấy rằng, để nâng cao chất lượng tài trợ NCCB trong lĩnh vực KHTN&KT do Quỹ Phát triển KH&CN Quốc gia tài trợ tác giả có thể kiến nghị giải pháp nâng cao điểm đánh giá của tiêu chí: (1) Sự phù hợp về chất lượng tài trợ; (2) Kết quả sau tài trợ; và (3) Hiệu quả tài trợ. Các tiêu chí có điểm trung bình trên 4 hiện đang được cộng đồng khoa học đánh giá tốt, cần có định hướng phát huy và duy trì ổn định.

Việc sử dụng hệ thống tiêu chí đánh giá chất lượng tài trợ NCCB đóng góp thêm thông tin, làm cơ sở cho giải pháp nâng cao, cải thiện chất lượng tài trợ NCCB ở Việt Nam. Đây còn là cơ sở cho Quỹ NAFOSTED làm nền tảng để xây dựng tiêu chí đánh giá và nâng cao chất lượng tài trợ NCCB tại Việt Nam trong thời gian tới. Tuy nhiên, phạm vi khảo sát trong nghiên cứu chỉ dừng lại ở đối tượng là chủ nhiệm đề tài, trong khi đó, tham gia góp phần làm tốt chất lượng nghiên cứu còn cần có sự phối hợp của đơn vị nghiên cứu, các đối tác của nhóm nghiên cứu trong và ngoài nước (F.M Andrews, 1979; Lee và cộng sự, 2011; Susanne Søndergaard và cộng sự, 2007). Trong những nghiên cứu tiếp theo, nên thu thập thêm ý kiến của những đối tượng tổ chức nghiên cứu và các đối tác liên quan trực tiếp trong quá trình nghiên cứu để có được bộ tiêu chí đánh giá chất lượng tài trợ NCCB một cách hoàn chỉnh và bao quát nhất./.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nghị định số 122/NĐ-CP ngày 22/10/2003 của Chính phủ về việc thành lập Quỹ Phát triển KH&CN Quốc gia.
2. Nghị định số 08/2014/NĐ-CP ngày 27/01/2014 của Chính phủ Quy định chi tiết và hướng dẫn thi hành một số điều của Luật Khoa học và công nghệ.
3. Thông tư số 37/2014/TT-BKHHCN ngày 12/12/2014 của Bộ Khoa học và Công nghệ Quy định quản lý đề tài nghiên cứu cơ bản do Quỹ Phát triển KH&CN Quốc gia tài trợ.
4. Bùi Minh Đức, Nguyễn Thị Thu Hà, Nguyễn Đình Đức (2019). “Vai trò của nhóm nghiên cứu đối với việc công bố quốc tế trong lĩnh vực khoa học tự nhiên và kỹ thuật”. *VNU Journal of Science: Education Research*, Vol. 35, No. 2 (2019) 12-23.
5. Hoàng Trọng và Chu Nguyễn Mộng Ngọc (2007). *Thống kê ứng dụng trong kinh tế-xã hội*, Hà Nội, Nxb Thống kê,
6. Mai Trọng Nhuận và cộng sự (2019). “Đánh giá hiệu quả của các đề tài, dự án, chương trình khoa học và công nghệ: Trường hợp Chương trình Khoa học và Công nghệ phục vụ phát triển bền vững vùng Tây Bắc”. *VNU Journal of Science: Earth and Environmental Sciences*, Vol. 36, No. 2 (2020) 17-28
7. Nguyễn Đình Thọ và Nguyễn Thị Mai Trang (2011). *Nghiên cứu khoa học Marketing - Ứng dụng mô hình cấu trúc tuyến tính SEM*. Hà Nội, Nxb Lao động.
8. Nguyễn Thị Thu Oanh (2015). *Nghiên cứu hoàn thiện phương pháp luận đánh giá*

chương trình khoa học và công nghệ thông qua việc đánh giá thi điểm một chương trình KH&CN cấp Nhà nước. Đề tài cấp Bộ KH&CN.

9. Andrews (1979). "The international study: its data sources and measurement procedures", *Scientific Productivity, The Effectiveness of Research Groups in Six Countries*, Cambridge University Press, pp.17-52.
10. Hair và cộng sự (2010). *Multivariate data analysis* (7th ed.): Prentice-Hall, Inc. Upper Saddle River, NJ, USA.
11. Hair và cộng sự. (2006). *Multivariate data analysis* (6th ed). Pearson Prentice Hall.
12. Lee và cộng sự (2011). "Research output and economic productivity: a Granger causality test" *Scientometrics*, 89(2), 465. DOI: 10.1007/s11192-011-0476-9
13. Luke Georghiou, David Roessner (2000). "Evaluating technology programs: tools and methods". *Research Policy*, Volume 29, Issues 4-5, April 2000, Pages 657-678.
14. Morris và cộng sự (2011). "The answer is 17 years, what is the question: understanding time lags in translational research". *Journal of the Royal Society of Medicine*, 01 Dec 2011, 104(12):510-520
15. Nunnally, J. & Bernstein, I.H. (1994). *Psychometric Theory* (3rd ed.). New York: McGraw-Hill.
16. PART (2002), Program Assessment Rating Tool (PART), introduced in 2002. Its overall purpose is to assess program/ OMB's Program Assessment Rating Tool (PART), <https://www.strategisys.com/omb_part>
17. Peter H. Rossi và cộng sự (2003). *Evaluation: A Systematic Approach*, SAGE Publications, Incorporated, ISBN-10 and ISBN 13.(Hardcover, Revised edition)
18. Susanne Søndergaard và cộng sự (2007). *Sharing knowledge: contextualising socio-technical thinking and practice*. The Learning Organization