VJE Tạp chí Giáo dục (2026), 26(21), 7-13 ISSN: 2354-0753

ĐỀ XUẤT KHUNG TƯ DUY ĐỊNH LƯỢNG CỦA SINH VIÊN NGÀNH KINH TẾ

PROPOSING A QUANTITATIVE THINKING FRAMEWORK FOR ECONOMICS STUDENTS

Đỗ Thanh Phúc[1,+], Nguyễn Danh Nam[2], Bùi Thị Hạnh Lâm[3]

[1]Trường Đại học Kinh tế và Quản trị kinh doanh - Đại học Thái Nguyên;
[2]Đại học Thái Nguyên;
[3]Trường Đại học Sư phạm - Đại học Thái Nguyên
+Tác giả liên hệ ● Email: thanhphuc@tueba.edu.vn

Article history
Received: 02/5/2026
Accepted: 17/9/2026
Published: 05/11/2026

Keywords
Quantitative thinking, economics students, expert survey, higher education, data analysis

ABSTRACT
In the context of digital transformation and the development of the data economy, quantitative thinking (QT) has become an increasingly important competence for economics students. This study aims to propose a QT framework oriented toward the training of economics students, comprising six components: (1) identifying and understanding quantitative information; (2) quantitative representation and modeling; (3) data collection and processing; (4) quantitative reasoning and inference; (5) applying QT to problem solving; and (6) critically evaluating quantitative information. The proposed framework was evaluated through a survey of 34 experts. Data were analyzed using the mean, standard deviation, median, interquartile range, Cronbach's Alpha, and the Content Validity Index (CVI). The results showed that all six components and 12 criteria were rated as highly necessary and met the predefined consensus criterion. The findings provide preliminary evidence for the appropriateness of the proposed QT framework and a basis for further research on the development and assessment of quantitative thinking among economics students.

1. Mở đầu

Trong bối cảnh chuyển đổi số, toàn cầu hóa và sự phát triển mạnh mẽ của kinh tế dữ liệu, năng lực sử dụng thông tin định lượng ngày càng trở thành yêu cầu quan trọng với nguồn nhân lực chất lượng cao. Sự gia tăng nhanh chóng của dữ liệu lớn (Big Data), cùng với sự phát triển của các phương pháp phân tích định lượng, đã làm thay đổi căn bản cách thức con người tiếp cận và giải quyết các vấn đề kinh tế (Mayer-Schönberger và Cukier, 2013; World Bank, 2021). Năng lực sử dụng dữ liệu để phân tích và ra quyết định trở thành một trong những năng lực cốt lõi của công dân thế kỉ XXI (Steen, 2001; OECD, 2019), đặt ra yêu cầu đối với giáo dục đại học trong việc phát triển năng lực này cho người học.

Đối với sinh viên (SV) ngành Kinh tế, yêu cầu này càng trở nên cấp thiết, bởi các quyết định kinh tế luôn gắn với dữ liệu, mô hình và các yếu tố bất định. Khác với một số lĩnh vực khoa học tự nhiên, nơi nhiều hiện tượng có thể được mô tả bằng các quy luật tương đối ổn định, các vấn đề kinh tế thường chịu tác động đồng thời của nhiều yếu tố như thị trường, chính sách, nguồn lực, chi phí,… Vì vậy, SV ngành Kinh tế cần phải biết đọc hiểu dữ liệu, lựa chọn mô hình phù hợp, phân tích mối quan hệ giữa các đại lượng, đánh giá rủi ro, cân nhắc các phương án đánh đổi và đưa ra quyết định dựa trên bằng chứng định lượng. Những yêu cầu này cho thấy sự cần thiết của tư duy định lượng (TDĐL) trong đào tạo SV ngành Kinh tế, với vai trò kết nối giữa tri thức toán học với phân tích và giải quyết các vấn đề kinh tế trong thực tiễn.

Các nghiên cứu về TDĐL trong giáo dục đã phát triển theo một số hướng chính như sau: làm rõ khái niệm và cấu trúc của TDĐL, xem đây là năng lực giúp người học vận dụng kiến thức toán học để hiểu, phân tích và giải quyết các vấn đề trong thực tiễn (Steen, 2001; Niss, 2003; AAC&U, 2009); tiếp cận TDĐL như một quá trình nhận thức gắn với định lượng hóa, mô hình hóa, suy luận, diễn giải và ra quyết định dựa trên thông tin định lượng (Mayes và cộng sự, 2013; Roohr và cộng sự, 2014). Bên cạnh đó, một số nhà nghiên cứu tập trung xây dựng công cụ đánh giá TDĐL nhằm đo lường khả năng vận dụng kiến thức toán học trong các tình huống thực tiễn (Follette và cộng sự, 2015). Gần đây, nghiên cứu TDĐL được mở rộng theo hướng mô hình hóa, khai thác dữ liệu và gắn với các bối cảnh nghề nghiệp (Karagöz Akar và cộng sự, 2022; Foley và cộng sự, 2023).

Mặc dù các nghiên cứu về TDĐL đã đạt được nhiều kết quả quan trọng và được triển khai ở cả các lĩnh vực STEM và ngoài STEM (Elrod và Park, 2020), các nghiên cứu gắn TDĐL với đặc thù đào tạo SV ngành Kinh tế còn

tương đối hạn chế, một số nghiên cứu gần đây đã tiếp cận TDĐL theo đặc thù lĩnh vực trong giáo dục đại học về kinh doanh và kinh tế (Schmidt và cộng sự, 2023). Tuy nhiên, việc xác lập một khung TDĐL có cấu trúc hệ thống, theo định hướng phù hợp với đào tạo SV ngành Kinh tế vẫn cần được tiếp tục nghiên cứu. Vì vậy, nghiên cứu này đề xuất khung TDĐL và khảo sát chuyên gia nhằm xem xét mức độ cần thiết và sự đồng thuận đối với các thành tố, tiêu chí của khung. Nghiên cứu tập trung trả lời hai câu hỏi: (1) Những thành tố nào cấu thành khung TDĐL theo định hướng phù hợp với đào tạo SV ngành Kinh tế? (2) Mức độ đồng thuận của các chuyên gia đối với khung TDĐL đề xuất như thế nào?

2. Phương pháp nghiên cứu

2.1. Thiết kế nghiên cứu

Nghiên cứu sử dụng phương pháp khảo sát chuyên gia nhằm thu thập ý kiến đánh giá về các thành tố và tiêu chí của khung TDĐL đề xuất. Thiết kế nghiên cứu gồm hai giai đoạn: (1) Tổng hợp và phân tích các công trình nghiên cứu trong và ngoài nước nhằm xây dựng cơ sở lí luận và đề xuất khung TDĐL; (2) Khảo sát chuyên gia nhằm đánh giá mức độ cần thiết, xem xét sự đồng thuận và thu thập ý kiến góp ý để hoàn thiện khung.

2.2. Đối tượng chuyên gia

Nghiên cứu lựa chọn có chủ đích 34 chuyên gia thuộc hai nhóm: (1) Giảng viên trực tiếp giảng dạy học phần Toán cao cấp tại các cơ sở giáo dục đại học có ngành Kinh tế, có ít nhất 5 năm kinh nghiệm giảng dạy; (2) Chuyên gia khoa học giáo dục có kinh nghiệm nghiên cứu và đào tạo, có trình độ chuyên môn phù hợp. Việc kết hợp hai nhóm chuyên gia nhằm xem xét khung TDĐL cả về cơ sở khoa học và khả năng vận dụng trong đào tạo SV ngành Kinh tế.

2.3. Công cụ và quy trình khảo sát

Quy trình nghiên cứu sử dụng hình thức khảo sát chuyên gia, trong đó các ý kiến được thu thập độc lập nhằm hạn chế ảnh hưởng giữa các chuyên gia. Quy trình bắt đầu bằng việc xây dựng khung TDĐL, công cụ nghiên cứu là phiếu khảo sát chuyên gia gồm hai phần: (1) đánh giá mức độ cần thiết của sáu thành tố trong khung TDĐL; (2) đánh giá mức độ cần thiết của các tiêu chí của từng thành tố. Các tiêu chí được đánh giá theo thang Likert 5 mức, từ 1 (không cần thiết) đến 5 (rất cần thiết). Bên cạnh các câu hỏi định lượng, phiếu khảo sát còn có các câu hỏi mở để chuyên gia đề xuất điều chỉnh, bổ sung hoặc giải thích đối với từng thành tố, tiêu chí.

2.4. Phương pháp phân tích dữ liệu

Sau khi tiến hành khảo sát, dữ liệu thu thập được xử lí và phân tích bằng phần mềm SPSS. Dữ liệu được phân tích bằng phương pháp thống kê mô tả, với các chỉ số gồm điểm trung bình (ĐTB), độ lệch chuẩn (ĐLC), trung vị (Median) và khoảng tứ phân vị (IQR). Trong đó, ĐTB từ 3,40 đến 4,19 được xác định ở mức cần thiết, từ 4,20 đến 5,00 ở mức rất cần thiết; các nội dung có ĐTB dưới 3,40 được xem xét kết hợp với các chỉ số đồng thuận và ý kiến chuyên gia để điều chỉnh (Hsu và Sandford, 2007; Chu và Hwang, 2008). ĐLC phản ánh mức độ phân tán của các đánh giá quanh ĐTB, trong đó ĐLC < 1,0 cho thấy mức độ phân tán thấp và các đánh giá tương đối tập trung. Trung vị biểu thị xu hướng trung tâm của các đánh giá. IQR được sử dụng để đánh giá mức độ đồng thuận giữa các chuyên gia, với IQR ≤ 1,00 được xem là đạt sự đồng thuận đối với các mục đánh giá trên thang Likert 5 mức (Hsu và Sandford, 2007; Everink và cộng sự, 2020).

Hệ số Cronbach's Alpha được sử dụng để xem xét mức độ nhất quán trong đánh giá của chuyên gia đối với các nhóm nội dung khảo sát, với ngưỡng từ 0,70 trở lên được xem là đạt yêu cầu (Hair và cộng sự, 2019). Chỉ số giá trị nội dung (CVI), gồm I-CVI đối với từng mục và S-CVI/Ave đối với toàn bộ các mục đánh giá được sử dụng để cung cấp bằng chứng bước đầu về giá trị nội dung của thành tố và tiêu chí đề xuất (Polit và cộng sự, 2007). Trong nghiên cứu này, mức 4 (cần thiết) và 5 (rất cần thiết) được quy ước là đánh giá tích cực. I-CVI được xác định bằng tỉ lệ chuyên gia lựa chọn mức 4 hoặc 5 trên tổng số chuyên gia; S-CVI/Ave là trung bình các giá trị I-CVI. I-CVI ≥ 0,78 được xem là bằng chứng tốt về độ giá trị nội dung của từng mục (Polit và cộng sự, 2007). Các chỉ số ĐTB, IQR và CVI đều được tính từ đánh giá của cùng nhóm 34 chuyên gia và được sử dụng bổ trợ cho việc xem xét mức độ cần thiết, sự đồng thuận và giá trị nội dung của khung đề xuất, không được xem là các nguồn bằng chứng độc lập về tính đúng đắn của khung.

3. Kết quả nghiên cứu

3.1. Cơ sở đề xuất khung tư duy định lượng

3.1.1. Khái niệm tư duy định lượng

TDĐL được tiếp cận trong các nghiên cứu dưới nhiều thuật ngữ có nội hàm gần gũi như "tư duy định lượng - Quantitative thinking", "suy luận định lượng - Quantitative reasoning", "năng lực định lượng/hiểu biết định lượng - Quantitative Literacy", "năng lực số/ hiểu biết số - Numeracy", "tư duy dữ liệu - Data thinking". Một số quan niệm tiêu biểu được Mayes và cộng sự (2013) tổng hợp trong bảng 1.

Bảng 1. Tổng hợp các quan niệm về TDĐL

STT	Tác giả	Nội dung
1	Steen (2004)	Năng lực định lượng bao gồm khả năng suy luận phức tạp với toán học cơ bản hơn là khả năng suy luận cơ bản với toán học phức tạp.
2	International Life Skills Survey (ILSS, 2000)	Năng lực định lượng là tập hợp các kĩ năng, kiến thức, niềm tin, thói quen tâm trí, khả năng giao tiếp và kĩ năng giải quyết vấn đề mà con người cần để tham gia hiệu quả vào các tình huống định lượng nảy sinh trong cuộc sống và công việc.
3	National Numeracy Network (NNN, 2011)	Suy luận định lượng là sức mạnh và thói quen tư duy để tìm kiếm thông tin định lượng, phê bình, phản hồi và áp dụng nó trong đời sống công cộng, cá nhân và nghề nghiệp.
4	Bennett và Briggs (2008)	Suy luận định lượng là quá trình diễn giải và suy luận với thông tin định lượng (thông tin liên quan đến các ý tưởng toán học hoặc con số).

Mặc dù có nhiều cách tiếp cận khác nhau nhưng các quan niệm trên đều có điểm chung là TDĐL không chỉ giới hạn ở khả năng tính toán mà còn bao gồm việc hiểu, diễn giải, phân tích và suy luận dựa trên thông tin định lượng trong các bối cảnh thực tiễn. Trên cơ sở tổng hợp các quan điểm, trong nghiên cứu này chúng tôi định nghĩa TDĐL như sau: tư duy định lượng là khả năng suy luận và giải quyết vấn đề dựa trên các con số, dữ liệu và thông tin có sẵn.

3.1.2. Một số hướng tiếp cận cấu trúc tư duy định lượng

Tổng quan các nghiên cứu cho thấy cấu trúc của TDĐL được tiếp cận theo nhiều hướng. Một số nghiên cứu tiếp cận TDĐL như một quá trình nhận thức - hành động (Bressoud, 2009; Mayes và cộng sự, 2013). Theo hướng này, TDĐL được xem là một chu trình động gồm nhiều giai đoạn liên tiếp. Mayes và cộng sự (2013) cho rằng suy luận định lượng gồm bốn thành phần: Hành động định lượng, năng lực định lượng, diễn giải định lượng, mô hình hóa định lượng. Bressoud (2009) nhấn mạnh chu trình từ mô tả định lượng, đánh giá dữ liệu, thiết lập quan hệ đến ra quyết định trong điều kiện không chắc chắn. Điểm chung của hướng tiếp cận này là coi TDĐL gồm các giai đoạn liên tiếp: tiếp nhận thông tin, biểu diễn, xử lí, phân tích, diễn giải và ra quyết định. Đây chính là cơ sở trực tiếp để xác định các thành tố cấu trúc của TDĐL trong nghiên cứu này.

Theo hướng cấu trúc năng lực, AAC&U (2009) xác định các thành tố của năng lực định lượng gồm: giải thích, biểu diễn, tính toán, phân tích, giả định và giao tiếp. Nghiên cứu gần đây của Budhathoki và cộng sự (2024) cũng mở rộng các thành tố theo hướng kĩ năng như phân tích, biểu diễn, tính toán và giải thích. Steen (2001) nhấn mạnh khả năng hiểu dữ liệu, đánh giá bằng chứng và đưa ra quyết định trong đời sống. Các tiếp cận TDĐL theo bối cảnh còn đề cập đến sự đánh đổi, rủi ro và bất định trong quá trình ra quyết định (Roohr và cộng sự, 2014). Điểm nổi bật của hướng tiếp cận này là coi bối cảnh không chỉ là môi trường áp dụng mà là thành tố cấu trúc của TDĐL. Prate và Hsu (2025) tiếp cận suy luận định lượng như quá trình chuyển đổi tri thức thông qua các giai đoạn: nhận diện, hồi tưởng và vận dụng. Trên cơ sở kế thừa có chọn lọc các quan điểm đã phân tích và xuất phát từ mục tiêu phát triển TDĐL cho SV ngành Kinh tế, chúng tôi xây dựng cấu trúc TDĐL dựa trên các nguyên tắc sau: kế thừa có chọn lọc các khung lí thuyết quốc tế về TDĐL; phản ánh đầy đủ quá trình nhận thức khi xử lí thông tin định lượng và phù hợp với định hướng đào tạo của SV ngành Kinh tế.

3.2. Khung tư duy định lượng đề xuất

Trên cơ sở tổng hợp các tiếp cận lí thuyết, nghiên cứu đề xuất khung TDĐL gồm sáu thành tố: (1) Nhận biết và hiểu thông tin định lượng; (2) Biểu diễn và mô hình hóa định lượng; (3) Thu thập và xử lí dữ liệu; (4) Lập luận và suy luận định lượng; (5) Vận dụng TDĐL vào giải quyết vấn đề; (6) Phản biện và đánh giá thông tin định lượng. Sáu thành tố được tổ chức theo tiến trình từ tiếp nhận, biểu diễn và xử lí thông tin đến suy luận, vận dụng và đánh giá. Các biểu hiện năng lực tương ứng được trình bày trong bảng 2.

Bảng 2. Thành tố và biểu hiện năng lực của TDĐL

Thành tố TDĐL	Biểu hiện năng lực
Nhận biết và hiểu thông tin định lượng	- Nhận diện được các đại lượng, dữ liệu và thông tin định lượng trong tình huống. - Hiểu và diễn giải được ý nghĩa của dữ liệu trong bối cảnh cụ thể.
Biểu diễn và mô hình hóa định lượng	- Chuyển đổi thông tin định lượng sang các dạng biểu diễn khác như số, bảng, biểu đồ, công thức, phương trình,… - Xây dựng được mô hình toán học phù hợp để mô tả vấn đề thực tiễn.
Thu thập và xử lí dữ liệu	- Thực hiện chính xác các phép tính và thao tác xử lí dữ liệu. - Phân tích, so sánh và phát hiện được xu hướng hoặc mối quan hệ trong dữ liệu.
Lập luận và suy luận định lượng	- Thiết lập được lập luận logic dựa trên dữ liệu và kết quả xử lí. - Rút ra kết luận hợp lí và có căn cứ từ các phân tích định lượng.

Vận dụng TDĐL vào giải quyết vấn đề	- Vận dụng kiến thức và kết quả phân tích để giải quyết vấn đề thực tiễn. - Đưa ra quyết định phù hợp dựa trên bằng chứng định lượng.
Phản biện và đánh giá thông tin định lượng	- Kiểm tra, đánh giá tính chính xác và hợp lí của dữ liệu, kết quả và mô hình. - Phát hiện sai sót và đề xuất điều chỉnh, cải tiến giải pháp.

3.3. Kết quả khảo sát chuyên gia

3.3.1. Thông tin chung về đối tượng khảo sát

Nhóm chuyên gia tham gia khảo sát bao gồm 34 thành viên. Trong đó 30/34 chuyên gia (88,2%) có từ 15 năm công tác trở lên, 27/34 chuyên gia (79,4%) có trình độ tiến sĩ; đồng thời, nhóm khảo sát có 9 phó giáo sư và 1 giáo sư. Các đặc điểm này cho thấy nhóm chuyên gia có kinh nghiệm và trình độ chuyên môn phù hợp để đánh giá khung TDĐL đề xuất. Đặc điểm của nhóm chuyên gia tham gia khảo sát được trình bày chi tiết trong bảng 3.

Bảng 3. Đặc điểm của chuyên gia tham gia khảo sát

Đặc điểm	Phân loại	Số lượng	Tỉ lệ (%)
Giới tính	Nam	12	35,3
	Nữ	22	64,7
Thâm niên công tác	Từ 5 đến dưới 10 năm	2	5,9
	Từ 10 đến dưới 15 năm	2	5,9
	Từ 15 đến 20 năm	7	20,6
	Trên 20 năm	23	67,6
Trình độ đào tạo	Đại học	1	2,9
	Thạc sĩ	6	17,6
	Tiến sĩ	27	79,4
Học hàm	Giáo sư	1	2,9
	Phó giáo sư	9	26,5
	Không có/không kê	24	70,6

3.3.2. Mức độ nhất quán trong đánh giá và giá trị nội dung

Trước khi phân tích đánh giá của chuyên gia đối với các thành tố và tiêu chí của khung TDĐL, mức độ nhất quán trong đánh giá của chuyên gia và giá trị nội dung của các nội dung khảo sát được xem xét. Kết quả được trình bày trong bảng 4.

Bảng 4. Kết quả đánh giá mức độ nhất quán và giá trị nội dung

Nhóm nội dung	Số mục	Hệ số Cronbach's Alpha	I-CVI	S-CVI/Ave
Các thành tố của khung TDĐL	6	0,862	0,941-0,971	0,961
Các tiêu chí của khung TDĐL	12	0,941	0,882-0,971	0,939

Kết quả cho thấy hệ số Cronbach's Alpha của nhóm các thành tố đạt 0,862 và của nhóm các tiêu chí đạt 0,941, đều cao hơn ngưỡng 0,70 cho thấy mức độ nhất quán cao trong đánh giá của chuyên gia đối với các nhóm nội dung khảo sát. I-CVI của 6 thành tố dao động từ 0,941 đến 0,971, với S-CVI/Ave = 0,961; I-CVI của 12 tiêu chí dao động từ 0,882 đến 0,971, với S-CVI/Ave = 0,939. Tất cả các giá trị I-CVI đều lớn hơn ngưỡng 0,78. Kết quả CVI cung cấp bằng chứng bước đầu về mức độ phù hợp nội dung của các thành tố và tiêu chí theo đánh giá của chuyên gia.

3.3.3. Kết quả đánh giá các thành tố của khung tư duy định lượng

Kết quả đánh giá của 34 chuyên gia về mức độ cần thiết của sáu thành tố trong khung TDĐL được trình bày trong bảng 5.

Bảng 5. Kết quả đánh giá của chuyên gia về các thành tố của khung TDĐL

Thành tố (TT)		ĐTB	ĐLC	Trung vị	IQR
TT1	Nhận biết và hiểu thông tin định lượng	4,647	0,536	5,00	1,00
TT2	Biểu diễn và mô hình hóa định lượng	4,382	0,642	4,00	1,00
TT3	Thu thập và xử lí dữ liệu	4,471	0,555	4,50	1,00
TT4	Lập luận và suy luận định lượng	4,441	0,603	4,50	1,00
TT5	Vận dụng TDĐL vào giải quyết vấn đề	4,441	0,603	4,50	1,00
TT6	Phản biện và đánh giá thông tin định lượng	4,412	0,549	4,00	1,00

Kết quả ở bảng 5 cho thấy cả sáu thành tố đều được đánh giá ở mức rất cần thiết, với ĐTB từ 4,382 đến 4,647. ĐLC < 1,00 và IQR = 1,00 ở tất cả các thành tố cho thấy các đánh giá tương đối tập trung và đạt tiêu chí đồng thuận đã xác định. Vì vậy, cả sáu thành tố được giữ lại để tiếp tục xem xét kết hợp với ý kiến định tính của chuyên gia.

3.3.4. Kết quả đánh giá các tiêu chí của khung tư duy định lượng

Kết quả đánh giá của 34 chuyên gia về mức độ cần thiết của 12 tiêu chí thuộc sáu thành tố trong khung TDĐL được trình bày trong bảng 6.

Bảng 6. Kết quả đánh giá của chuyên gia về các tiêu chí của khung TDĐL

Thành tố (TT)	Tiêu chí	ĐTB	ĐLC	Trung vị	IQR
TT1	Tiêu chí 1.1. "Nhận diện được các đại lượng, dữ liệu và thông tin định lượng trong tình huống".	4,559	0,552	5,00	1,00
	Tiêu chí 1.2. "Hiểu và diễn giải được ý nghĩa của dữ liệu trong bối cảnh cụ thể"	4,618	0,543	5,00	1,00
TT2	Tiêu chí 2.1. "Chuyển đổi thông tin định lượng sang các dạng biểu diễn khác như số, bảng, biểu đồ, công thức, phương trình…"	4,500	0,606	5,00	1,00
	Tiêu chí 2.2. "Xây dựng được mô hình toán học phù hợp để mô tả vấn đề thực tiễn".	4,353	0,636	4,00	1,00
TT3	Tiêu chí 3.1: "Thực hiện chính xác các phép tính và thao tác xử lí dữ liệu".	4,294	0,619	4,00	1,00
	Tiêu chí 3.2: "Phân tích, so sánh và phát hiện được xu hướng hoặc mối quan hệ trong dữ liệu".	4,441	0,603	4,50	1,00
TT4	Tiêu chí 4.1. "Thiết lập được lập luận logic dựa trên dữ liệu và kết quả xử lí".	4,324	0,673	4,00	1,00
	Tiêu chí 4.2. "Rút ra kết luận hợp lí và có căn cứ từ các phân tích định lượng".	4,382	0,642	4,00	1,00
TT5	Tiêu chí 5.1. "Vận dụng kiến thức và kết quả phân tích để giải quyết vấn đề thực tiễn".	4,529	0,554	5,00	1,00
	Tiêu chí 5.2. "Đưa ra quyết định phù hợp dựa trên bằng chứng định lượng".	4,471	0,605	5,00	1,00
TT6	Tiêu chí 6.1. "Kiểm tra, đánh giá tính chính xác và hợp lí của dữ liệu, kết quả và mô hình".	4,382	0,543	4,00	1,00
	Tiêu chí 6.2. "Phát hiện sai sót và đề xuất điều chỉnh, cải tiến giải pháp".	4,382	0,594	4,00	1,00

Kết quả ở bảng 6 cho thấy cả 12 tiêu chí đều được đánh giá ở mức rất cần thiết, với ĐTB từ 4,294 đến 4,618. ĐLC < 1,00 và IQR = 1,00 ở tất cả các tiêu chí cho thấy các đánh giá tương đối tập trung và đạt tiêu chí đồng thuận. Vì vậy, cả 12 tiêu chí được giữ lại để tiếp tục xem xét cùng với các ý kiến định tính của chuyên gia.

3.3.5. Tổng hợp ý kiến chuyên gia và hoàn thiện khung tư duy định lượng

Bên cạnh kết quả định lượng, các ý kiến từ câu hỏi mở được tổng hợp nhằm xem xét và hoàn thiện khung TDĐL. Phần lớn chuyên gia đồng thuận với cấu trúc gồm 6 thành tố và không đề xuất bổ sung thành tố mới. Một số ý kiến đề nghị điều chỉnh thuật ngữ, như đổi "Biểu diễn và mô hình hóa định lượng" thành "Biểu diễn và mô hình hóa các quan hệ định lượng"; "Thu thập và xử lí dữ liệu" thành "Xử lí và phân tích dữ liệu định lượng" hoặc "Thu thập và xử lí thông tin định lượng". Sau khi xem xét các góp ý và đối chiếu với cơ sở lí luận của khung, nghiên cứu quyết định giữ nguyên tên gọi các thành tố. Thuật ngữ "Biểu diễn và mô hình hóa định lượng" được giữ lại vì bao quát cả quá trình biểu diễn thông tin định lượng và xây dựng mô hình định lượng. "Thu thập và xử lí dữ liệu" được giữ nguyên nhằm phản ánh đầy đủ quá trình từ thu thập đến tổ chức, thao tác và xử lí dữ liệu; trong khi "xử lí và phân tích dữ liệu định lượng" có thể thu hẹp phạm vi của thành tố và chưa thể hiện rõ khâu thu thập dữ liệu. Đối với các tiêu chí, một số góp ý tập trung vào việc làm rõ tính định lượng, hạn chế sự chồng lấn và tăng khả năng gắn với bối cảnh đào tạo SV ngành Kinh tế. Sau khi xem xét, nghiên cứu giữ nguyên 12 tiêu chí về cấu trúc và cách diễn đạt cốt lõi, đồng thời xác định rõ hơn phạm vi vận dụng của khung theo định hướng phù hợp với đào tạo SV ngành Kinh tế. Theo đó, trong các hoạt động dạy học và đánh giá, các tiêu chí có thể được cụ thể hóa thông qua những tình huống gắn với dữ liệu và các biến kinh tế, rủi ro, bất định, sự đánh đổi và ra quyết định dựa trên bằng chứng định lượng. Như vậy, sau quá trình khảo sát chuyên gia, cấu trúc cốt lõi của khung TDĐL được giữ nguyên, gồm 6 thành tố và 12 tiêu chí như trình bày ở bảng 2. Việc hoàn thiện tập trung vào làm rõ phạm vi và định hướng vận dụng của khung trong đào tạo SV ngành Kinh tế.

3.4. Trao đổi và thảo luận

Kết quả nghiên cứu cho thấy khung TDĐL đề xuất có sự tương đồng với các nghiên cứu trước khi xem TDĐL là một cấu trúc đa thành tố, bao gồm các hoạt động như diễn giải, biểu diễn, tính toán, phân tích và vận dụng thông tin định lượng. AAC&U (2009) nhấn mạnh các thành tố như diễn giải, biểu diễn, tính toán và phân tích; Steen (2001) đề cao khả năng hiểu dữ liệu, đánh giá bằng chứng và đưa ra quyết định trong bối cảnh thực tiễn. Trên cơ sở kế thừa các tiếp cận này, nghiên cứu tổng hợp và cấu trúc một khung TDĐL theo định hướng phù hợp với đào tạo SV ngành

Kinh tế. Nghiên cứu này không chỉ tiếp cận TDĐL như một tập hợp các kĩ năng rời rạc mà xây dựng một cấu trúc theo hướng quá trình nhận thức - hành động, phản ánh chu trình xử lí thông tin định lượng từ tiếp nhận đến đánh giá. Cách tiếp cận này giúp làm rõ bản chất động của TDĐL, nhấn mạnh mối liên hệ giữa các giai đoạn thay vì xem chúng như các thành phần độc lập. Cấu trúc của khung cũng có thể được liên hệ với tiến trình nhận thức của Bloom theo hướng từ các hoạt động nhận thức nền tảng đến tư duy bậc cao (Anderson và Krathwohl, 2001). Tuy nhiên, đây không phải là sự tương ứng một-một giữa sáu thành tố TDĐL và các bậc nhận thức của Bloom, mà chủ yếu thể hiện sự phát triển từ tiếp nhận, xử lí thông tin đến vận dụng và đánh giá.

Trong giáo dục đại học, khung TDĐL đề xuất có ý nghĩa đối với việc định hướng phát triển năng lực cho SV ngành Kinh tế, góp phần chuyển từ dạy học chú trọng kĩ thuật tính toán sang phát triển khả năng phân tích, suy luận và ra quyết định dựa trên dữ liệu. Điều này đặc biệt phù hợp với các vấn đề kinh tế thường gắn với dữ liệu, mối quan hệ giữa các biến, mô hình, rủi ro, bất định và sự đánh đổi trong quá trình ra quyết định. Khung cũng có thể được sử dụng như một cơ sở định hướng để giảng viên thiết kế các nhiệm vụ học tập gắn với bối cảnh thực tiễn và từng bước phát triển TDĐL cho SV.

Mặc dù khung TDĐL đề xuất đã đạt được mức độ đồng thuận cao từ các chuyên gia, kết quả này vẫn cần được diễn giải thận trọng. Việc các đánh giá tập trung chủ yếu ở mức 4 và 5 có thể phản ánh sự ủng hộ của chuyên gia đối với cấu trúc đề xuất, nhưng đồng thời cũng có thể làm giảm khả năng phân biệt mức độ ưu tiên tương đối giữa các thành tố và tiêu chí. Do đó, kết quả khảo sát chuyên gia nên được xem là bằng chứng bước đầu về tính phù hợp của khung, thay vì khẳng định cấu trúc đã được kiểm chứng đầy đủ. Nghiên cứu hiện chưa kiểm chứng khung trên SV, chưa xác định các mức độ phát triển TDĐL và chưa xây dựng công cụ đánh giá tương ứng. Vì vậy, các nghiên cứu tiếp theo cần kiểm định cấu trúc của khung trên dữ liệu thực nghiệm và làm cơ sở cho việc tiếp tục xây dựng công cụ đánh giá TDĐL phù hợp với SV ngành Kinh tế.

4. Kết luận và bình luận

Trên cơ sở tổng hợp một số quan điểm về TDĐL cũng như các thành tố của TDĐL và kết quả khảo sát 34 chuyên gia, nghiên cứu đề xuất khung TDĐL theo định hướng phù hợp với đào tạo SV ngành Kinh tế gồm 6 thành tố và 12 tiêu chí được tổ chức theo quá trình từ tiếp nhận, xử lí thông tin định lượng đến lập luận, vận dụng và đánh giá. Kết quả khảo sát chuyên gia cho thấy các thành tố và tiêu chí đều được đánh giá ở mức rất cần thiết và đạt tiêu chí đồng thuận. Các ý kiến định tính được xem xét, đối chiếu với cơ sở lí luận để tiếp tục rà soát khung và làm rõ phạm vi vận dụng trong đào tạo SV ngành Kinh tế. Kết quả khảo sát chuyên gia cung cấp bằng chứng bước đầu về tính phù hợp của khung, chưa phải là bằng chứng kiểm định đầy đủ về cấu trúc và giá trị đo lường. Khung đề xuất có thể được sử dụng như một cơ sở tham khảo cho việc xác định mục tiêu dạy học, thiết kế nhiệm vụ học tập và làm cơ sở cho việc tiếp tục xây dựng công cụ đánh giá TDĐL đối với SV ngành Kinh tế. Các nghiên cứu tiếp theo cần kiểm định khung trên dữ liệu thực nghiệm và xem xét khả năng vận dụng trong các bối cảnh đào tạo cụ thể.

Tuyên bố về vai trò của các tác giả: *Đỗ Thanh Phúc: Xây dựng ý tưởng nghiên cứu; thiết kế công cụ khảo sát, tổ chức thu thập và phân tích dữ liệu, viết bản thảo ban đầu. Nguyễn Danh Nam: Xây dựng ý tưởng và thiết kế phương pháp nghiên cứu, thực hiện nghiên cứu, chỉnh sửa và phản biện bản thảo. Bùi Thị Hạnh Lâm: Tham gia xây dựng ý tưởng nghiên cứu, thực hiện nghiên cứu, phân tích dữ liệu, chỉnh sửa và phản biện bản thảo.*

Tuyên bố về GenAI và Quyền tác giả: *Trong quá trình chuẩn bị bản thảo này, các tác giả đã sử dụng công cụ ChatGPT (OpenAI) để hỗ trợ rà soát chính tả và chuẩn hóa hình thức trình bày.*

Tuyên bố về xung đột lợi ích: *Các tác giả tuyên bố không có xung đột lợi ích liên quan đến nghiên cứu và việc công bố bài báo này.*

Thông tin tài trợ: *Nghiên cứu này không nhận được tài trợ từ bất kì cơ quan, tổ chức hoặc nguồn kinh phí bên ngoài nào.*

Tài liệu tham khảo

AAC&U. (2009). *Quantitative literacy VALUE rubric*. Association of American Colleges and Universities. https://www.aacu.org/value/rubrics/value-rubrics-quantitative-literacy

Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (Eds.). (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. Longman.

Bennett, J. O., & Briggs, W. L. (2008). *Using and understanding mathematics: A quantitative reasoning approach* (4th ed.). Pearson Addison Wesley.

Bressoud, D. M. (2009). Establishing the quantitative thinking program at Macalester. *Numeracy*, *2*(1), Article 3. https://doi.org/10.5038/1936-4660.2.1.3

Budhathoki, D., Foley, G. D., & Shadik, S. (2024). Instructional decision making in a gateway quantitative reasoning course. *Numeracy*, *17*(1), Article 2. https://doi.org/10.5038/1936-4660.17.1.1451

Chu, H. C., & Hwang, G. J. (2008). A Delphi-based approach to developing expert systems with the cooperation of multiple experts. *Expert Systems with Applications*, *34*(4), 2826-2840. https://doi.org/10.1016/j.eswa.2007.05.034

Elrod, E., & Park, J. Y. (2020). A comparison of students' quantitative reasoning skills in STEM and non-STEM math pathways. *Numeracy*, *13*(2), Article 3. https://doi.org/10.5038/1936-4660.13.2.1309

Everink, I. H. J., van Haastregt, J. C. M., Kempen, G. I. J. M., & Schols, J. M. G. A. (2020). Building consensus on an integrated care pathway in geriatric rehabilitation: A modified Delphi study among professional experts. *Journal of Applied Gerontology*, *39*(4), 423-434. https://doi.org/10.1177/0733464818774629

Foley, G. D., Budhathoki, D., Thapa, A. B., & Aryal, H. P. (2023). Instructor perspectives on quantitative reasoning for critical citizenship. *ZDM-Mathematics Education*, *55*, 1009-1020. https://doi.org/10.1007/s11858-023-01520-4

Follette, K. B., McCarthy, D. W., Dokter, E., Buxner, S., & Prather, E. (2015). The Quantitative Reasoning for College Science (QuaRCS) assessment, 1: Development and validation. *Numeracy*, *8*(2), Article 2. https://doi.org/10.5038/1936-4660.8.2.2

Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2019). *Multivariate data analysis* (8th ed.). Cengage.

Hsu, C. C., & Sandford, B. A. (2007). The Delphi technique: Making sense of consensus. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, *12*(10), 1-8. https://doi.org/10.7275/pdz9-th90

International Life Skills Survey (ILSS). (2000). *Policy Research Initiative*. Statistics Canada.

Karagöz Akar, G., Zembat, İ. Ö., Arslan, S., & Thompson, P. W. (Eds.). (2022). *Quantitative reasoning in mathematics and science education*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-14553-7

Mayer-Schönberger, V., & Cukier, K. (2013). *Big data: A revolution that will transform how we live, work, and think*. Houghton Mifflin Harcourt.

Mayes, R. L., Peterson, F., & Bonilla, R. (2013). Quantitative reasoning learning progressions for environmental science: Developing a framework. *Numeracy*, *6*(1), Article 4. https://doi.org/10.5038/1936-4660.6.1.4

National Numeracy Network (2011). *What is numeracy/QL/QR?* http://serc.carleton.edu/nnn/resources/index.html

Niss, M. (2003). Mathematical competencies and the learning of mathematics: The Danish KOM project. In A. Gagatsis & S. Papastavridis (Eds.), *Proceedings of the 3rd Mediterranean Conference on Mathematical Education* (pp. 116-124). Hellenic Mathematical Society.

OECD (2019). *OECD future of education and skills 2030: OECD learning compass 2030*. OECD.

Polit, D. F., Beck, C. T., & Owen, S. V. (2007). Is the CVI an acceptable indicator of content validity? Appraisal and recommendations. *Research in Nursing & Health*, *30*(4), 459-467. https://doi.org/10.1002/nur.20199

Prate, J., & Hsu, J. L. (2025). Student perceptions of supports and barriers for transferring quantitative reasoning in introductory biology lab courses. *Journal of Microbiology & Biology Education*, *26*(2), e00229-24. https://doi.org/10.1128/jmbe.00229-24

Roohr, K. C., Graf, E. A., & Liu, O. L. (2014). Assessing quantitative literacy in higher education: An overview of existing research and assessments with recommendations for next-generation assessment. *ETS Research Report Series*, *2014*(2), 1-26. https://doi.org/10.1002/ets2.12024

Schmidt, S., Zlatkin-Troitschanskaia, O., & Shavelson, R. J. (2023). Modeling and measuring domain-specific quantitative reasoning in higher education business and economics. *Frontline Learning Research*, *11*(1), 40-56. https://doi.org/10.14786/flr.v11i1.885

Steen, L. A. (Ed.). (2001). *Mathematics and democracy: The case for quantitative literacy*. National Council on Education and the Disciplines.

Steen, L. A. (2004). *Achieving quantitative literacy: An urgent challenge for higher education*. Mathematical Association of America.

World Bank (2021). *World development report 2021: Data for better lives*. World Bank. https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1600-0