

Bài báo nghiên cứu

SỬ DỤNG BẢN ĐỒ KHÁI NIỆM ĐỂ NÂNG CAO HIỂU BIẾT KHÁI NIỆM: TIẾP CẬN THEO THUYẾT NHÂN HỌC TRONG DIDACTIC

*Nguyễn Thị Nga, Nguyễn Bảo Khang, Phạm Thành Đạt**

Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam

**Tác giả liên hệ: Phạm Thành Đạt – Email: datpt@hcmue.edu.vn*

Ngày nhận bài: 10-5-2025; Ngày nhận bài sửa: 07-8-2025; Ngày duyệt đăng: 02-7-2026

TÓM TẮT

Phát triển hiểu biết khái niệm là cần thiết để nâng cao khả năng toán học của học sinh. Sự hiểu biết này giúp các em nắm bắt ý nghĩa các kí hiệu, mối quan hệ giữa các khái niệm và phục vụ cho việc áp dụng toán học. Nhiều nghiên cứu đã chỉ ra rằng bản đồ khái niệm được sử dụng như một công cụ nhằm đánh giá hiểu biết khái niệm thông qua việc đo lường mức độ kết nối giữa các khái niệm. Đặt nghiên cứu vào khung của Thuyết nhân học trong Didactic, cụ thể, khái niệm tổ chức tri thức cho phép miêu tả các ràng buộc trong quan hệ cá nhân của học sinh với kiểu nhiệm vụ “Thiết kế một bản đồ khái niệm có từ khóa trung tâm”. Một thực nghiệm với mẫu $n = 8$ được triển khai với HS lớp 10 tại TP Hồ Chí Minh. Kết hợp phương pháp đánh giá định lượng và định tính giúp giải thích sự khác biệt quan sát được. Hàm ý thực tiễn của nghiên cứu nhấn mạnh kết quả không chỉ có giá trị nghiên cứu mà còn là một công cụ sư phạm khả thi để giáo viên quan sát và hỗ trợ quá trình học tập khái niệm của HS, song cỡ mẫu nhỏ và bối cảnh cụ thể cũng giới hạn khả năng khái quát của kết quả.

Từ khóa: Thuyết Nhân học trong Didactic; bản đồ khái niệm; hiểu biết khái niệm; giáo dục toán học; tổ chức tri thức; đánh giá định lượng và định tính

1. Mở đầu

Việc phát triển những hiểu biết trọng tâm xung quanh một miền khái niệm (conceptual domain) toán học đóng vai trò quan trọng trong việc cấu thành nên khả năng toán học của học sinh (HS). Phát triển hiểu biết khái niệm giúp người học nắm bắt ý nghĩa của các kí hiệu, các mối quan hệ giữa các khái niệm, các khái niệm ban đầu cần được xây dựng khi học (Cramer et al., 2002); ở khía cạnh ứng dụng, nó cho phép liên kết toán học với các môn học khác, phát triển tư duy phản biện đối với nội dung học và khả năng giao tiếp bằng những thành phần cốt lõi thuộc toán học (De Zeeuw et al., 2013). Trong tương tác với các thực hành giải toán, hiểu biết cho phép tạo điều kiện thuận lợi cho các quy trình và quy tắc giải toán trở nên dễ hiểu hơn (Rittle-Johnson et al., 2001). Trong các nghiên cứu 20 năm trở lại đây, sự hiểu biết này thường được gọi là *hiểu biết khái niệm* (conceptual understanding) (Jin

Cite this article as: Nguyen, T. N., Nguyen, B. K., & Pham, T. D. (2026). Using concept maps to enhance conceptual understanding: An Anthropological Approach to Didactics. *Ho Chi Minh City University of Education Journal of Science*, 23(8), 1835-1847. [https://doi.org/10.54607/hcmue.js.23.8.4958\(2026\)](https://doi.org/10.54607/hcmue.js.23.8.4958(2026))

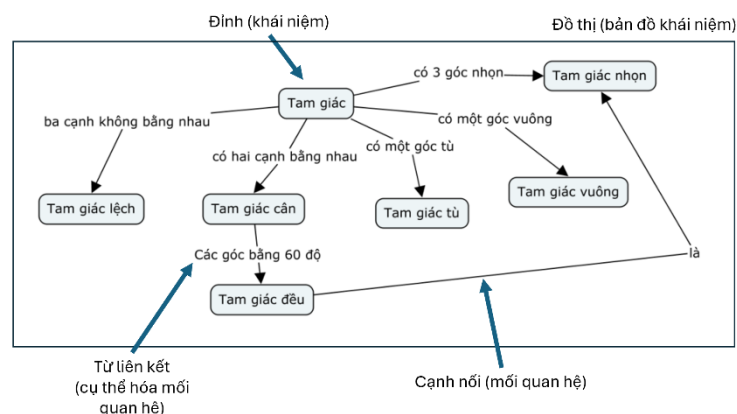
& Wong, 2011, 2015; Van de Walle et al., 2020). Hiểu biết khái niệm trở thành một đối tượng nghiên cứu một cách hệ thống, quan trọng không kém thực hành giải toán, và trở thành một năng lực được chú trọng trong các chương trình toán học ở nhiều quốc gia, như Singapore (Ministry of Education Singapore, 2012), Hoa Kỳ (NCTM, 2000); và được đánh giá trong nhiều nội dung bối cảnh khác nhau như Vật lí (Kurniawan et al., 2023), Y tế (Nykiforuk et al., 2024), Hóa học (Cetin-Dindar & Geban, 2017).

Một trong những quan điểm dạy học Toán hiện nay cho rằng việc biết khái niệm sẽ dễ dàng thu nhận được thông qua chỉ dẫn ở lớp của giáo viên, hoặc việc dạy học Toán không cần đến sự hiểu biết sâu về các khái niệm toán (De Zeeuw et al., 2013; Hoffmann & Even, 2024). Trong quá khứ, sự chú tâm quá mức – ở cả chỉ dẫn dạy học và đánh giá – vào thực hành giải toán đã mang đến sự suy giảm về thành tích toán học của một số quốc gia, thậm chí ở Hoa Kỳ (Niemi, 1996). Ở thời điểm ấy, sự phát triển của các lí thuyết và nghiên cứu ở lĩnh vực lí thuyết nhận thức đã mở ra cho giáo dục một góc nhìn mới cùng cốt lõi là hiểu biết khái niệm, với kết quả đi đến những cải cách giáo dục toàn diện vào cuối thế kỉ XX, đầu thế kỉ XXI (Niemi, 1996). Đến hiện tại, việc tập trung vào thực hành giải toán vẫn đang là xu hướng chủ đạo của các thể chế dạy học trên thế giới (De Zeeuw et al., 2013). Theo đó, các công cụ đánh giá dựa trên và tập trung vào hiểu biết khái niệm đã trở thành một chủ đề nghiên cứu “màu mỡ”, thu hút nhiều sự quan tâm. Theo Niemi (1996), các bài kiểm tra thành tích chỉ đo đặc hiểu biết khái niệm một cách gián tiếp, với số lượng thông tin cụ thể ít ỏi. Vào những năm 80-90 của thế kỉ XX, ý nghĩa của kiến thức được các nhà nghiên cứu gắn kết chặt chẽ với các mô hình biểu diễn ngoài (explicit representation) của các khái niệm toán (Bednarz et al., 1993; Gelman et al., 1989). Thông qua khả năng xác định và sử dụng hiệu quả các biểu diễn ngoài để thực hiện nhiệm vụ toán, ta có thể đo lường, và mang lại nhiều hơn những thông tin về hiểu biết khái niệm của HS.

Tuy vậy, việc đánh giá hiểu biết khái niệm trong toán học còn nhiều thách thức, bởi tính đa chiều và khó thể hiện trực tiếp qua lời giải hay kết quả cuối cùng. Các bài kiểm tra chuẩn hóa chủ yếu đo kĩ năng thực hành và chỉ phản ánh gián tiếp hiểu biết khái niệm, trong khi các công cụ đánh giá hiện hành thiếu sự thống nhất và chưa nắm bắt được đầy đủ mối quan hệ phức tạp giữa các khái niệm. Do đó, thách thức trọng tâm đặt ra cho nghiên cứu và dạy học Toán là tìm kiếm những công cụ phản ánh trực quan và sự kết nối khái niệm.

Vào đầu những năm 1970, trong quá trình nghiên cứu về sự hình thành và thay đổi hiểu biết các khái niệm khoa học của người học, Joseph D. Novak và cộng sự đã phát triển một công cụ nhằm biểu diễn các khái niệm và mối quan hệ giữa chúng (Novak & Gowin, 1984; Novak & Cañas, 2009). Qua các nghiên cứu hệ thống về quá trình thu nhận và kết nối các khái niệm mang nội dung khoa học, nhóm nghiên cứu của Novak đã tái hiện các bản ghi âm phỏng vấn thành các sơ đồ kết nối các khái niệm bằng những đường nối và từ vựng liên kết (Novak & Cañas, 2009), mà ngày nay cộng đồng gọi là “*bản đồ khái niệm*” (BĐKN). BĐKN là một hình vẽ đồ thị bao gồm các đỉnh đại diện cho các khái niệm (hình chữ nhật bo

tròn), các khái niệm này được liên kết bởi các cạnh nối (đường thẳng, cong, đứt nét, liền nét,...) có hướng đại diện cho một mối quan hệ giữa chúng, mỗi quan hệ này được cụ thể hóa bởi từ liên kết được dán nhãn trên cạnh nối. Chúng tôi minh họa một bản đồ và các thành phần của BĐKN đó trong Hình 1.



Hình 1. Minh họa các thành phần trong một BĐKN

Hiện nay, các nghiên cứu triển khai sử dụng bản đồ khái niệm đã cung cấp một cơ sở dữ liệu phong phú, giúp đánh giá hiểu biết khái niệm của học sinh qua nhiều dạng tình huống và phương pháp tiếp cận khác nhau. Tuy nhiên, một khuyết điểm của lớp các nghiên cứu hiện tại là các phương thức đánh giá BĐKN chưa thật sự thống nhất (theo nghĩa các phương thức chỉ đánh giá trong giới hạn của thiết kế nghiên cứu, mà chưa tổng hợp được những ưu, khuyết điểm, những bổ sung, tương tác, ý nghĩa của chúng). Việc góp phần tổng hợp các phương thức ấy, thông qua việc nhìn nhận lại về kiểu nhiệm vụ (KNV) thiết kế BĐKN dựa vào Thuyết nhân học trong Didactic Toán và chức năng đánh giá của BĐKN ở sự giải thích của hướng tiếp cận định tính, được chúng tôi định hướng làm trọng tâm của nghiên cứu này.

2. Kết quả nghiên cứu

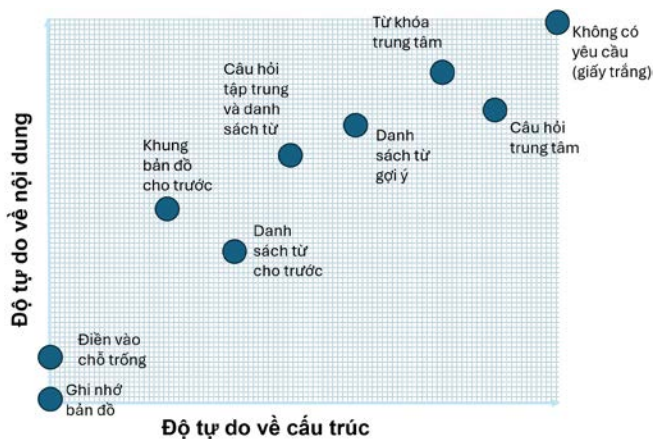
2.1. Tiếp cận chức năng đánh giá của bản đồ khái niệm

Nhiều nghiên cứu đã thử nghiệm các kỹ thuật khác nhau để đánh giá tính liên kết giữa các khái niệm (White & Gunstone, 2014). Trong bài báo này, BĐKN được chúng tôi xem xét với chức năng của một công cụ đánh giá hiểu biết khái niệm, mà liên kết giữa các khái niệm là một bộ phận quan trọng cần được đánh giá. Trong những nghiên cứu phi toán học, đặc biệt là giáo dục khoa học, bản đồ khái niệm, ban đầu được phát triển bởi Novak (Novak & Gowin, 1984), đã được sử dụng để khám phá sự liên hệ giữa các khái niệm được HS nắm giữ. Việc khám phá này đã được sử dụng đặc biệt để nghiên cứu hiểu biết khái niệm trong toán học vào cuối thế kỉ XX (Mansfield & Happs, 1989, 1991). Trong những năm gần đây, xu hướng sử dụng chức năng đánh giá của BĐKN trong giáo dục toán đã được khơi dậy phần nào, minh họa bởi nhiều nghiên cứu thực nghiệm ở đa dạng các chủ đề ở tất cả các khối lớp (Afamasaga-Fuata'i, 2009a, 2009b, 2009c; Caldwell, 2009; Kamble & Tembe, 2013; Jin & Wong, 2015; Nasution, 2019).

Đối với đánh giá định lượng, các nghiên cứu thường đánh giá thông qua việc đếm hoặc gán một trọng số điểm cho những thành phần đúng của đồ thị, chẳng hạn như: số khái niệm liên quan đến nhiệm vụ đặt ra, số đường nối hợp lí giữa các khái niệm... Cách đánh giá định lượng thường có đầu ra là các điểm số dựa trên một bộ tiêu chí cho trước. Đối với đánh giá định tính, các nghiên cứu nhìn nhận về hình dạng của đồ thị và các đồ thị con trong bản đồ khái niệm, về tính thứ bậc, trật tự của các khái niệm và đường nối, hoặc luồng di chuyển (vuông góc, song song) của các đường nối qua các đỉnh khái niệm... Dù cách đánh giá định tính thường dựa vào cảm nhận riêng của chuyên gia hoặc giáo viên khi quan sát bản đồ khái niệm, nhưng vẫn thường có đầu ra là điểm số hoặc xếp loại. Nhờ vào các yếu tố đặc trưng như đỉnh/cạnh/từ liên kết, việc đánh giá BĐKN thông qua một hệ thống điểm số có thể rất hấp dẫn nhờ sự thuận tiện trong việc phân tích mối quan hệ giữa việc dạy học với thành tích học tập thể hiện thông qua BĐKN trong đánh giá quá trình. Theo Kinchin (2014), đánh giá định lượng BĐKN có thể trả lời cho mối quan hệ nào đã xuất hiện trong sản phẩm, tuy nhiên, lí do xuất hiện của mối quan hệ ấy chỉ có thể trả lời thông qua một tiếp cận đánh giá định tính.

Tóm lại, trong nghiên cứu này, chúng tôi xem việc đánh giá dựa trên BĐKN được thực hiện qua quan sát quá trình HS thiết kế và sửa đổi bản đồ, hoặc đánh giá định lượng/định tính dựa trên sản phẩm BĐKN được thiết kế. Vì thế, cốt lõi của việc đánh giá này là sự phân hoạch các nhiệm vụ liên quan đến việc thiết kế một bản đồ khái niệm.

Các KNV thiết kế BĐKN thường có một độ tự do mà nhà nghiên cứu giáo dục mong muốn, có thể biểu diễn thành một mặt phẳng hai chiều với một chiều là độ tự do về cấu trúc (structure), và một chiều độ tự do về nội dung (content), được Cañas và cộng sự (2012) biểu diễn ở Hình 2.



Hình 2. Hai chiều cấu thành KNV thiết kế BĐKN (theo Kinchin, 2014, p. 42)

Để lấy ví dụ về một phương hướng sử dụng BĐKN cho đánh giá, nghiên cứu của Jin và Wong (2011), đã đưa ra một loạt các định hướng phân tích định lượng cho BĐKN được xây dựng bởi HS. Cụ thể, vì BĐKN có bản chất là một đồ thị có hướng, nên số lượng các cạnh nối đi từ hoặc đến một đỉnh khái niệm cụ thể cho thấy mức độ kết nối của khái niệm ấy với các khái niệm khác trong bản đồ. Số lượng các cạnh nối càng nhiều, mức độ kết nối của đỉnh càng mạnh, và càng cho thấy mức độ hiểu biết của HS đối với khái niệm ấy càng

hiều. Trong trường hợp một khái niệm không có bất kì cạnh nối nào đến khái niệm khác, ta gọi đó là một khái niệm cô lập. Khi BDKN xuất hiện một khái niệm cô lập, thì điều đó thể hiện HS không biết đến khái niệm, không thể nhớ, hay kết nối được hoặc đã quên tạo cạnh nối đến đỉnh ấy (có thể xảy ra trong những trường hợp nhiệm vụ giới hạn thời gian). Lí do thật sự của sự cô lập khái niệm có thể được làm sáng tỏ bằng cách trao đổi với HS sau khi thực hiện nhiệm vụ.

2.2. Tiếp cận nhân học cho bản đồ khái niệm

2.2.1. Quan hệ thể chế và quan hệ cá nhân

Thuyết nhân học xem mỗi *đối tượng tri thức* ở trong một mối quan hệ mật thiết với một thể chế, nghĩa là một tri thức, với lĩnh vực thực tế chứa nó, không thể tách rời khỏi thể chế nào đó, trong một bối cảnh thời gian, xã hội cụ thể (Bessot et al., 2009; Le & Comiti, 2018). Như vậy, mỗi tri thức là tri thức của thể chế, có thể sống trong những thể chế khác nhau, tuân theo và bị biến đổi bởi ràng buộc của thể chế.

Mỗi tri thức S đều được gắn liền với *ít nhất* một thể chế I , trong đó S liên quan đến một lĩnh vực thực tế D . Luận điểm cơ bản là: Một tri thức không tồn tại “lơ lửng” trong một xã hội rộng: mỗi tri thức đều xuất hiện ở một thời điểm nhất định, trong một xã hội nhất định, như là được cắm sâu vào một hoặc nhiều thể chế. (Chevallard, 1991, p. 211)

Các ràng buộc của thể chế đối với tri thức được mô tả cụ thể trong khái niệm *quan hệ của thể chế*, kí hiệu $R(I, O)$ với O là một đối tượng tri thức cụ thể tồn tại trong một thể chế I nào đó. $R(I, O)$ không chỉ là việc phản ánh những thực hành xã hội được thực hiện trong thể chế đối với đối tượng tri thức, mà nó còn cho phép chúng ta tìm hiểu O đã xuất hiện, tồn tại và phát triển như thế nào trong thể chế ấy (Le & Comiti, 2018).

Điểm quan trọng ở vấn đề này, mà các hệ quả sẽ dần trở nên rõ ràng, đó là thuyết nhân học đặt các hoạt động toán học, và theo đó là việc học Toán, bên trong bối cảnh rộng hơn của các hoạt động của con người và các thể chế xã hội. (Chevallard, 1999, p. 221)

Đối với thể chế dạy học I , quan hệ thể chế $R(I, O)$ với đối tượng tri thức cần dạy O được tìm hiểu chủ yếu thông qua việc nghiên cứu, tổng hợp từ các tài liệu dạy-học như sách giáo khoa, chương trình... Khi một cá nhân x bước vào I có thể thu nhận hoặc biến đổi những quan hệ, cách thức mà cá nhân biết về O , dưới những ràng buộc của I . Quan hệ, cách thức biết về O của cá nhân x được gọi là quan hệ của cá nhân với đối tượng O , kí hiệu $R(x, O)$ (Le & Comiti, 2018).

2.2.2. Tổ chức tri thức với bản đồ khái niệm

Khái niệm tổ chức tri thức (TCTT), hay praxéologie, được mở rộng từ định nghĩa về những quan hệ của cá nhân hoặc thể chế đối với một đối tượng O , với chức năng hỗ trợ làm sáng tỏ sự hình thành và tiến triển của các mối quan hệ ấy.

Định nghĩa quan hệ với một đối tượng O còn quá đơn giản [...] . Việc phân tích định nghĩa này đã dẫn đến khái niệm *tổ chức tri thức* và nhờ nó mà một bước tiến quan trọng đã được thực hiện. (Chevallard, 2006, p. 710)

TCTT là một bộ bốn bao gồm: KNV T , kĩ thuật τ , công nghệ θ , và lí thuyết Θ , kí hiệu $(T, \tau, \theta, \Theta)$. Những phát triển gần đây của khái niệm TCTT liên quan đến việc quản lí những kĩ thuật khác biệt được tạo sinh nhằm phục vụ cho một KNV T . Khi đó một KNV được mô tả thông qua ba yếu tố $T = \{\text{Động từ chỉ hành động; bổ ngữ; hệ thống các biến}\}$.

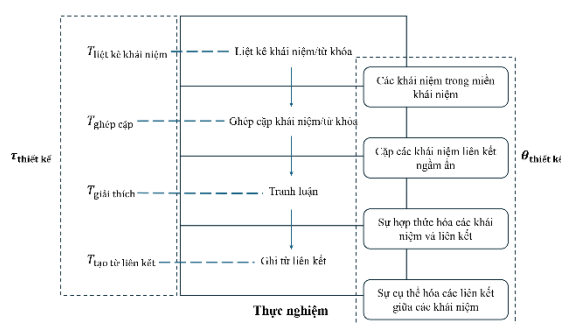
KNV mà chúng tôi quan tâm ở đây là “Thiết kế một bản đồ khái niệm”, “với chỉ một từ khóa trung tâm”, “mà không có thành phần cho trước”, kí hiệu là $T_{\text{thiết kế}}$ “Thiết kế một BĐKN có từ khóa trung tâm mà không có thành phần cho trước”. Dựa vào các yếu tố liên quan đến $T_{\text{thiết kế}}$, cùng với sự cân nhắc các yếu tố ràng buộc về sự xuất hiện tăng tiến của các thành phần được cho trước trong một BĐKN, chúng tôi tổ chức hệ thống các biến. Các yếu tố được xem xét là các thành phần của BĐKN bao gồm: đỉnh khái niệm, cạnh nối, từ liên kết trên cạnh nối, cấu trúc của bản đồ khái niệm. Vì thế, hai biến xuất hiện ở đây, một bản về các yếu tố đặc trưng của một bản đồ khái niệm, kí hiệu $V_1 =$ yếu tố đặc trưng, và biến còn lại bản về sự thể hiện cấu trúc của một bản đồ mà chúng tôi gọi là hình vẽ, kí hiệu $V_2 =$ hình vẽ.

Sự phối hợp giữa V_1 và V_2 gây ảnh hưởng trực tiếp lên việc định vị khái niệm chính; thứ bậc của khái niệm và sự liên kết giữa chúng trong BĐKN. Cụ thể, việc yêu cầu thể hiện lần lượt từng yếu tố đặc trưng như *đỉnh* khái niệm, *cạnh nối*, *từ liên kết* trong V_1 , tương ứng cho ràng buộc xuất hiện tăng tiến của các yếu tố đặc trưng. Cấu trúc thể hiện sự kết nối các giá trị đã lựa chọn trong V_1 để tạo thành hình vẽ với cấu trúc hoàn chỉnh trong V_2 , cho phép định hình các hành động thiết kế. Như vậy, kĩ thuật cho phép giải quyết $T_{\text{thiết kế}}$ được mô tả thông qua 4 KNV con, cụ thể $\tau_{\text{thiết kế}} = \{T_{\text{liệt kê khái niệm}}; T_{\text{ghép cặp}}; T_{\text{giải thích}}; T_{\text{tạo từ liên kết}}\}$, trong đó:

- $T_{\text{liệt kê khái niệm}}$: Liệt kê danh sách tất cả khái niệm liên quan đến từ khóa trung tâm;
- $T_{\text{ghép cặp}}$: Ghép cặp hai khái niệm bất kì đã liệt kê lên hình vẽ (mà không giải thích);
- $T_{\text{giải thích}}$: Giải thích ý nghĩa của các cặp ghép hai khái niệm;
- $T_{\text{tạo từ liên kết}}$: Tạo nên từ liên kết giữa các cặp ghép hai khái niệm từ lời giải thích.

2.3. Tiếp cận thực nghiệm cho KNV $T_{\text{thiết kế}}$ và việc quan sát công nghệ $\theta_{\text{thiết kế}}$

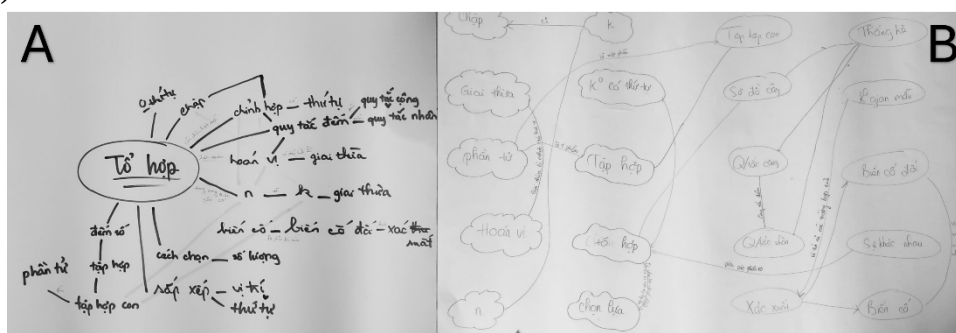
Để làm rõ cho việc triển khai sử dụng BĐKN cho đánh giá hiệu quả tại lớp học, chúng tôi đã triển khai một số thực nghiệm để kiểm chứng sự hữu hiệu và cơ chế hoạt động của các phương thức đánh giá bản đồ khái niệm. Thực nghiệm này củng cố thêm các bằng chứng cho những nghiên cứu sử dụng BĐKN, trên phương diện thực nghiệm. Chúng tôi đã triển khai, một tình huống thiết kế BĐKN dựa trên cách phân hoạch KNV $T_{\text{thiết kế}}$ như đã đề cập ở mục trước, cho hai nhóm 4 HS lớp 10 đang theo học tại các trường THPT ở Thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam. Thực nghiệm được thực hiện trong thời gian 45 phút, với tiến trình bốn bước tương ứng với 4 nhiệm vụ cho phép HS thiết kế một BĐKN (biểu diễn ở Hình 3).



Hình 3. Bốn KNV con cấu thành $\tau_{\text{thiết kế}}$ được tổ chức và đầu ra tương ứng của các KNV

- Bước 1. HS làm việc theo nhóm để suy nghĩ và ghi lại những từ khóa liên quan đến chủ đề vào giấy nháp, sau đó tổng hợp lại và ghi lại các từ khóa lên một giấy A2;
- Bước 2. HS làm việc theo nhóm để thảo luận, ghép cặp hai từ khóa bất kỳ mà HS cảm thấy có quan hệ gần với nhau, chưa cần phải giải thích chi tiết về mối quan hệ ấy. HS sau đó nói các cặp ghép trên giấy A2 ở bước 1;
- Bước 3. Các nhóm HS lần lượt trình bày về các cặp ghép mà HS đã đưa ra, ghi ra những câu ngắn nói giữa hai từ trong cặp ghép. Các HS khác có thể chấp thuận hoặc phản bác. HS phản bác cần đưa ra một lí do hợp lí. Trong lúc giải thích hoặc sau khi nhận phản bác, nhóm trình bày có thể có sự chỉnh sửa phù hợp hoặc bổ sung cặp ghép mới nếu cần thiết;
- Bước 4. HS thảo luận nhóm để đưa ra các chỉnh sửa cuối cùng cho bản đồ dựa vào những thông tin ở bước 3. Cùng với đó là ghi một từ/câu rõ ràng trên tất cả các đường nối thể hiện mối quan hệ giữa các khái niệm.

Chúng tôi trình bày hai sản phẩm được HS thiết kế tương ứng với miền khái niệm (Hình 4).



Hình 4. Hai sản phẩm của HS

2.3.1. Đánh giá định lượng

Như đã đề cập ở trên, đánh giá định lượng sẽ được sử dụng để trả lời cho câu hỏi về mối quan hệ nào đã xuất hiện ở BĐKN sau quá trình dạy học. Mở đầu cho đánh giá định lượng, số lượng đường nối chéo giữa các nhánh của bản đồ đại diện cho khả năng liên kết giữa các khái niệm có khoảng cách vốn dĩ xa nhau trong bản đồ. Đường nối chéo xuất hiện càng nhiều thì BĐKN càng được coi là có mức độ kết nối tốt, theo đó, quá trình dạy học có

thể đã giúp HS kết nối được những khái niệm không được xuất hiện liên tiếp (nếu xuất hiện liên tiếp, các khái niệm sẽ biểu hiện dưới cấu trúc xích), hoặc được tái sử dụng ở một khái niệm khác mang tính đồng đẳng (khiến cho chúng tách thành một nhánh khác trong bản đồ) trong bài giảng. Sự giảm thiểu *cấu trúc xích* và *nan hoa* cho thấy HS đã tạo nên một ý nghĩa cho kiến thức, chứ không chỉ học thuộc (cấu trúc xích), hay học theo dạng liệt kê lí thuyết (cấu trúc nan hoa), các ý tưởng này cũng đã được đề cập một phần bởi Kinchin (2014).

Tiếp đến, mật độ của BĐKN là một đại lượng được tính bằng thương của phép chia số lượng cạnh nối cho số lượng đỉnh khái niệm. Mật độ càng cao thì BĐKN càng có tính kết nối lớn, với các khái niệm càng có nhiều đường đi đến với khái niệm khác, cho phép tăng tốc việc truy cập kiến thức. Tuy nhiên, BĐKN có mật độ và số lượng đường nối chéo cao chưa thể hiện được độ chính xác, hợp thức của kiến thức của người dựng BĐKN, do đó, đại lượng trọng số điểm mệnh đề được đo bằng cách liệt kê và gán trọng số điểm cho các mệnh đề sai, nửa đúng, đúng lần lượt là 0, 0,5, và 1. Như vậy, chúng tôi đánh giá định lượng hai BĐKN trên như bảng sau:

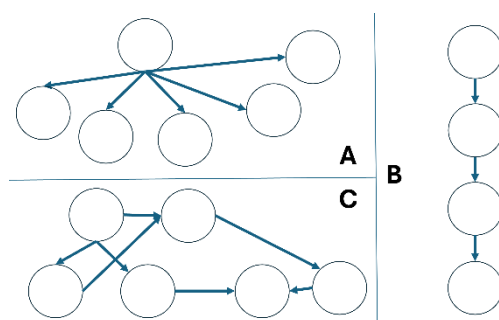
Bảng 1. Ba đại lượng được sử dụng để đánh giá định lượng hai bản đồ A và B

	Bản đồ A	Bản đồ B
Số lượng đường nối chéo	9	5
Mật độ bản đồ	1,2916	0,85
Trọng số điểm mệnh đề	9,5	8

Dựa trên đánh giá định lượng, cả ba đại lượng của bản đồ A đều có số lượng lớn hơn các đại lượng tương ứng ở bản đồ B. Như vậy, một nhà đánh giá có thể cho rằng những kết quả của quá trình dạy học đã có ảnh hưởng khiến cho thành tích của nhóm HS thiết kế bản đồ A vượt trội hơn so với nhóm HS thiết kế bản đồ B, cụ thể ở việc HS có thể kết nối những khái niệm xa nhau (đường nối chéo), các khái niệm được kết nối trong một cấu trúc bền vững (mật độ bản đồ), và những kết nối ấy mang tính chính xác nhất định (trọng số điểm mệnh đề). Chỉ dựa vào đánh giá định lượng không thể xác định nguồn gốc của các kết quả này cũng như cách chúng được thể hiện cụ thể trong sản phẩm BĐKN. Điều đó chỉ có thể được giải thích thông qua một tiếp cận định tính, mà chúng tôi sẽ trình bày với đại lượng mật độ bản đồ ở phần sau.

2.3.2. Đánh giá định tính

Những mối quan hệ được phỏng đoán trong đánh giá định lượng đưa ra một định hướng cho các yếu tố cần phân tích sâu hơn, và lí do xuất hiện của chúng ở phần đánh giá định tính. Trong ba đại lượng được đưa ra, mật độ bản đồ có thể được liên kết với những cấu trúc của bản đồ, cùng với việc nhìn nhận về luồng di chuyển giữa những khái niệm sẽ tạo nên một số lời giải thích cho lí do tại sao bản đồ A lại có mật độ lớn hơn bản đồ B.



Hình 5. Các kiểu cấu trúc giải thích mật độ BĐKN (theo Kinchin et al., 2000)

Đầu tiên, mật độ bản đồ có thể được nhìn nhận một phần thông qua các cấu trúc xích (Hình 5B), nan hoa (Hình 5A), lưới (Hình 5C), vòng đã xuất hiện. Cấu trúc lưới xuất hiện với tần suất nhiều cho thấy sự xuất hiện của các kết nối chéo bên trong cấu trúc xích và nan hoa, do đó, số lượng cạnh nối tạo thành chắc chắn sẽ nhiều hơn các BĐKN chỉ sử dụng hai cấu trúc ấy. Thứ hai, luồng di chuyển của bản đồ A cho thấy quá trình dạy học đã mang lại nhiều hơn một đường đi giữa các khái niệm, chẳng hạn, khái niệm “giai thừa” là đích đến của đường đi bắt đầu từ khái niệm “chỉnh hợp”, “tổ hợp” thông qua “hoán vị”, hoặc có thể đến từ các kí hiệu “n”, “k” được sử dụng thường xuyên trong thực hành giải toán. Như vậy, nhà nghiên cứu có cơ sở để nhận xét về mối quan hệ giữa quá trình dạy học và thành tích thiết kế bản đồ khái niệm, nhưng các nhận xét này phần nhiều mang tính dự đoán, và chỉ có thể được kiểm chứng thông qua phiếu khảo sát, băng ghi phỏng vấn, hoặc bản ghi hình.

Đánh giá định tính thể hiện thông qua việc nhìn nhận sản phẩm ở từng thời điểm mà HS hoàn thành mỗi KNV, qua đó nhận thấy cách các yếu tố đặc trưng và hình vẽ đã ảnh hưởng đến cách HS thực hiện công việc. Chúng tôi lấy ví dụ với luồng di chuyển từ khái niệm “tập hợp con” sang đỉnh “n” và “k”, “n” tiếp tục nối với “chỉnh hợp”, “chỉnh hợp” với “chập”, và cuối cùng “chập” nối lại với “k”. Ở đánh giá định tính thông thường, ta chỉ có thể dự đoán rằng những khái niệm này xuất hiện sự liên kết với nhau bởi vì quá trình dạy học đã nhắc đến sự liên kết ấy ở một vị trí nào đó, hoặc một phát hiện rất tinh ý của một HS sau khi đã vẽ xong các nhánh của bản đồ khái niệm. Danh sách liệt kê cung cấp cho HS một loạt các kết nối liên tục “chỉnh hợp → chập → k → n → tập hợp con”, với những khái niệm được sử dụng nhiều xuất hiện đầu tiên. Sau bước 1, biến V_1 được biến đổi để chứa các đỉnh khái niệm kể trên, và cần được cung cấp thêm các cạnh nối giữa chúng trong bước 2, nơi các kết nối ngầm ẩn ở bước 1 dần xuất hiện trên hình vẽ V_2 . Sau bước 2, các liên kết đã được xây dựng trong V_1 , và một nhu cầu làm rõ cho các liên kết ấy giữa các nhóm HS được khởi tạo, lúc này các từ liên kết (ngầm ẩn ở bên trong cuộc thảo luận) dần được xây dựng ở bước 3, bên trong V_1 . Cuối cùng, ở bước 4, các từ liên kết như “chứa” và “có số phần tử” được cập nhật vào V_1 thay thế cho các từ liên kết ngầm ẩn, và được ghi nhận trên hình vẽ V_2 . Như vậy, luồng di chuyển giữa các khái niệm đã giảm thiểu được sự mơ hồ, và thực sự được nhìn nhận qua sự phát triển của chúng.

3. Kết luận

Qua ba tiếp cận mang tính bổ sung lẫn nhau về nhân học, chức năng đánh giá, và thực nghiệm đối với KNV thiết kế bản đồ, chúng tôi nhận thấy Thuyết Nhân học của Didactic là một công cụ lý thuyết phù hợp để phân tích và đặt chỗ cho những KNV xây dựng bản đồ khái niệm, đặc trưng bởi những yếu tố thành phần định, cạnh nối, từ liên kết (V_1) và cấu trúc của bản đồ (V_2). Qua đó, chức năng đánh giá của bản đồ khái niệm, ở cả định lượng và định tính, có thể được làm sáng tỏ và hiệu quả hơn. Đặc biệt, ở đánh giá định tính, việc phân hoạch các KNV cho phép kiểm chứng những ảnh hưởng của kết quả quá trình dạy học đến thành tích thiết kế BĐKN của HS qua từng sản phẩm của KNV và cả các biến của chúng.

Việc thiết kế có chủ đích KNV cho phép quan sát hành động và sản phẩm của HS sau mỗi nhiệm vụ cung cấp một phương thức đánh giá định tính hiệu quả. Qua đó, đánh giá không còn cần đặt quá nhiều tài nguyên cho những cuộc phỏng vấn hay phiếu theo dõi HS, vốn dĩ là lí do mà Novak đã đưa ra công cụ BĐKN từ đầu thập niên 1970. Nghiên cứu đã góp phần làm rõ tiềm năng của BĐKN trong phân tích hiểu biết khái niệm toán học và cung cấp gợi ý sự phạm trong việc theo dõi, hỗ trợ tiến trình học tập của HS. Tuy vậy, giới hạn về quy mô mẫu và bối cảnh nghiên cứu cho thấy cần có các nghiên cứu tiếp theo với phạm vi rộng hơn, đồng thời khai thác sâu hơn khả năng kết hợp BĐKN với các công cụ đánh giá khác để xây dựng một hệ thống đánh giá toàn diện hơn.

- ❖ **Tuyên bố về quyền lợi:** Các tác giả xác nhận hoàn toàn không có xung đột về quyền lợi.
- ❖ **Lời cảm ơn:** Nghiên cứu này được tài trợ bởi Nguồn ngân sách khoa học và công nghệ Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh trong đề tài mã số CS.2024.19.79.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Afamasaga-Fuata'i, K. (2009a). Analysing the "Measurement" Strand Using Concept Maps and Vee Diagrams. In K. Afamasaga-Fuata'i (Ed.), *Concept Mapping in Mathematics* (pp. 19–46). Springer. https://doi.org/10.1007/978-0-387-89194-1_2
- Afamasaga-Fuata'i, K. (2009b). Concept Mapping a Teaching Sequence and Lesson Plan for "Derivatives". In K. Afamasaga-Fuata'i (Ed.), *Concept Mapping in Mathematics* (pp. 149–169). Springer. https://doi.org/10.1007/978-0-387-89194-1_8
- Afamasaga-Fuata'i, K. (2009c). Using Concept Maps and Vee Diagrams to Analyse the "Fractions" Strand in Primary Mathematics. In K. Afamasaga-Fuata'i (Ed.), *Concept Mapping in Mathematics* (pp.59–86). Springer. https://doi.org/10.1007/978-0-387-89194-1_4
- Bednarz, N., Dufour-Janvier, B., Poirier, L., & Bacon, L. (1993). Socioconstructivist Viewpoint on the Use of Symbolism in Mathematics Education. *The Alberta Journal of Research*, 39(1), 41–59.
- Bessot, A., Comiti, C., Le, T. H. C., & Le, V. T. (2009). *Éléments fondamentaux de didactique des mathématiques* [Fundamental elements of mathematics didactics]. Vietnam National University Ho Chi Minh City Publishing House.

- Caldwell, W. (2009). Applying Concept Mapping to Algebra I. In K. Afamasaga-Fuata'i (Ed.), *Concept Mapping in Mathematics* (pp. 217–234). Springer, Boston, MA. https://doi.org/10.1007/978-0-387-89194-1_11
- Cañas, A. J., Novak, J. D., & Vanhear, J. (2012). Freedom vs. Restriction of content and structure during concept mapping-Possibilities and limitations for construction and assessment. In *Concept maps: Theory, methodology, technology. Proceedings of the Fifth International Conference on Concept Mapping* (pp. 247-257).
- Cetin-Dindar, A., & Geban, O. (2017). Conceptual understanding of acids and bases concepts and motivation to learn chemistry. *The Journal of Educational Research*, 110(1), 85–97. <https://doi.org/10.1080/00220671.2015.1039422>
- Chevallard, Y. (1991). *La transposition didactique: Du savoir savant au savoir enseigné* [Didactic transposition: From scholarly knowledge to taught knowledge] (2nd ed.). La Pensée Sauvage.
- Chevallard, Y. (1999). L'analyse des pratiques enseignantes en théorie anthropologique du didactique [The analysis of teaching practices from the anthropological theory of the didactic]. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 19(2), 221–266. <https://revue-rdm.com/1999/l-analyse-des-pratiques/>
- Chevallard, Y. (2006). La théorie anthropologique des faits didactiques devant l'enseignement de l'altérité culturelle et linguistique: Le point de vue d'un outsider [The anthropological theory of didactic facts in the teaching of cultural and linguistic otherness: An outsider's perspective]. In J. Aden (Ed.), *Création identitaire et altérité en didactique des langues* (pp. 17–38). Éditions Le Manuscrit.
- Cramer, K. A., Post, T. R., & delMas, R. C. (2002). Initial Fraction Learning by Fourth- and Fifth-Grade Students: A Comparison of the Effects of Using Commercial Curricula with the Effects of Using the Rational Number Project Curriculum. *Journal for Research in Mathematics Education*, 33(2), 111-144. <https://doi.org/10.2307/749646>
- Curriculum Planning and Development Division - Ministry of Education Singapore. (2012). *Mathematics Syllabus Primary One to Six*.
- De Zeeuw, A., Craig, T., & You, H. S. (2013). Assessing conceptual understanding in mathematics. In *2013 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)* (pp. 1742–1744). IEEE. <https://doi.org/10.1109/FIE.2013.6685135>
- Gelman, R., Cohen, M., & Hartnett, P. (1989). To know mathematics is to go beyond thinking that “Fractions aren't numbers”. In C. Maher, G. Goldin, & R. Davis (Eds.), *Proceedings of the Eleventh Annual Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 2, pp. 29–67).
- Hoffmann, A., & Even, R. (2024). What do mathematicians wish to teach teachers about the discipline of mathematics? *Journal of Mathematics Teacher Education*, 27(3), 479–497 <https://doi.org/10.1007/s10857-023-09577-4>
- Jin, H., & Wong, K. Y. (2011). Assessing Conceptual Understanding in Mathematics with Concept Mapping. In B. Kaur & K. Y. Wong, *Assessment in the Mathematics Classroom* (pp. 67–90). World scientific.
- Jin, H., & Wong, K. Y. (2015). Mapping conceptual understanding of algebraic concepts: an exploratory investigation involving grade 8 chinese students. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 13(3), 683–703. <https://doi.org/10.1007/s10763-013-9500-2>

- Kamble, S. K., & Tembe, B. L. (2013). The Effect of Use of Concept Maps on Problem Solving Performance and Attitude in Mechanical Engineering Course. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 83, 748–754. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.06.141>
- Kinchin, I. M. (2014). Concept Mapping as a Learning Tool in Higher Education: A Critical Analysis of Recent Reviews. *The Journal of Continuing Higher Education*, 62(1), 39–49. <https://doi.org/10.1080/07377363.2014.872011>
- Kinchin, I. M., Hay, D. B., & Adams, A. (2000). How a qualitative approach to concept map analysis can be used to aid learning by illustrating patterns of conceptual development. *Educational Research*, 42(1), 43–57. <https://doi.org/10.1080/001318800363908>
- Kurniawan, F., Samsudin, A., Chandra, D. T., Sriwati, E., Zahran, M., Gani, A. W., Ramadhan, B. P., Aminudin, A. H., & Ramadani, F. (2023). Assessing conceptual understanding of high school students on transverse and stationary waves through Rasch analysis in Malang. *Journal of Physics: Conference Series*, 2596(1), 012060. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2596/1/012060>
- Le, T. H. C., & Comiti, C. (2018). *Thuyết nhân học trong Didactic Toán [The anthropological theory of didactics of mathematics]*. Ho Chi Minh City University of Education Publishing House.
- Mansfield, H., & Happs, J. (1989). Using concept maps to explore students' understanding in geometry. In G. Vergnaud, J. Rogalski, & M. Artigue (Eds.), *Proceedings of the 13th Annual Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 2, pp. 250–257). PME.
- Mansfield, H., & Happs, J. (1991). Concept Maps. *Australian Mathematics Teacher*, 47(3), 30–33.
- Nasution, N. (2019). Effect of Case Study and Concept Map on Critical Thinking Skills and Dispositions in Indonesian College Students. *The New Educational Review*, 55(1), 64–76. <https://doi.org/10.15804/tner.2019.55.1.05>
- NCTM (Ed.). (2000). *Principles and standards for school mathematics*. NCTM.
- Niemi, D. (1996). Assessing Conceptual Understanding in Mathematics: Representations, Problem Solutions, Justifications, and Explanations. *The Journal of Educational Research*, 89(6), 351–363. <https://doi.org/10.1080/00220671.1996.9941339>
- Novak, J. D., & Cañas, A. J. (2009). The Development and Evolution of the Concept Mapping Tool Leading to a New Model for Mathematics Education. In K. Afamasaga-Fuata'i (Ed.), *Concept Mapping in Mathematics* (pp. 3–16). Springer. https://doi.org/10.1007/978-0-387-89194-1_1
- Novak, J. D., & Gowin, D. B. (1984). *Learning how to learn*. Cambridge University Press.
- Nykiforuk, C. I. J., Belon, A. P., & Scott, L. K. A. (2024). Untangling Concepts of Financial Circumstances for Public Health Professionals and Scholars: A Glossary and Concept Map. *American Journal of Public Health*, 114(1), 79–89. <https://doi.org/10.2105/AJPH.2023.307449>
- Rittle-Johnson, B., Siegler, R. S., & Alibali, M. W. (2001). Developing conceptual understanding and procedural skill in mathematics: An iterative process. *Journal of Educational Psychology*, 93(2), 346–362. <https://doi.org/10.1037//0022-0663.93.2.346>
- Van de Walle, J. A., Karp, K. S., & Bay-Williams, J. M. (2020). *Elementary and middle school mathematics: Teaching developmentally* (10th ed.). Pearson Education.
- White, R. T., & Gunstone, R. (2014). *Probing understanding*. Routledge, Taylor & Francis Group.

**USING CONCEPT MAPS TO ENHANCE CONCEPTUAL UNDERSTANDING:
AN ANTHROPOLOGICAL APPROACH TO DIDACTICS**

Nguyen Thi Nga, Nguyen Bao Khang, Pham Thanh Dat*

Ho Chi Minh City University of Education, Vietnam

**Corresponding author: Pham Thanh Dat – Email: datpt@hcmue.edu.vn*

Received: May 10, 2025; Revised: August 7, 2025; Accepted: July 2, 2026

ABSTRACT

Developing conceptual understanding is essential for strengthening students' mathematical competence. It enables learners to interpret symbols, recognize relationships among concepts, and apply mathematics effectively. Previous studies have highlighted concept maps as tools for assessing conceptual understanding by examining connections among concepts. Framed by the Anthropological Theory of the Didactic (ATD), particularly the concept of knowledge organization, this study characterizes constraints in students' personal relationships to the task type "Design a concept map with a central keyword." An exploratory experiment involving eight Grade 10 students in Ho Chi Minh City combined quantitative and qualitative assessment methods to explain the observed differences. The findings indicate that concept maps have research value and may also serve as a practical pedagogical tool for teachers to observe and support students' conceptual learning. However, the small sample and specific context limit the generalizability of the findings.

Keywords: Anthropological Theory of the Didactic; concept map; conceptual understanding; mathematics education; praxeology; quantitative and qualitative assessment