

NGÔN NGỮ HỌC VÀ VIỆT NGỮ HỌC

**HIỆN THÂN TRONG HỌC VÀ XỬ LÝ NGÔN NGỮ THỨ 2
(TỪ VIỆN QUAN NHẬN THỨC THẦN KINH)**

NGUYỄN VĂN ĐỘ*

TÓM TẮT: Nghĩa học hiện thân khẳng định rằng, sự nhận thức có cơ sở vững vàng dựa trên các trình hiện đa phương thức và các quá trình cảm giác-vận động. Nhờ sự trợ giúp của hình ảnh thần kinh và của các quá trình nhận thức hiện thân, các nhà khoa học đã tìm ra các chứng cứ thuyết phục cho vai trò quan trọng của sự hiện thân trong việc học tập và xử lý ngôn ngữ. Trong bài viết này, chúng tôi sẽ tập trung giới thiệu các kết quả nghiên cứu nổi bật liên quan đến vai trò của sự hiện thân trong học tập và xử lý ngôn ngữ thứ 2 xét từ viện quan nhận thức thần kinh, được thực hiện bởi nhiều nhà khoa học, nổi bật là Ana Zappa and Cheryl Frenck-Mestre (2024).

TỪ KHÓA: sự hiện thân; nghĩa học hiện thân; quá trình vận động; xử lý ngôn ngữ; nghiên cứu hình ảnh thần kinh; mạng cảm giác-vận động; nghiên cứu nhận thức thần kinh.

NHẬN BÀI: 15/07/2024.

BIÊN TẬP-CHỈNH SỬA-DUYỆT ĐĂNG: 07/09/2024

1. Ngữ nghĩa học Hiện thân

Theo wikipedia, nghĩa học hiện thân (embodied semantics)¹ là Lí thuyết về nghĩa học liên nhập sự tồn tại của các *tâm trực (hub)*² chuyên biệt, trong đó nghĩa của một từ được gắn buộc với đơn vị xử lý vận động-cảm giác liên hội với nghĩa của từ đó. Ví dụ, khái niệm *đá* sẽ được trình hiện trong các vùng vận động-cảm giác điều khiển hành động *đá*.

Theo Zappa và Cheryl Frenck-Mestre (2024), việc tìm được chìa khóa để chúng ta có thể liên hội/ hợp các khái niệm với các nhân ngôn ngữ sẽ là nền tảng cho sự hiểu biết về cách chúng ta thụ đắc ngôn ngữ thứ nhất và sau này là ngôn ngữ thứ hai. Mặc dù nhiều thập kỉ nghiên cứu đã trôi qua, vẫn có rất ít sự đồng thuận về cách bộ não con người liên hội/ hợp các một hiệu âm thanh. Ví dụ: [gɪ'ta:] với một khái niệm cụ thể: cây đàn GHI-TA - GUITAR (*Course in General Linguistics* by Saussure, 1916). Hiện tại có hai nhân quan đối lập nhau, khác nhau về kiểu trình hiện được kiến trúc dành cho thông tin khái niệm (conceptual information). Theo các lí thuyết phi phương thức cổ điển (classic amodal theories), nhận thức là một quá trình tính toán tạo ra ý nghĩa từ tri giác và hành động thông qua việc vận dụng các biểu tượng/ kí hiệu tinh thần (Fodor, 1998). Điều này đã được mô tả thông qua phép ẩn dụ “mô hình bánh sandwich”: các hệ thống cảm giác-vận động chỉ đơn giản là thông tin tri giác (perceive information), hành chức như (đầu vào) và sau đó tạo ra hành động được xem là (đầu ra) (Hurley, 1998). Trong khi đó, nhận thức (cognition)³ được kẹp giữa cả hai đế: 1) chuyển đổi đầu vào được tri giác thành các biểu tượng/ kí hiệu

¹ Theo Archive ouvertes HAL, nghĩa học hiện thân thừa nhận rằng căn cứ của nhận thức dựa trên các trình hiện đa phương thức bắt nguồn từ trải nghiệm của con người và các quá trình vận động đóng một vai trò thiết yếu trong xử lý ngôn ngữ.

² Chúng tôi chọn tâm trực trong trường hợp cụ thể này để chuyển ngữ từ hub trong tiếng Anh. Theo Oxford Languages, trực (hub) có nghĩa là phần trung tâm của bánh xe, quay trên hoặc cùng với trục và từ đó các nan hoa tỏa ra. Nó cũng có nghĩa là “trung tâm hiệu quả của một hoạt động, khu vực hoặc mạng lưới”.

³ Chúng tôi phân biệt với sự thận trọng giữa nhận thức (cognition) và tri giác (perception). Theo Dementiasplatform (2024), nhận thức là thuật ngữ chỉ các quá trình tâm thần diễn ra trong não bộ, bao gồm suy nghĩ, sự chú ý, ngôn ngữ, học tập, trí nhớ và tri giác. Những quá trình này không phải là những khả năng riêng biệt – chúng là một kết tập các kỹ năng tương tác, khác nhau, cùng nhau cho phép chúng ta hoạt động như những người trưởng thành khỏe mạnh. Trong khi tri giác, theo Study.com. (2023), có thể được định nghĩa là sự nhận biết và phiên giải của chúng ta về thông tin giác quan. Tri giác cũng bao gồm cách chúng ta phản ứng với thông tin. Chúng ta có thể coi tri giác là một quá trình trong đó chúng ta tiếp nhận thông tin giác quan từ môi

phi phương thức (amodal symbols)⁴ và liên nối chúng với thông tin quan yếu trong trí nhớ ngữ nghĩa của chúng ta và 2) thực hiện các thao tác trên các biểu tượng/ kí hiệu này để sinh tạo đầu ra. Về bản chất, kiến thức được lưu trữ trong một hệ thống trí nhớ ngữ nghĩa biệt lập, độc lập với các quá trình cảm giác-vận động. Tuy nhiên, các lí thuyết phi phương thức cổ điển không đưa ra lời giải thích về cách chúng ta hiểu được ý nghĩa trong thế giới thực của những biểu tượng/ kí hiệu này.

Trong khi thách thức đối với một số niềm tin nền móng của nghiên cứu nhận thức truyền thống, các lí thuyết hiện thân (embodiment theories)⁵ quy định rằng các biểu tượng/ kí hiệu khái niệm, tại một thời điểm nào đó, phải liên quan đến thế giới thực và được đặt nền tảng trên sự trải nghiệm cảm giác-vận động (Hauk & Tschentscher, 2013). Theo nghĩa học hiện thân, các trình hiện khái niệm bị ảnh hưởng nhiều hoặc thậm chí phụ thuộc vào các quá trình cảm giác-vận động và các hình thức ngôn ngữ có nền tảng từ trong hệ thống tri giác và cũng phụ thuộc vào việc lập kế hoạch hành động của cơ thể chúng ta (Barsalou, 1999). Một trong những khái niệm chính đằng sau điều này là “nguyên tắc học tập tương quan” (the “correlational learning principle”), theo đó sự xuất hiện đồng thời của tri giác-hành động và ý nghĩa dẫn đến việc kích hoạt chung các nơ-ron thần kinh, hình thành các kết nối thần kinh hoặc mạng lưới thần kinh phân tán (distributed neural networks) phục vụ quá trình xử lí ngữ nghĩa (Pulvermüller, 1999). Nói tóm lại, “Cái gì khởi phát cùng nhau, sẽ bện kết với nhau” (“What fires together, wires together”) (Hebb, 1949), chẳng hạn, nếu một đứa trẻ thường nghe thấy từ “đá” (“kick”) trong khi đá một quả bóng, các mạng từ vựng ngữ nghĩa chịu trách nhiệm xử lí từ “đá” và những mạng chịu trách nhiệm về việc chuẩn bị và thực hiện chuyển động cần thiết để đá bóng sẽ trở thành một mạng lưới chia sẻ theo thời gian. Điều này cũng có thể áp dụng cho các khái niệm trừu tượng hơn như sự *tự do* (freedom), ít nhất là ở giai đoạn đầu đời, gắn liền với trải nghiệm cá nhân (ví dụ: một đứa trẻ chui ra khỏi cũi và nghe thấy “Con được tự do!” - “You’re free!”). Ý tưởng này hoàn toàn trái ngược với các lí thuyết phi phương thức, vốn cho rằng các biểu tượng/ kí hiệu được sử dụng cho kiến thức khái niệm và ngôn ngữ là độc lập với cơ thể và sự trải nghiệm của nó.

2. Học tập hiện thân

Vai trò của cơ thể trong việc mã hóa thông tin mới thuộc ngôn ngữ đã được xem xét từ điểm nhìn nghĩa học hiện thân. Tương tự như lí thuyết học tập liên hội của Donald O. Hebb (1949) được mô tả ở trên (the above-described Hebbian theory of associative learning)⁶, lí thuyết về dấu vết trải nghiệm của Zwaan và Madden (2005) thừa nhận rằng khi các nhãn ngôn ngữ cùng xuất hiện với các tương tác của chúng ta với môi trường, ‘dấu vết trải nghiệm’ (‘experiential traces’) được hình thành và liên hội/hợp với các nhãn này. Về sau, khi chúng ta gặp những nhãn ngôn ngữ tương tự, những dấu vết trải nghiệm này sẽ tự động được tái kích hoạt. Ủng hộ những lí thuyết này, các nghiên cứu về hành vi được thực hiện trong hơn 40

trường và sử dụng thông tin đó để tương tác với môi trường. (Xem thêm, Nguyễn Văn Đô, TC Ngôn ngữ & Đời sống, số 1, 2024).

⁴ Theo Lawrence W. Barsalou (1999), Giả định cơ bản làm cơ sở cho các hệ thống ký hiệu/biểu tượng phi phương thức: Các trạng thái tri giác được chuyển thành một hệ thống trình hiện hoàn toàn mới có khả năng mô tả các trạng thái này một cách phi phương thức. Kết quả là cấu trúc bên trong của các ký hiệu này không liên quan đến các trạng thái tri giác đã tạo ra chúng, thay vào đó, các liên hội thông thường thiết lập nên sự quy chiếu. Trong khi, giả định cơ bản làm cơ sở cho các hệ thống ký hiệu/biểu tượng tri giác: Các tập hợp con của các trạng thái tri giác trong hệ thống cảm giác-vận động được trích xuất và lưu trữ trong bộ nhớ dài hạn để hoạt động như các ký hiệu. Kết quả là, cấu trúc bên trong của những biểu tượng này mang tính hình thức và chúng có liên quan một cách tương tự với các trạng thái tri giác đã tạo ra chúng.

⁵ Theo YE Haosheng (2014), sự hiện thân liên nhập những trải nghiệm sống đến từ một cơ thể có cấu trúc sinh lí thần kinh đặc biệt, có nghĩa là sự hiện thân là một loại trải nghiệm mà từ đó nhận thức được sinh tạo. Cơ thể khác nhau có những muốn định sinh tạo ra những trải nghiệm khác nhau, và những trải nghiệm khác nhau, đến lượt mình, lại kiến tạo nên những nhận thức khác nhau.

⁶ Theo Science Direct (2015), cơ sở Lí thuyết về Học tập Liên hội của Hebb là khi bộ não của chúng ta học được điều gì đó mới, các tế bào thần kinh sẽ được kích hoạt và kết nối với các tế bào thần kinh khác, tạo thành một mạng lưới thần kinh. Các kết nối này khi bắt đầu còn yếu, nhưng mỗi lần kích thích được lặp lại, các kết nối ngày càng mạnh hơn và hành động trở nên trực giác hơn.

năm qua đã chứng minh rằng khi học các nội dung ngôn ngữ mới cùng với các chuyển động vật lý đáng hợp thì khả năng ghi nhớ sẽ được cải thiện. Điều này thường được gọi là “hiệu ứng hành động” (the “enactment effect”⁷) (Engelkamp & Zimmer, 1984). Ngay từ năm 1980, Engelkamp và Krumnacker đã chỉ ra rằng các ngữ động từ (ví dụ: “xáo bài” - “shuffle the cards”) được ghi nhớ tốt hơn khi các cử chỉ tương trưng được thực hiện trong quá trình học, trái ngược với việc xem người khác thực hiện hành động, tưởng tượng hành động đó hoặc chỉ nghe người khác nói câu đó. Mã hóa thông tin mới cùng với hành động gần đây được gọi là “học tập hiện thân” (“embodied learning”⁸). Học tập hiện thân thực sự được cho là liên cuốn hành động “tự thực hiện” (“self-performed”) hoặc “tự sinh tạo” (“self-generated”) trong sự tương hợp với nội dung đã học (Johnson-Glenberg & Megowan-Romanowicz, 2017). Cùng tư tưởng với các nghiên cứu cho rằng các nguyên tắc toán học (Kontra và cộng sự, 2015) và khoa học (Johnson-Glenberg & Megowan Romanowicz, 2017) được tích hợp tốt hơn khi đi cùng với hoạt động thể chất so với chỉ bằng lời nói, việc học ngôn ngữ cũng được chứng minh là được nâng cao khi đi cùng với hành động và cử chỉ.

3. Nghĩa học Hiện thân trong L1 và L2

3.1. Bằng chứng hành vi của việc xử lý ngôn ngữ hiện thân

Với đích hướng tới là khảo sát nghĩa học hiện thân, một số nghiên cứu (thuộc) hành vi đã vận dụng sự tính toán thời gian và tính tương thích của các quá trình ngữ nghĩa và sự vận động để kiểm tra các tương tác ngữ nghĩa-vận động. Trong khi các nghiên cứu L1 kết hợp hai quá trình này đã tìm thấy những hiệu ứng cả tích cực [sự vận động được tạo cơ hội và được thúc đẩy bởi ý nghĩa tương thích (de Vega và cộng sự (2013)) và tiêu cực [bị ức chế được minh họa bởi sự vận động bị cản trở khi các quá trình vận động và các quá trình ngôn ngữ chồng lấp lên nhau (Boulenger và cộng sự (2006))]. Sự phiên giải những tương tác này thường được xem là bằng chứng cho thấy các quá trình vận động và ngữ nghĩa cùng chia sẻ các tài nguyên thần kinh. Mặc dù, theo García và Ibañez (2016), sự ức chế do tương tác ngữ nghĩa-vận động có vẻ phản trực giác, nhưng Mô hình Hiện thân-Ngôn ngữ Động Lực Mạng lưới-Hành động-Tay (HANDLE – the Hand-Action-Network Dynamic Language Embodiment Model) cho rằng khi quá trình vận động và ngôn ngữ xảy ra đồng thời, sự cạnh tranh để giành các tài nguyên thần kinh được chia sẻ sẽ gây ra sự can thiệp.

Kogan và cộng sự (2020), cho hay có một số nghiên cứu về hành vi đã phát hiện có một khuôn mẫu của những hiệu ứng tương tự ở những người học L2. Một nghiên cứu như vậy được tiến hành bởi Buccino và đồng nghiệp (2017), đã đánh giá việc điều chỉnh các phản ứng vận động ở những người song ngữ thành thạo trong quá trình xử lý cả danh từ thính giác và hình ảnh thị giác như một chức năng của các phẩm tính của những kích thích này. Như đã được tìm thấy ở những người nói L1 (Marino và cộng sự 2014), những phản ứng vận động của những người nói L2 (tức là thời gian cần thiết để chỉ ra việc liệu các kích thích có thể trình hiện được các vật thể thực hay không) bị trì hoãn đối với các vật thể có thể nắm bắt được, cho dù chúng được mô tả bằng hình ảnh hay từ ngữ thính giác. Cũng như vậy, sự tương thích với các nghiên cứu L1 cho thấy rằng việc phát hiện được một đích cụ thể sẽ dễ dàng hơn nếu vị trí của đích này sánh hợp với vị trí vật chiếu của một từ (Kaup và cộng sự, 2012). Chẳng hạn, các từ đề cập đến một vị trí đã biết (ví dụ như: “ngôi sao” - “a star”) sẽ tạo điều kiện thuận lợi cho phản ứng vận động tương hợp (phản ứng hướng lên phía trên đến vị trí của “ngôi sao”) trong L2 (Dudschig và cộng sự, 2014). Những kết quả này ngụ ý rằng sự trải nghiệm vật lý được tái kích hoạt trong quá trình xử lý ngôn ngữ ở L2, giống như trong L1.

⁷ Theo Brady R T Roberts, hiệu ứng hành động là hiện tượng thực hiện một hành động được trình hiện bằng một từ hoặc một ngữ [ví dụ: vỗ (tay), vỗ tay (của bạn)] mang lại trí nhớ tốt hơn so với việc chỉ đọc nó.

⁸ Theo Dr. Paige Freeborn (2024), Học tập Hiện thân là một quá trình tổng diện nhằm mở rộng sự tỉnh giác để bao cuốn cả trái tim, tâm trí và cơ thể làm cho người học có thể tiếp cận được cái ta tinh thần, cảm xúc, và thể chất, hiểu được những điều này có mối liên hệ với nhau, phụ thuộc lẫn nhau và liên quan đến nhau. Học tập Hiện thân nuôi dưỡng môi trường hợp tác của sự liên nhập lẫn nhau, sự quan tâm và sự hiểu biết đầy lòng trắc ẩn và từ bi.

Tuy nhiên, các hiệu ứng hiện thân (embodied effects)⁹ trong L2 đôi khi bị suy giảm so với các hiệu ứng trong L1¹⁰ và có thể, ít nhất là một phần, phụ thuộc vào mức độ thông thạo ngôn ngữ. Vukovic (2013) đã chỉ ra rằng thời gian cần thiết để xác định các động từ trong L2 đúng là các phương án dịch hoàn hảo các yếu tố mới mẻ của các động từ trong ngôn ngữ 1 đã bị ảnh hưởng đáng kể do có sự chồng chéo của các bộ phận cơ thể giữa động từ trong L2 và phương thức phản ứng hồi đáp. Các phản ứng hồi đáp thuộc về *tay* sẽ bị ức chế bởi các động từ liên quan đến *tay/the hand* (ví dụ: “viết” - “write”) nhưng không bị ức chế bởi các động từ liên quan đến *miệng/the mouth* (ví dụ: “cắn” - “bite”); ngược lại, các động từ trong L2 liên quan đến *miệng* nhưng không phải là những động từ liên quan đến *tay* sẽ ức chế các phản ứng hồi đáp thuộc *miệng*. Tuy nhiên, kiểu ức chế này chỉ được tìm thấy ở các tham thể có trình độ L2 cao. Phù ứng với lý thuyết học tập liên hội/ hợp của Hebb., các tác giả cho rằng sự khác biệt giữa các tham thể sử dụng L2 của họ bắt nguồn từ mức độ sử dụng L2 “trong đời-thực” (of “real-life” usage of the L2), theo thời gian trở nên hữu tình hướng hơn do được sử dụng trong các bối cảnh khác nhau và do đó dẫn đến sự đồng kích hoạt của các chất nền thần kinh ngoài ngôn ngữ, bao gồm cả vỏ não vận động. Bất chấp những khác biệt có thể có giữa sự hiện thân của L1 và L2 như một chức năng của mức độ thành thạo L2, các hiệu ứng ngữ nghĩa vận động ở cả L1 và L2 đã được hiểu và đó là bằng chứng cho thấy các tài nguyên thần kinh được chia sẻ cho các quá trình vận động và ngữ nghĩa. Tuy nhiên, các nghiên cứu về hành vi bị giới hạn trong việc làm bộc lộ các cơ chế nhận thức thần kinh nền móng (mà) chi phối các quá trình hiện thân trong việc lĩnh hội ngôn ngữ.

3.2. Chứng cứ nhận thức thần kinh về xử lý ngôn ngữ hiện thân

Các nghiên cứu về nhận thức thần kinh tiếp tục gia tăng độ thuyết phục của khái niệm ngữ nghĩa học hiện thân bằng cách chỉ ra các tương tác vận động-ngữ nghĩa trong quá trình xử lý ngôn ngữ bản địa. Các nghiên cứu này gợi ý rằng, các quá trình ngôn ngữ có thể sử dụng các chất nền thần kinh giống như các chất nền được sử dụng trong tri giác và hành động. Với độ phân giải không gian cao, cộng hưởng từ chức năng (fMRI - functional magnetic resonance) giúp làm hiển lộ các mạng lưới vỏ não và tổ chức của chúng, có thể là chìa khóa trong các nghiên cứu (thuộc) hiện thân, cho phép quan sát các mạng làm nền tảng cho các quá trình ngữ nghĩa và vận động cũng như khả năng chồng chéo của chúng. Thật vậy, trong nghiên cứu fMRI mang tính hạt giống của họ, Hauk và các đồng nghiệp (2004), đã chỉ ra rằng trong quá trình đọc thụ động, các động từ đề cập đến các hành động được thực hiện bằng *miệng*, *tay/ cánh tay* hoặc *bàn chân/ cẳng chân* (ví dụ: *liếm, nhặt* hoặc *đá* - *lick, pick or kick*) được kích hoạt (một cách rõ ràng) các vùng chồng lấp hoặc cận kề với các khu vực chịu trách nhiệm lập kế hoạch và thực hiện các hoạt động

⁹ Theo Anita Körner et al., (2015), sự hiện thân là một hiệu ứng trong đó cơ thể, trạng thái cảm giác-vận động, hình thái hoặc sự trình hiện tinh thần của nó đóng vai trò công cụ trong việc xử lý thông tin

Hình thái (morphology): Theo BYJU'S Learning Program, hình thái trong lĩnh vực con người là sự nghiên cứu về cấu trúc của cơ thể con người có xem xét đến sự phát triển và hoạt động thiết yếu của nó. Nó bao gồm nghiên cứu về mô học, giải phẫu và phôi học của con người. Cấu trúc răng ở người là một ví dụ về hình thái con người được nghiên cứu thông qua quá trình tiến hóa.

¹⁰ Theo Thedecisionlab, sự *mỗi móm*, hay hiệu ứng mỗi, xảy ra khi sự tiếp xúc của một cá nhân với một kích thích nhất định ảnh hưởng đến phản ứng của họ với lời nhắc tiếp theo mà không có bất kỳ sự tỉnh giác nào về mối liên nối này. Những kích thích này thường liên quan đến các từ hoặc các hình ảnh mà mọi người nhìn thấy trong cuộc sống hằng ngày (*Priming*, or, the priming effect, occurs when an individual's exposure to a certain stimulus influences their response to a subsequent prompt, without any awareness of the connection. These stimuli are often related to words or images that people see during their day-to-day lives). Trong sự *mỗi móm ngữ nghĩa*, yếu tố mỗi móm (the prime) và yếu tố tiêu-đích (the target) thuộc cùng một phạm trù ngữ nghĩa và các đặc điểm chung. Ví dụ: từ *chó* là yếu tố mỗi ngữ nghĩa cho *sói*, vì cả hai đều là động vật giống nhau. Về mặt lý thuyết, việc mỗi móm ngữ nghĩa được cho là có hiệu quả do sự kích hoạt lan truyền trong các mạng liên hội/hợp (In semantic priming, the prime and the target are from the same semantic category and share features. For example, the word *dog* is a semantic prime for *wolf*, because the two are similar animals. Semantic priming is theorized to work because of spreading activation within associative networks).

liên quan đến các khu vực cụ thể của cơ thể. Kể từ thời điểm đó, một số nghiên cứu fMRI khác đã cho thấy sự kích hoạt tương ứng phần - vùng (somatotopical activation)¹¹ tương tự dọc theo dải vận động (the motor trip) trong quá trình xử lý động từ hành động (Boulenger và cộng sự, 2009; Esopenko và cộng sự, 2012). Những kích hoạt này gợi ý rằng ngôn ngữ hành động và giác quan (sensory and action language) sẽ tự động khởi phát các khu vực được cuốn nhập vào trong các quá trình cảm giác hoặc thực hiện hành động.

Cũng kể từ thời điểm đó, một số nghiên cứu fMRI đã so sánh mối tương quan thần kinh của quá trình xử lý L1 và L2. Những người nói tiếng Hà Lan bản địa và những người Hà Lan học tiếng Đức đã thực hiện một nhiệm vụ đưa ra quyết định liên quan đến từ vựng trong các hoàn cảnh họ nhìn thấy các động từ hành động và không hành động bằng tiếng Hà Lan (De Grauwe và cộng sự, 2014). Trong khi cả hai nhóm đều cho thấy khả năng kích hoạt vùng vận động và hệ cảm giác thân thể lớn hơn (greater motor and somatosensory area) đối với các động từ hành động, không phụ thuộc vào trạng thái nhận thức, họ cũng đã chỉ ra rằng các trình hiện ngữ nghĩa L2 được hiện thân và gây ra các kích hoạt vận động. Ngược lại với nghiên cứu này, Zhang và đồng nghiệp (2020), nhận thấy những hiệu ứng nhỏ hơn ở L1 so với L2. Người nói tiếng Anh L1 và L2 thực hiện nhiệm vụ phán đoán ngữ nghĩa trong khi được quét (bằng quang học hình ảnh). Những người nói L1 vượt trội hơn những người nói L2 về mặt hành vi khi xét đến cả mức độ chính xác và tốc độ phản ứng. Điều quan trọng là, những người nói L1 đã huy động (recruit) một mạng lưới vỏ não lớn hơn trong quá trình thực hiện nhiệm vụ này và cũng cho thấy tồn tại các kết nối đỉnh gán hơn giữa “tâm trục tích hợp ngữ nghĩa” (the “semantic integration hub”) (xem Patterson & Ralph., 2016 để biết giải thích về mô hình “trục và nan hoa” - the “hub-and-spoke” model) và các vùng cảm giác-vận động hơn so với những người nói L2. Các tác giả kết luận rằng các kết nối yếu hơn giữa tâm trục tích hợp ngữ nghĩa và các vùng cảm giác-vận động trong quá trình xử lý L2 cho thấy rằng sự hiện thân trong L2 khác với sự hiện thân của L1.

Bất chấp độ chính xác về mặt không gian của nó, fMRI bị giới hạn nhìn từ góc độ chính xác theo thời gian, nó gây khó khăn cho việc xác định giai đoạn xử lý mà tại đó các kích hoạt này xảy ra (Hauk & Tschentscher, 2013). Thật vậy, các mô hình xử lý ngôn ngữ cổ điển thường lập luận rằng các kích hoạt được mô tả ở trên là hậu-từ vựng (post-lexical)¹² và không đóng vai trò nhân quả trong việc hiểu ngôn ngữ (Mahon & Caramazza, 2008). Mặt khác, điện não đồ (EEG – Electroencephalography)¹³ cung cấp độ phân giải thời gian cao hơn nhiều và có thể xác định tốt hơn hoạt động của vỏ não góp phần vào các quá trình ngữ nghĩa sớm hơn, bắt đầu khoảng 150-200 mili giây sau sự khởi phát của từ (Amsel và cộng sự, 2013). EEG đã được chứng minh là rất phù hợp để đo lường các tương tác ngữ nghĩa-vận động xảy ra sớm (mà) có thể được hiểu là nó cho thấy rằng các quá trình vận động ảnh hưởng đến các quá trình ngữ nghĩa hoặc ngược lại. Ví dụ, Boulenger và cộng sự, (2008), đã trình bày các động từ và danh từ hành động một cách kích thích tiềm thức (subliminally) khi những tham thể thực hiện động tác cầm nắm. Các phân tích EEG cho thấy rằng việc lập kế hoạch vận động từ rất sớm, được thể hiện qua “tiềm năng sẵn sàng” (the “readiness potential”) (chỉ số chuẩn bị vận động 200 mili giây trước khi chuyển động thực tế - indexing motor preparation 200 msec prior to actual movement) đã bị gián đoạn do quá trình xử lý ngôn ngữ như một chức năng của loại từ (giảm khả năng chuẩn bị vận động đối với động từ hành động so với danh từ). Điều này được hiểu là sự can thiệp do quá trình vận động và ngữ nghĩa xảy ra đồng thời. Tương

¹¹ Theo Merriam-Webster Medical, “Somatotopic” = “tương ứng phần - vùng” có nghĩa là: của, liên quan đến hoặc làm trung gian cho mối quan hệ có trật tự và cụ thể giữa các vùng cơ thể cụ thể (như bàn tay hoặc lưỡi) và các vùng vận động tương ứng của não.

¹² Theo Seana Coulson (2004), trong các giai đoạn xử lý hậu-từ vựng, các quy trình được kiểm soát, chậm hơn hoạt động để kết hợp thông tin ngôn ngữ với kiến thức hậu cảnh và ngữ cảnh nhằm tích hợp từ mới với sự trình hiện mang tính phát triển hướng tới cấp độ thông điệp.

¹³ Theo Robinson's Current Therapy in Equine Medicine (2015), Điện não đồ (EEG) là một kỹ thuật chẩn đoán sinh lý thần kinh không xâm lấn, được định nghĩa là sự ghi lại mang tính đồ họa sự hoạt động điện sinh học theo nhịp được tạo phát chủ yếu từ vỏ não.

tự, Aravena và đồng nghiệp (2010) đã vận dụng hành động và khả năng tương thích ngôn ngữ để kiểm tra các dấu hiệu chỉ của não bộ (the brain markers) về tác động hai chiều giữa quá trình ngôn ngữ và vận động. Những người tham gia xử lý các câu mô tả hành động của tay trong khi thực hiện các hành động của tay bằng cách sử dụng vị trí tay tương hợp hoặc phi tương hợp (nắm tay hoặc bàn tay mờ). Đúng như dự đoán, không chỉ việc chuẩn bị vận động được tạo điều kiện thuận lợi nhờ ý nghĩa tương thích, mà các cặp ngôn ngữ/ hành động không tương thích còn tạo ra sự can thiệp về ngữ nghĩa, như được thể hiện qua hiệu ứng giống N400 (an N400-like effect)¹⁴. Những kết quả này cho thấy có sự tác động hai chiều rõ ràng giữa các quá trình ngôn ngữ và vận động và do đó có sự chia sẻ tài nguyên cho các quá trình này.

Nói chung, cả các nghiên cứu về hành vi và các nghiên cứu nhận thức thần kinh đều tìm thấy những hiệu ứng hiện thân tương tự ở L2 và L1. Tuy nhiên, những tác động này thường giảm đi ở L2 và trình độ thông thạo ngôn ngữ dường như có tác động đáng kể đến mức độ chúng giống với sự hiện thân trong L1.

Phân tích tần số thời gian thường được sử dụng để đo lường sự kích hoạt vận động trong quá trình xử lý ngôn ngữ. Việc ức chế hoặc sự Mất đồng bộ của các nhịp điệu μ ¹⁵ (8-13Hz) và β ¹⁶ (13-30Hz) phản ánh sự hoạt động trong vỏ não cảm giác-vận động, liên hệ với việc thực hiện và quan sát sự chuyển động (Pfurtscheller & Lopes da Silva, 1999) cũng như hình ảnh vận động (Matsumoto và cộng sự, 2010). Trong L1, các câu liên quan đến hành động tạo ra quá trình Mất đồng bộ hóa liên quan đến sự kiện μ và β sớm (In the L1, action-related sentences produced early μ and β Event-Related Desynchronization)¹⁷, cho thấy rằng sự cộng hưởng vận động xảy ra trong quá trình truy xuất thông tin ngữ nghĩa-từ vựng, trái ngược với hình ảnh hậu-từ vựng (van Elk và cộng sự, 2010). Các nghiên cứu L1 khác có sự tương phản giữa ngôn ngữ hành động và ngôn ngữ trừu tượng, đồng thời cho thấy khả năng kích hoạt vận động lớn hơn đối với ngôn ngữ hành động (Moreno và cộng sự, 2015). Để vượt lên trên khả năng lĩnh hội ngôn ngữ (language comprehension)¹⁸ và quan sát các tương tác ngôn ngữ vận động bằng hành động thực, Ana Zappa, Cheryl French-Mestre đã kết hợp thực tế ảo (virtual reality) và điện não đồ (EEG) trong một mô thức mới (in a new paradigm)¹⁹ (Zappa và cộng sự, 2019). Các tham thể đã nghe các động từ hành động trước khi thao tác các vật thể ảo bằng các hành động thực và đa dạng, trong một môi trường ảo. Hai nhà khoa học này đã tìm thấy sự mất đồng bộ hóa liên quan đến sự kiện μ và β trong quá trình xử lý động từ,

¹⁴ Trong điện não đồ (EEG), N400 được dán nhãn như vậy vì nó có cực âm tương đối đạt cực đại khoảng 400 ms; nó diễn ra một cách tiêu cực ở các vị trí da đầu cụ thể so với nguồn gốc tham chiếu cụ thể (ví dụ: các vị trí phía sau so với bản ghi phía sau tai), so với đường cơ sở trước kích thích 100 ms.

¹⁵ Nhịp Mu (the μ rhythms) là các kiểu hoạt động điện đồng bộ được đặc trưng bởi sự gia tăng công suất trong dải 12–15 Hz xảy ra trong trạng thái nghỉ ngơi, nhắm mắt. (Gastaut, 1952)).

¹⁶ Beta (13 đến 30Hz): Nhịp beta là nhịp thường thấy nhất ở người lớn và trẻ em bình thường. Nó nổi bật nhất ở vùng trán và vùng đầu trung tâm và mờ dần khi đi về phía sau. Biên độ hoạt động beta thường là 10 đến 20 microvolt, hiếm khi tăng trên 30 microvolt (Beta (13 to 30Hz)).

¹⁷ Theo National Institutes of Health (NIH), mất đồng bộ liên quan đến sự kiện (ERD) là sự suy giảm hoặc chặn nhịp trong thời gian ngắn trong dải alpha (beta). ERD được tìm thấy trong và trước khi kích thích thị giác.

- Theo Ranjan Debnath et al., (2018), quá trình mất đồng bộ hóa Mu là sự suy giảm công suất EEG (EEG power – công suất Điện não đồ) trong dải tần số alpha được ghi lại trên các vị trí trung tâm của da đầu được cho là phản ánh sự kích hoạt của vỏ não vận động. Quá trình mất đồng bộ hóa Mu trong quá trình quan sát một hành động được cho là phản ánh sự kích hoạt hệ thống gương (phản chiếu) ở con người.

¹⁸ Theo LanGeek, 'Hiểu' (understand) có thể bao gồm nhiều cấp độ kiến thức khác nhau, từ tính giác hoặc nhận biết cơ bản đến hiểu biết sâu sắc/thông hiểu hơn. Nó không ngụ ý một sự hiểu biết sâu sắc cụ thể. 'Thông hiểu/lĩnh hội' (comprehend) gợi ý mức độ hiểu biết sâu sắc hơn hoặc kỹ lưỡng hơn. Nó ngụ ý sự nắm bắt đầy đủ và toàn diện về chủ đề, vượt xa sự hiểu biết ở cấp độ bề mặt. Thêm nữa, 'comprehend' còn nhấn mạnh quá trình nắm bắt được điều gì đó về mặt trí tuệ.

¹⁹ Một mô thức là một tiêu chuẩn, một viễn quan hoặc một tập hợp các ý tưởng. Một mô thức là một cách nhìn nhận một cái gì đó. Từ mô thức xuất hiện rất nhiều trong thế giới như học thuật, khoa học và kinh doanh. Một mô thức mới trong kinh doanh có thể có nghĩa là một cách mới để tiếp cận khách hàng và kiếm tiền.

và trước đối với sự chuyển động hợp thức, đối với các thử nghiệm Go và NoGo (Go and Nogo trials)²⁰, nhưng nhịp mu trong ERD (μ ERD) lớn hơn đối với thử nghiệm Đi (Go), cho thấy có sự tham gia của các quá trình vận động trong việc lĩnh hội ngôn ngữ. Cuối cùng, một nghiên cứu so sánh quá trình xử lý L1 và L2 của người song ngữ trong khi đọc thầm, cho thấy nhịp μ trong ERD ở bán cầu não trái đối với hành động lớn hơn đáng kể so với các từ trừu tượng, khoảng 150 mili giây hậu-kích thích, đối với cả hai ngôn ngữ (Vukovic & Shtyrov, 2014). Một lần nữa, sự khởi phát sớm của quá trình kích hoạt vận động được hiểu là như vậy cho chúng ta thấy rằng nó có liên quan đến việc tiếp cận từ vựng-ngữ nghĩa, trái ngược với các quá trình hậu-từ vựng (post-lexical processes)²¹, chẳng hạn như hình ảnh tinh thần (mental imagery)²². Điều thú vị là ở bán cầu não phải, hiệu ứng của L1 lớn hơn so với L2. Mặc dù việc kích hoạt vận động được xử lý bằng động từ ở cả hai ngôn ngữ, nhưng những kết quả này xác nhận rằng những tác động như vậy ở L2 yếu hơn so với L1.

3.3. Bằng chứng hành vi của việc học ngôn ngữ hiện thân

Các nghiên cứu sử dụng cử chỉ để dạy ngôn ngữ nhân tạo và từ vựng mới ở L1 và L2 đã cung cấp bằng chứng hành vi cho thấy việc học tập hành động hoặc học tập hiện thân (enacted or embodied learning) sẽ nâng cao hiệu suất trí nhớ, phù ứng với ngữ nghĩa học hiện thân (Mayer và cộng sự, 2015). Sự liên hội/hợp giữa các trải nghiệm cảm giác-vận động (ví dụ: vị trí của một vật thể) trong quá trình học từ mới đã được chứng minh là được tái kích hoạt trong quá trình truy xuất [Association between sensorimotor experiences (eg. the location of an object) during novel word learning have been shown to be reactivated during retrieval] (Öttl và cộng sự, 2017)²³. Tương tự như vậy, các nghiên cứu về cử chỉ đã nghiên cứu ảnh hưởng của việc học các từ vựng mới bằng các cử chỉ đồng thời như một hình thức học tập hiện thân. Trẻ em cho thấy khả năng mã hóa ngữ nghĩa của các từ L2 được cải thiện khi chúng được học bằng các cử chỉ mang tính biểu tượng, so với hình ảnh (Tellier, 2008), và việc bắt chước các cử chỉ trong quá trình mã hóa và truy xuất đã giúp trẻ học các động từ mới mô tả thao tác với đối tượng (nhưng không phải các từ trừu tượng hoặc các từ mô tả sự vận động) (de Nooijer và cộng sự, 2013). Đối với người lớn, việc thực hiện một cử chỉ tương hợp với nghĩa của từ (hoặc sự “hành tạo” – “enactment”) sẽ hỗ trợ việc học một ngôn ngữ nhân tạo hoặc các từ mới được chứng minh bằng khả năng ghi nhớ ngắn hạn và dài hạn, cũng như khả năng tiếp cận trong trí nhớ (Macedonia & Knösche, 2011).

3.4. Bằng chứng nhận thức thần kinh về việc học ngôn ngữ hiện thân

Giống như trường hợp xử lý ngôn ngữ hiện thân, các biện pháp thuộc vỏ não cho phép kiểm tra sâu hơn về mối tương quan thần kinh của việc học ngôn ngữ hiện thân. Nhìn chung, không có câu trả lời rõ ràng về việc liệu các từ được học bằng hành động có trực tiếp tái kích hoạt thông tin cảm giác-vận động hay không, cũng như liệu có tồn tại mối tương quan giữa sự kích hoạt vận động học từ hậu-hiện thân

²⁰ Theo Testable, Nhiệm vụ Đi/Không đi là một mô thức thử nghiệm đơn giản yêu cầu các tham thể phản ứng bằng cách nhấn nút khi họ nhìn thấy tín hiệu “đi” và không phản hồi khi họ nhìn thấy tín hiệu “không-đi”.

²¹ Theo UCSD CogSci, trong các giai đoạn sau này, được gọi là xử lý hậu-từ vựng, các quy trình được kiểm soát, chậm hơn hoạt động để kết hợp thông tin ngôn ngữ với kiến thức hậu cảnh và ngữ cảnh nhằm tích hợp từ mới với cách trình bày đang phát triển ở cấp độ thông điệp.

²² Theo Stanford Encyclopedia of Philosophy, nếu bạn nhắm mắt lại và hình dung một quả táo, điều bạn trải nghiệm là hình ảnh tinh thần - hình ảnh thị giác. Nhưng hình ảnh tinh thần có sức lan tỏa sâu rộng trong đời sống tinh thần của chúng ta hơn nhiều so với việc chỉ hình dung. Nó xảy ra ở mọi phương thức giác quan và nó đóng một vai trò quan trọng không chỉ trong tri giác mà còn trong trí nhớ, cảm xúc, ngôn ngữ, ham muốn và thực hiện hành động. Nó thậm chí còn đóng một vai trò quan trọng trong sự gắn kết của chúng ta với các tác phẩm nghệ thuật, khiến nó trở thành một khái niệm quan trọng không chỉ trong triết học về tâm trí mà còn trong thẩm mỹ.

²³ Öttl và cộng sự (2017) đã đưa ra nhận định rằng, theo Mô hình-Dấu vết-Trải nghiệm (the Experiential-Trace-Model) của Zwaan & Madden (2005), trải nghiệm cảm giác vận động cùng xảy ra với một từ sẽ được liên hội chặt chẽ với từ đó và sau đó được kích hoạt lại bất cứ khi nào từ tương ứng được xử lý, ngay cả trong bối cảnh không có vật chiếu nào. Từ viễn quan này, các trải nghiệm cảm giác-vận động xây dựng nên sự trình hiện cốt lõi làm cơ sở cho khả năng lĩnh hội ngôn ngữ.

(motor activation post-embodied word learning) và các kết quả học tập được cải thiện hay không. Cả Fargier và cộng sự, (2012) và Bechtold và cộng sự (2018) đã dạy một số từ mới trong sự liên hội với các hành động tự thực hiện cho những tham thể và sau đó đo mức độ kích hoạt vận động khi các tham thể này xử lý những từ mới này ở giai đoạn hậu-đào tạo (...the measured motor activation as participants process these novel post-training). Cả hai nghiên cứu đều không chỉ ra một cách rõ ràng rằng, học bằng hành động sẽ dẫn đến khả năng kích hoạt vận động nhiều hơn ở giai đoạn hậu-đào tạo. Rất gần đây, Garagnani và đồng nghiệp (2021) đã khám phá ra các mối tương quan thần kinh của việc dạy những tham thể trong sự liên hội những hình ảnh của những đồ vật và những hành động với những lời nói mới lạ. Kết quả fMRI ở giai đoạn hậu-đào tạo cho thấy rằng việc nghe các từ đối tượng mới liên quan đến đối tượng đã kích hoạt vỏ não thị giác nguyên khởi/ sơ cấp cũng như các vùng thị giác thứ cấp và cao hơn, cho thấy rằng các đường nối dẫn ngữ nghĩa liên hội (associative semantic links) đã được thiết lập giữa các hình thức của từ và khái niệm, và ý nghĩa của những từ chỉ đối tượng mới được học này được định vị vào vỏ não thị giác nguyên khởi. Mặt khác, trái ngược với giả thuyết của tác giả, việc nghe các từ hành động không mang lại sự kích hoạt đáng kể ở vùng cơ thể ngoại sinh (the extrastriate body area)²⁴, có thể do các từ hành động không được học một cách thành công như các từ chỉ đối tượng, như được thể hiện qua kết quả hành vi.

Các nghiên cứu fMRI tập trung vào việc sử dụng các cử chỉ mang tính biểu tượng trong quá trình mã hóa từ mới đã dẫn đến các bằng chứng thần kinh đáng tin cậy hơn về cách các quy trình hiện thân hỗ trợ việc mã hóa từ. Mayer và đồng nghiệp (2015) đã chỉ ra rằng việc học các từ mới được hỗ trợ tốt hơn khi đi kèm với các cử chỉ tương hợp tự-thực hiện (self-performed congruent gestures) so với cách học truyền thống chỉ sử dụng hình ảnh và hiệu quả hơn so với việc chỉ sử dụng nội dung bằng lời nói (Mayer và cộng sự, 2015). Đáng chú ý nhất, các kết quả fMRI cho thấy có một mối tương quan tích cực giữa sự hoạt động ở các vùng não vận động và thị giác chuyên biệt và hiệu suất hành vi được cải thiện. Tất cả những điều này cho thấy rằng, việc học các nội dung ngôn ngữ mới bằng các cử chỉ đi kèm sẽ nâng cao khả năng học tập bằng cách tạo ra các trình hiện hiện thân của những từ đó. Tương tự như vậy, Macedonia và các đồng nghiệp (2019) đã sử dụng fMRI để so sánh hiệu suất của việc học các từ mới trong L2 thông qua các phương án dịch viết hoặc thông qua thính giác các từ có hoặc không kèm theo sự trực quan về mặt ngữ nghĩa đối với các từ này. Đúng như mong đợi, kết quả về hành vi cho thấy việc học các từ trong L2 được cải thiện khi việc học tập này kết hợp với các cử chỉ trực quan. Kết quả hình ảnh cho thấy mạng cảm giác-vận động được phân tán nhiều hơn tùy thuộc vào số lượng các phương thức mà các tham thể tiếp xúc trong quá trình học; điều này được hiểu là có sự hiện thị mã hóa sâu hơn. Như trong nghiên cứu hành vi của Sweller và đồng nghiệp (2020), những kết quả này dường như chỉ ra rằng lợi thế học tập hiện thân có thể chỉ đến từ việc quan sát hành động. Cuối cùng, Macedonia và Mueller (2016) đã phân tích phản ứng hồi đáp BOLD (the BOLD response)²⁵ trong quá trình nhận dạng các từ đã học bằng cử chỉ mang tính biểu tượng để xác định các mạng hỗ trợ việc học những từ này. Kết quả cho thấy sự kích hoạt không chỉ của mạng ngôn ngữ cốt lõi mà còn của một số vùng tiền vận động, vận động và cảm giác trong quá trình nhận dạng từ. Điều quan trọng là, khi những tham thể nghe và đọc những từ mới, một phần đáng kể của vỏ não tiền vận động bên trái, liên quan đến việc chuẩn bị và mô phỏng chuyển động, đã hoạt động. Những kích hoạt này được cho là do quá trình mã hóa nội tại của các từ mới tham gia vào mạng lưới cảm giác-vận động phức tạp và cải thiện khả năng ghi nhớ.

Tương hợp với Macedonia và cộng sự (2011), Krönke và đồng nghiệp (2013) nhằm mục đích xác định mối tương quan thần kinh của các từ chỉ đối tượng mới được học bằng cử chỉ có ý nghĩa, cử chỉ vô nghĩa

²⁴ Vùng cơ thể ngoại vi (EBA), theo là vùng tiêu điểm chọn lọc cơ thể nằm ở vỏ não chẩm-thái dương bên phản ứng mạnh mẽ với hình ảnh cơ thể con người và các bộ phận cơ thể so với các loại kích thích khác. Liệu EBA có góp phần vào việc nhận dạng cơ thể của bản thân so với những người khác hay không vẫn còn đang được tranh luận..

²⁵ Phản ứng BOLD (Blood oxygenation level dependent phản ánh những thay đổi về huyết động mạch máu do thay đổi hoạt động của tế bào thần kinh và do đó, chỉ liên quan gián tiếp đến hoạt động của tế bào thần kinh. Một giả định chung là cường độ của tín hiệu fMRI tỷ lệ thuận với những thay đổi trong hoạt động thần kinh.

và không có cử chỉ (hoàn toàn bằng lời nói). Mặc dù không tìm thấy sự khác biệt về hành vi giữa các điều kiện, dữ liệu BOLD fMRI cho thấy có sự mã hóa ngữ nghĩa sâu hơn dành cho các từ được học bằng cử chỉ có ý nghĩa (kích hoạt nhiều hơn trong mạng ngữ nghĩa bao gồm hồi trán phía trước bên trái và hồi thái dương phía dưới bên trái). Điều này ủng hộ ý tưởng rằng nghĩa ngữ nghĩa học của tên gọi của các đối tượng mới (thực semantic meaning²⁶ of novel object names) được đặt nền tảng trong mạng lưới của não bộ chịu trách nhiệm xử lý các trải nghiệm với các đối tượng đó. Cuối cùng, bằng cách sử dụng các tiềm năng liên quan đến sự kiện, Kelly và đồng nghiệp (2009) đã kiểm tra tác động của cử chỉ đối với việc học các động từ trong L2. Những từ học được bằng cử chỉ mang tính biểu tượng được học tốt hơn so với việc quan sát những cử chỉ vô nghĩa, bằng chứng là có một sự phức hợp dương tính (có thể được coi là một chỉ số hồi ức) muộn lớn hơn xuất hiện ở vùng đỉnh hai bên. Tuy nhiên, không tìm thấy sự khác biệt nào liên quan đến thành phần N400²⁷. Những kết quả này được giải thích là (cho thấy rằng) việc học tập hiện thân góp phần vào việc ghi nhớ các từ mới tốt hơn trong L2, do dấu vết bộ nhớ sâu hơn, nhưng không phải do chúng quen thuộc, như được thể hiện qua việc thiếu sự khác biệt trong thành phần N400 (liên hệ với sự quen thuộc, trong số các quá trình khác). Các tác giả còn suy đoán thêm rằng thay vì tạo điều kiện thuận lợi cho việc ghi nhớ những từ mới học và khiến chúng trở nên “quen thuộc bề ngoài” (“superficially familiar”), cử chỉ góp phần vào giai đoạn sau của quá trình học tập liên quan đến việc truy hồi ý nghĩa. Nhìn chung, các nghiên cứu được mô tả ở trên cung cấp bằng chứng cho thấy việc học tập hiện thân, chủ yếu thông qua thực hiện các cử chỉ mang tính biểu tượng, đã cải thiện khả năng ghi nhớ các từ mới. Học bằng cử chỉ hoặc hành động cũng dẫn đến sự kích hoạt lớn hơn ở các vùng vận động, tiền vận động và cảm giác-vận động trong khi xử lý các từ đã học so với điều kiện kiểm soát. Điều quan trọng là việc học tập hiện thân có thể nhanh chóng tham gia vào các cơ chế hiện thân, đôi khi thậm chí trước khi có thể nhìn thấy được tác động hành vi (Krönke và cộng sự, 2013). Những kết quả này dường như có thể chứng minh về một sự hàm gọi nhanh chóng, mạnh mẽ và lâu dài của các mạng lưới cảm giác-vận động trong quá trình học các động từ chỉ hành động.

4. Xu hướng hiện tại và định hướng tương lai: Sử dụng thực tế ảo để khảo cứu việc học từ hiện thân

Một thách thức lớn mà các nghiên cứu về học ngôn ngữ hiện thân phải đối mặt là đạt được giá trị hiệu lực sinh thái (ecological validity)²⁸ trong khi vẫn duy trì sự kiểm soát thực nghiệm nghiêm ngặt. Theo nghĩa học hiện thân, bối cảnh vật lý là cần thiết cho việc xử lý và học ngôn ngữ. Do đó, cần có các giao thức thử nghiệm đa phương thức và càng gần với đời thực càng tốt (Peeters, 2019). VR (virtual reality - thực tế ảo) được cho là có thể loại bỏ sự phân chia không gian giữa các kích thích và các tham thể, điều này đặc biệt quan trọng để khảo cứu nghĩa học hiện thân (Peeters, 2019). Nghiên cứu về học tập L2 ngày càng được đầu tư nhiều hơn vào việc cung cấp cho các tham thể môi trường đa phương thức, có giá trị hiệu lực về mặt sinh thái hơn, nơi họ có thể tham gia vào các hành động bán tự nhiên, dẫn đến các kết quả có thể khái quát hóa cho các tình huống hằng ngày (Peeters, 2019). Lý do đằng sau điều này là môi trường xử lý ngôn ngữ càng thực tế và càng có tính hướng rõ ràng hơn thì các tham thể sẽ càng cảm thấy liên quan

²⁶ Theo Nick Haverkamp và Miguel Hoeltje, Germany (2021), một lý thuyết ngữ nghĩa phải nắm bắt chính xác ý nghĩa, cho chúng ta biết chính xác ý nghĩa của các biểu thức ngôn ngữ đối tượng là gì. Điều này đòi hỏi rằng lý thuyết phải đặc tả ý nghĩa một cách duy nhất và dễ thấy; nó cần cung cấp các đặc tính của các biểu thức ngôn ngữ đối tượng mà không có biểu thức không đồng nghĩa nào đáp ứng được và nó cần phải làm như vậy một cách minh nhiên.

²⁷ N400 trong não là gì? Theo Wikipedia, N400 là một phần của phản ứng bình thường của não đối với các từ và các kích thích có ý nghĩa (hoặc có thể có ý nghĩa) khác, bao gồm các từ thị giác và thính giác, ký hiệu, ngôn ngữ ký hiệu, hình ảnh, khuôn mặt, âm thanh môi trường và các mùi vị.

²⁸ Theo Britannica, giá trị hiệu lực sinh thái, trong tâm lý học, một sự đo lường về cách hiệu suất kiểm tra có thể dự đoán được các hành vi trong môi trường thế giới thực. Mặc dù các thiết kế thử nghiệm và phát hiện trong các nghiên cứu có đặc điểm là giá trị hiệu lực sinh thái thấp không thể khái quát hóa các khung cảnh thế giới thực, nhưng những nghiên cứu có chân giá trị hiệu lực sinh thái cao thì có thể.

về mặt vật lý và tự nhiên hơn và hành vi của họ sẽ càng giống với quá trình xử lý trong đời thực. Môi trường VR vừa mang tính tương tác vừa chìm nhúng, khiến chúng chuẩn hợp hơn để tương tác với hệ thống cảm giác-vận động so với các thí nghiệm truyền thống và khơi gợi ra các phản ứng trong đời thực (Bohil và các đồng sự, 2011).

Bình diện cuốn hút nhất của việc sử dụng môi trường ảo theo hướng điều tra này là chúng có thể được điều khiển để vừa có được giá trị hiệu lực về mặt sinh thái vừa được kiểm soát chặt chẽ. Trong khi màn hình máy tính chiếm một tỉ lệ nhỏ trong trường thị giác của người học, hệ thống Môi trường Ảo Tự động Hang động (CAVE - the CAVE system)²⁹ (bao quanh một cách trực quan và các màn hình gắn trên đầu (HMD - head-mounted displays)³⁰ cách li người học nhìn từ góc độ thị giác, tạo ra cảm giác hòa nhập và chìm nhúng sâu sắc hơn (Repetto, 2014). Hơn nữa, các công nghệ này có thể mang lại cảm giác tự chủ, giúp các tham thể có khả năng di chuyển cánh tay và bàn tay của họ một cách tự do cũng như thao tác các đồ vật (Johnson-Glenberg, 2018). Đã có một nghiên cứu về việc dạy những người lớn các giả-từ (pseudo-words) với khả năng mô tả các đồ vật có thể nắm bắt được (Macedonia và cộng sự, 2020). Trong khi đắm mình trong hang động Không gian sâu VR, các tham thể đã học các từ bằng lời, với sự phóng hình bổ sung về một vật thể ảo hoặc bằng cách nắm bắt vật thể ảo. Ở giai đoạn Hậu-đào tạo (Post-training), khả năng nhận dạng từ nhanh hơn đối với các từ được học bằng cách nắm bắt so với hai điều kiện còn lại. Các tác giả cho rằng có sự nâng cao về khả năng học tập này là do sự phong phú về cảm giác vận động trong điều kiện này. Tuy nhiên, một sự triệu gọi nhắc gợi (a cued recall)³¹ cho thấy không có sự khác biệt giữa các điều kiện và một tháng sau, các phương án dịch của các từ đã học trong L1 với sự hỗ trợ của sự nắm bắt được lưu giữ lại tốt hơn chứ không phải bản thân các từ mới.

Để khám phá các mối tương quan thần kinh của việc học L2 trong các môi trường ảo (VE – virtual environments), Legault và đồng nghiệp (2019) đã kiểm tra một cách chi tiết những thay đổi về cấu trúc của não bộ trong quá trình xử lý L2, như một chức năng của ngữ cảnh trong việc học tập L2. Những tham thể học trong một điều kiện của môi trường ảo cho thấy có sự thay đổi cấu trúc gia tăng ở thùy đỉnh ở vị trí thấp phía bên phải (IPL the right inferior parietal lobe) so với những người học thông qua sự liên hội/hợp từ-từ (via word-word association). Hơn nữa, hai mối tương quan tích cực đã xuất hiện đối với nhóm các môi trường ảo: một là giữa độ dày thuộc vỏ não của IPL phía bên phải và hiệu suất học tập trong các buổi tập luyện và mối tương quan còn lại giữa độ dày thuộc vỏ não ở hồi siêu viền bên phải và độ chính xác trong bài kiểm tra khả năng lưu giữ bị trì hoãn (Furthermore, two positive correlations emerged for the VE group: one between cortical thickness of the right IPL and learning performance across training sessions and the other between cortical thickness in the right supramarginal gyrus and accuracy in the delayed retention test)³². Với sự liên hội của IPL với các mạng nhận thức hiện thân, việc học tập trong môi trường ảo (VE) được cho là sẽ kích thích sự tham gia của IPL vào hoạt động học tập

²⁹ Theo Paul Kirvan, CAVE (Môi trường Ảo Tự động Hang động; Cave Automatic Virtual Environment) là môi trường thực tế ảo (VR - virtual reality) bao gồm phòng VR hình khối hoặc một khu vực có quy mô của một phòng trong đó tường, sàn và trần nhà là các màn chiếu. Người dùng có thể đeo tai nghe VR hoặc màn hình hiển thị và tương tác thông qua các thiết bị đầu vào như đĩa phép, cần điều khiển hoặc găng tay dữ liệu.

³⁰ Màn hình gắn trên đầu (HMD - Head-mounted displays) là màn hình nhỏ hoặc công nghệ phóng chiếu được tích hợp vào kính mắt hoặc gắn trên mũ bảo hiểm hoặc mũ thông thường. Các màn hình hiển thị heads-up là một loại HMD không chặn tầm nhìn của người dùng mà chồng hình ảnh lên tầm nhìn của người dùng về thế giới thực.

³¹ Theo SpringerLink, sự triệu gọi nhắc gợi (cued recall) đề cập đến việc lấy lại thông tin từ trí nhớ dài hạn bằng cách sử dụng các phương tiện hỗ trợ hoặc các nhắc gợi. Chúng có thể là những kích thích bên ngoài, chẳng hạn như các từ, các câu, các hình ảnh chưa hoàn chỉnh, các chữ cái trong một từ, v.v. miễn là chúng có một sự kết nối nào đó với thông tin (tiêu-đích) cần-phải-nhớ.

³² Theo Virginia Tech, các “Bài kiểm tra trì hoãn khả năng ghi nhớ” (Delayed retention tests) là các công cụ nghiên cứu được thực hiện từ 2 tuần trở lên sau khi giảng dạy và kiểm tra lần đầu để đo lường kiến thức đã ghi nhớ.

tương tác, với khả năng mô phỏng hoạt động học tập trong đời thực (Li & Jeong, 2020). Một nghiên cứu khác sử dụng kích thích từ xuyên sọ (TMS – transcranial magnetic stimulation) để kiểm tra sự liên quan của các quá trình vận động trong việc mã hóa L2 một cách trực tiếp hơn. Vukovic và Shtyrov (2019) đã kiểm tra xem liệu việc ức chế vỏ não vận động nguyên phát (M1) (the primary motor cortex (M1))³³ có cản trở việc học các động từ hành động hay không. Những tham thể đã học các nhãn mới cho danh từ chỉ đối tượng (object nouns) và động từ hành động (action verbs) thông qua một trò chơi mang tính tương tác trên máy tính thuộc môi trường ảo, nơi họ thao tác bằng tay các vật thể ảo. Phù hợp với nghĩa học hiện thân, các tác giả đã đưa ra giả thuyết rằng việc áp dụng sự bùng nổ-theta³⁴ trong TMS (theta-burst TMS) đối với M1 trước khi học sẽ ngăn hình thành một dấu vết vận động đối với nhãn các động từ, cùng lúc ảnh hưởng đến việc học tập.

Thật vậy, việc kích thích vùng tay phía bên trái của M1 sẽ dẫn đến việc mã hóa kém thành công hơn của các động từ mới so với các danh từ. Đây không phải là trường hợp của hai nhóm kiểm soát (control groups), cho thấy hoạt động của vỏ não vận động có thể liên quan đến giai đoạn đầu của quá trình mã hóa từ. Cuối cùng, Legault và các đồng nghiệp (2019) đã sử dụng iVR (immersive VR – thực tế ảo đắm chìm)³⁵ (tức là tiếp xúc với các vật dụng nhà bếp trong nhà bếp) để dạy các tham thể các từ trong tiếng Quan Thoại và so sánh điều này với sự liên hội/hợp giữa các cặp từ. Việc chỉ những người học kém thành công hơn mới cho thấy độ chính xác được cải thiện ngay sau khi đào tạo các từ đã học trong iVR, cho thấy những người học này có thể thu được nhiều lợi ích hơn từ việc học tập tích hợp trong môi trường iVR so với những người học thành công. iVR cho phép kiểm tra chi tiết việc học ngôn ngữ hiện thân thông qua việc vận dụng các vận động tự nhiên và các môi trường học tập. Trong tương lai, sự kết hợp giữa iVR và dữ liệu thần kinh sẽ cung cấp một thước đo mới và có độ chính xác cao về mối tương quan thần kinh của việc học từ ngữ hiện thân.

5. Kết luận

Ngữ nghĩa học hiện thân (Embodied Semantics), đã phát hiện được cách chúng ta liên hội các khái niệm với các nhãn dân ngôn ngữ. Cũng theo lý thuyết này, các trình hiện khái niệm được hình thành nên trên nền tảng, thậm chí phụ thuộc vào các quá trình cảm giá-vận động và các hình thức ngôn ngữ cũng có cơ sở vững trắc là hệ thống của cơ thể chúng ta liên quan đến tri giác và khả năng lập kế hoạch. *Học tập hiện thân (Embodied Learning)* khẳng định vai trò của cơ thể trong việc lập mã các thông tin mới thuộc ngôn ngữ. Cụ thể là khi các nhãn dân ngôn ngữ cùng xuất hiện với sự tương tác của chúng ta với môi trường, các ‘dấu vết của sự trải nghiệm’ (‘experiential traces’) sẽ được định hình và liên hội với các nhãn dân này. Các nghiên cứu mang đặc trưng hành vi cũng ủng hộ lý thuyết này khi tuyên bố rằng khi nội dung mới của ngôn ngữ được học với sự hợp tác của các hành động vật lý, sự ghi nhớ sẽ được nâng cấp. *Ngữ nghĩa học hiện thân trong L1 và L2*, thông qua các thử nghiệm với việc lập định thời gian và tính tương thích của các quá trình ngữ nghĩa và sự vận động nhằm khảo sát các tương tác giữa các quá trình vận động-ngữ nghĩa và đã cho các kết quả khẳng định rằng các quá trình vận động và ngữ nghĩa cùng chia sẻ các tài nguyên thần kinh. *Chứng cứ nhận thức hiện thân* cung cấp những kết quả nghiên cứu đứng về phía Ngữ nghĩa học hiện thân khi chỉ ra các tương tác vận động-ngữ nghĩa trong quá trình xử lý ngôn ngữ

³³ Theo ScienceDirect, vỏ não vận động nguyên phát (The primary motor cortex; M1) nằm ở hồi tiền-trung tâm ban đầu được xác định dựa trên khả năng tạo ra các cơn co thắt ở cơ xương bằng cách truyền dòng điện lên bề mặt của não bộ hoặc sâu bên trong chất xám thuộc vỏ não.

³⁴ Theo TMS Washington, các vụ bùng nổ-theta (Theta Bursts) là những đợt kích thích ngắn ở tần số cao, với các đợt kích thích được áp dụng 5 lần mỗi giây. Được sử dụng lần đầu tiên vào năm 2005, TBS (Theta-burst stimulation) đã được chứng minh là tạo ra những thay đổi mạnh mẽ hơn và lâu dài hơn trong hoạt động của não trong khi cần ít thời gian hơn để quản lý.

³⁵ Theo Cosm.com, trải nghiệm đắm chìm mô tả sự tri giác được bao quanh - và là một phần của - một môi trường khác với môi trường thường ngày của chúng ta. Điều này có thể được hỗ trợ bằng công nghệ như kính (đeo) Thực tế Ảo hoặc môi trường vật lý như một điểm thu hút ở công viên giải trí với các hợp phần đa-phương tiện.

bản địa. Nhờ sự hỗ trợ hiệu quả của chụp cộng hưởng từ chức năng (fMRI), các nhà khoa học đã làm hiển lộ các mạng lưới của vỏ não thuộc đại não và tổ chức của chúng. Điều này có ý nghĩa to lớn trong các nghiên cứu liên quan đến sự hiện thân và cũng từ đó cho phép quan sát các mạng lưới làm nền tảng cho các quá trình ngữ nghĩa và vận động, và khả năng chồng chéo có thể của chúng. *Phân tích thuộc thời gian-tần số* cho phép phát hiện sự chặn nén, hay giải đồng bộ của các nhịp mu và beta (the μ (8-13Hz), and β (13-30Hz) rhythms). Điều này cho thấy sự hoạt động của vỏ não cảm giác-vận động liên hội với sự vận động thuộc sự thực thi và quan sát. Nhìn chung, các nghiên cứu hành vi và nhận thức thần kinh đều ghi nhận các hiệu ứng hiện thân giống nhau cả trong L1 và L2. Tuy nhiên, các hiệu ứng này trong L2 thường thấp hơn trong L1. Và sự thông thạo ngôn ngữ dường như có ảnh hưởng lớn đến phạm vi mà chúng giống với sự hiện thân trong L1. Phần “*Chứng cứ hành vi của sự học tập ngôn ngữ hiện thân*” đưa ra các thông báo việc sử dụng các cử chỉ để hỗ trợ việc dạy các ngôn ngữ nhân tạo và các từ vựng mới trong L1 và L2 và đã cung cấp những chứng cứ hành vi khẳng định việc học tập gắn hành động hay hiện thân sẽ tăng cường sự ghi nhớ. Một số các nghiên cứu cũng đưa ra đề xuất rằng, các từ khi được học cùng với các cử chỉ biểu tượng sẽ được ghi nhớ tốt hơn, cả ở trí nhớ ngắn hạn và dài hạn, so với những từ khi được học cùng với các cử chỉ vô nghĩa (không có bất kì một hình ảnh biểu tượng liên quan đến ngữ nghĩa học của từ).

Nhìn từ góc độ xử lý ngôn ngữ hiện thân, các thước đo (thuộc) vỏ não cho phép tiến hành những khảo sát sâu hơn về các tương quan thần kinh của học tập ngôn ngữ hiện thân. Tuy nhiên, vẫn chưa thực sự rõ ràng rằng liệu các từ được học có trực tiếp tái kích hoạt thông tin cảm giác-vận động hay liệu có sự tương quan giữa sự kích hoạt vận động việc học từ hậu-hiện thân hay không. Các nghiên cứu fMRI tập trung vào việc sử dụng các cử chỉ mang biểu tượng trong khi lập mã từ mới, sở hữu các chứng cứ thần kinh đáng tin cậy hơn về cách các quá trình hiện thân hỗ trợ việc lập mã các từ. Liên quan đến “Các xu hướng hiện tại và các định hướng tương lai”, một thách đố đáng được lưu tâm là vấn đề về việc giành đạt được giá trị hiệu lực môi trường sinh thái trong khi vẫn duy trì được sự kiểm soát thực nghiệm nghiêm ngặt. Thực tế ảo (VR) được cho là có thể loại trừ sự phân chia không gian giữa sự kích thích và các tham thể và điều này đặc biệt cho phép có được nhiều thuận lợi trong việc khảo sát nghĩa học hiện thân.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Ana Zappa, Cheryl Frenck-Mestre (2024), EMBODIED SECOND LANGUAGE PROCESSING AND LEARNING FROM A NEUROCOGNITIVE PERSPECTIVE. The Routledge Handbook of Second Language Acquisition and Neurolinguistics, 2023, 9781003816461. ff10.4324/9781003190912-35ff. fffhal04382063f.
2. Barsalou, L. W. (1999), Perceptual symbol systems. *Behavioral and Brain Sciences*, 22(4), 577–660. <https://doi.org/10.1017/S0140525X99002149>.
3. Bechtold, L., Ghio, M., Lange, J., & Bellebaum, C. (2018), Event-related desynchronization of mu and beta oscillations during the processing of novel tool names. *Brain and Language*, 177–178, 44–55. <https://doi.org/10.1016/j.bandl.2018.01.004>.
4. Buccino, G., Marino, B. F., Bulgarelli, C., & Mezzadri, M. (2017), Fluent Speakers of a Second Language.
5. De Grauwe, S., Willems, R. M., Rueschemeyer, S.-A., Lemhöfer, K., & Schriefers, H. (2014), Embodied language in first- and second-language speakers: Neural correlates of processing motor verbs. *Neuropsychologia*, 56, 334–349. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2014.02.003>.
6. Dudschig, C., de la Vega, I., & Kaup, B. (2014), Embodiment and second-language: Automatic activation of motor responses during processing spatially associated L2 words and emotion L2 words in a vertical Stroop paradigm. *Brain and Language*, 132, 14–21. <https://doi.org/10.1016/j.bandl.2014.02.002>.
7. Esopenko, C., Gould, L., Cummine, J., Sarty, G. E., Kuhlmann, N., & Borowsky, R. (2012), A neuroanatomical examination of embodied cognition: Semantic generation to action-related stimuli. *Frontiers in Human Neuroscience*, 6. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2012.00084>

8. Garagnani, M., Kirilina, E., & Pulvermüller, F. (2021), Semantic Grounding of Novel Spoken Words in the Primary Visual Cortex. *Frontiers in Human Neuroscience*, 15, 66. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2021.581847>
9. García-Gámez, A. B., & Macizo, P. (2019), Learning nouns and verbs in a foreign language: The role of gestures. *Applied Psycholinguistics*, 40(2), 473–507. <https://doi.org/10.1017/S0142716418000656>
10. Johnson-Glenberg, M. C. (2018), Immersive VR and Education: Embodied Design Principles That Include Gesture and Hand Controls. *Frontiers in Robotics and AI*, 5. <https://doi.org/10.3389/frobt.2018.00081>
11. Johnson-Glenberg, M. C., & Megowan-Romanowicz, C. (2017), Embodied science and mixed reality: How gesture and motion capture affect physics education. *Cognitive Research: Principles and Implications*, 2(1), 24. <https://doi.org/10.1186/s41235-017-0060-9>
13. Kogan, B., Muñoz, E., Ibáñez, A., & García, A. M. (2020), Too late to be grounded? Motor resonance for action words acquired after middle childhood. *Brain and Cognition*, 138, 105509. <https://doi.org/10.1016/j.bandc.2019.105509>
14. Legault, J., Fang, S.-Y., Lan, Y.-J., & Li, P. (2019), Structural brain changes as a function of second language vocabulary training: Effects of learning context. *Brain and Cognition*, 134, 90–102. <https://doi.org/10.1016/j.bandc.2018.09.004>
15. Macedonia, M., Lehner, A. E., & Repetto, C. (2020), Positive effects of grasping virtual objects on memory for novel words in a second language. *Scientific Reports*, 10(1), 10760. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-67539-9>
16. Peeters, D. (2019), Virtual reality: A game-changing method for the language sciences. *Psychonomic Bulletin & Review*, 26(3), 894–900.
17. Vukovic, N., & Shtyrov, Y. (2019), Learning with the wave of the hand: Kinematic and TMS evidence of primary motor cortex role in category-specific encoding of word meaning. *NeuroImage*, 202, 116179. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2019.116179>
18. Zappa, A., Bolger, D., Pergandi, J.-M., Mallet, P., Dubarry, A.-S., Mestre, D., & Frenck-Mestre, C. (2019), Motor resonance during linguistic processing as shown by EEG in a naturalistic VR environment. *Brain and Cognition*, 134, 44–57.
19. 54. Zhang, X., Yang, J., Wang, R., & Li, P. (2020). A neuroimaging study of semantic representation in first and second languages. *Language, Cognition and Neuroscience*, 35(10), 1223–1238. <https://doi.org/10.1080/23273798.2020.1738509>
21. 20. Zwaan, R. A., and Madden, C. J., D. (2005), “Embodied sentence comprehension,” in *Grounding Cognition: The Role of Perception and Action in Memory, Language, and Thinking*. Cambridge University Press.

Embodiment in second language learning and processing (from a neurocognitive perspective)

Abstract: Embodied theory asserts that cognition is firmly grounded in multimodal representations and sensorimotor processes. With the help of neuroimaging and embodied cognitive processes, scientists have found compelling evidence for the important role of embodiment in learning and language processing. In this article, we will focus on introducing outstanding research results related to the role of embodiment in second language learning and processing from a neurocognitive perspective, conducted by many scientists, notably Ana Zappa and Cheryl Frenck-Mestre (2024).

Keywords: Embodiment; embodied semantics; motor processes; language processing; neuroimaging studies; sensorimotor network; neurocognitive studies.