



The CLEAN PAPER

WHAT THE PAPER SAYS · WHAT IT DOESN'T · WHY IT MATTERS

Chim sẻ vẫn xem tiếng gọi như những nhóm có ý nghĩa — nhưng điều đó không đồng nghĩa với ngôn ngữ

Một nghiên cứu trên Science kiểm tra xem chim sẻ vẫn chỉ nghe các tiếng gọi khác nhau hay thực sự tổ chức vốn âm thanh của mình thành những nhóm mang ý nghĩa hành vi. Trong các nhiệm vụ phân biệt ở phòng thí nghiệm, chim học được cả 11 kiểu tiếng gọi, khái quát nhóm sang cá thể phát âm mới và nhầm lẫn có hệ thống giữa những tiếng dùng trong bối cảnh tương tự thường hơn mức độ giống nhau về âm học có thể giải thích. Đó là bằng chứng mạnh cho tri giác theo nhóm và một dạng “ý nghĩa” mang tính thao tác. Nó không phải bằng chứng rằng chim sẻ có ngôn ngữ giống con người, cú pháp, vốn từ mở hay một kênh hội thoại với chúng ta.

Written by Laura Nesso · Cross-checked by Lucio Vaglio · Edited by Michele Renda · Figures by Laura Nesso and Nova Vela · AI-assisted, human-reviewed

Paper: *Categorical and semantic perception of the meaning of call-types in zebra finches*, Julie E. Elie, Aude de Witasse-Thézy, Logan Thomas, Ben Malit, and Frédéric E. Theunissen, *Science* 389, 1210-1215 (2025) · DOI: 10.1126/science.ads8482

Từ “ý nghĩa” ở đây được dùng rất thận trọng

Chim sẻ vẫn không cần chúng ta cho phép mới có đời sống xã hội. Chúng phát tiếng gọi khi đói, khi bị tách khỏi đàn, khi ve vãn, khi báo động, khi giữ liên lạc với bạn đời hoặc khi xung đột. Các nhà tập tính học có thể xếp những âm thanh ấy thành các **kiểu tiếng gọi** (*call-types*): những nhóm thực dụng như tiếng báo động, tiếng liên lạc hay tiếng xin ăn, được xác định vừa bởi hình dạng âm thanh vừa bởi hoàn cảnh con chim phát ra âm thanh đó. Câu hỏi khó hơn là liệu chính những con chim có phân loại tiếng gọi theo cách tương tự hay không.

Một bài báo trên *Science* đưa ra một khẳng định hẹp nhưng quan trọng: chim sẻ vẫn trưởng thành có thể phân loại các kiểu tiếng gọi trong vốn âm thanh của chính loài mình, và các lỗi của chúng cho thấy những tiếng gọi có chức năng hành vi gần nhau cũng nằm gần nhau hơn trong “không gian tri giác” của chim so với điều chỉ dựa trên độ giống nhau về âm học.

Đó là lúc từ **ngữ nghĩa** (*semantic*) xuất hiện trong bài báo. Nó không có nghĩa chim có “từ” theo nghĩa của ngôn ngữ người. Nó không có nghĩa có cú pháp, hội thoại hay một cuốn từ điển giấu trong não chim. Ở đây, “ý nghĩa” mang tính thao tác: nếu hai tiếng gọi được dùng trong những bối cảnh xã hội tương tự và chim nhầm chúng với nhau thường xuyên hơn mức có thể giải thích chỉ bằng âm thanh, thì loại chức năng hành vi dường như đang định hình tri giác.

Phiên bản sạch sẽ của kết quả không phải là “chim có ngôn ngữ”. Mà là: chim sẻ vẫn dường như xem các tiếng gọi của mình như những nhóm chức năng, và một số nhóm hành xử như thể chúng mang ý nghĩa theo nghĩa hẹp, có thể kiểm nghiệm được trong thí nghiệm.

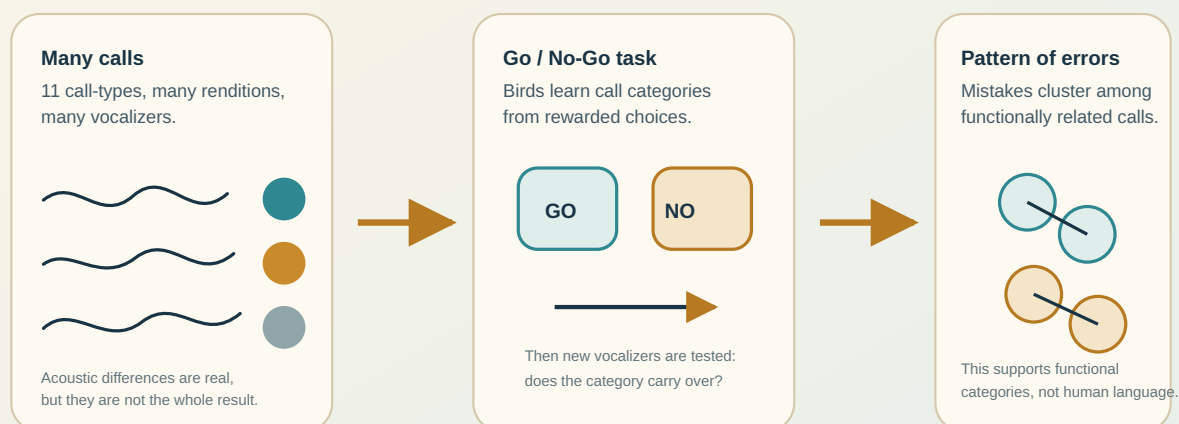


Chim sè vằn (*Taeniopygia guttata*) là loài chim biết hót có tính xã hội cao và có một vốn tiếng gọi phong phú, vì vậy chúng là mô hình hữu ích để nghiên cứu cách động vật phân loại tín hiệu âm thanh.

Christoph Moning / iNaturalist CC BY 4.0

Meaning here is operational

Call categories are tested by behaviour, not by reading a bird's mind.



Sơ đồ chuỗi bằng chứng: nhiều mẫu của 11 kiểu tiếng gọi đi vào nhiệm vụ phân biệt Go/No-Go; kết quả then chốt là chim khải quát được nhóm tiếng gọi sang những cá thể phát âm mới và mắc lỗi theo cụm chức năng của tiếng gọi, chứ không chỉ theo độ giống nhau về âm học.

The Clean Paper CC BY 4.0

Các tác giả đã kiểm tra điều gì

Các tác giả bắt đầu từ một bản đồ tập tính học có sẵn về vốn tiếng gọi của chim sẻ vằn. Loài này có khoảng **11 kiểu tiếng gọi dựa trên ethogram**: các tiếng liên quan đến giữ liên lạc, ghép đôi và hành vi làm tổ, báo động, gây hấn hoặc hành vi không thân thiện, xin ăn và tiếng hót của con đực.

Cách phân loại ấy do con người tạo ra. Nó kết hợp đặc điểm âm học, bối cảnh âm thanh được phát ra và vai trò thường thấy của âm thanh trong đời sống xã hội. Nhưng một *ethogram* do người lập không tự động trở thành bản đồ tinh thần của con vật. Nghiên cứu đặt ra ba câu hỏi liên quan với nhau.

Thứ nhất, chim sẻ vằn có phân biệt được tất cả các kiểu tiếng gọi đó hay không?

Thứ hai, chúng có khải quát một nhóm tiếng gọi sang những cá thể phát âm mà trước đó chưa từng nghe, thay vì chỉ ghi nhớ từng mẫu cụ thể hay không?

Thứ ba, khi mắc lỗi, lỗi ấy chỉ đi theo độ giống nhau về âm học hay còn đi theo ý nghĩa hành vi của tiếng gọi?

Điểm cốt lõi là thí nghiệm không yêu cầu con chim giải thích một tiếng gọi “có nghĩa gì”. Nó hỏi xem hành vi của con chim trong một nhiệm vụ có kiểm soát có mang dấu vết thống kê của việc phân loại và của ý nghĩa hay không.

Thí nghiệm hoạt động như thế nào

Ba thuật ngữ gánh phần lớn ý nghĩa của bài báo này.

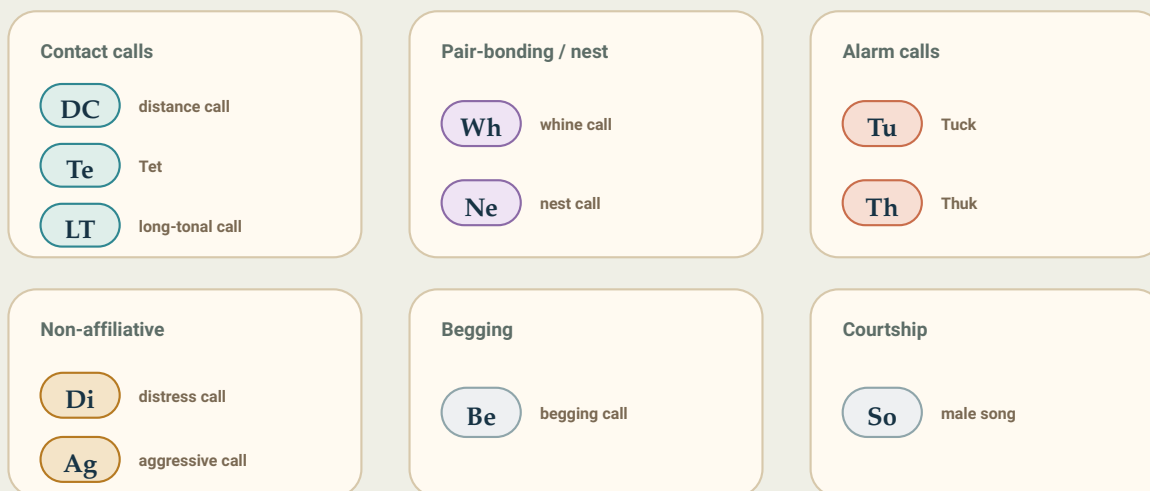
Một **kiểu tiếng gọi** là một nhóm âm thanh của chim sẻ vằn. Bài báo dùng các kiểu tiếng gọi **dựa trên ethogram**, tức những nhóm kế thừa từ một danh mục hành vi: âm thanh trông như thế nào về mặt âm học, chim phát nó khi nào và nó thuộc tình huống xã hội nào. **Cá thể phát âm** (*vocalizer*) đơn giản là con chim đã tạo ra tiếng gọi được ghi âm. **Hình dạng âm học** là mẫu âm thanh có thể đo; **chức năng hành vi** là tiếng gọi đó thường được dùng để làm gì.

11 kiểu tiếng gọi được kiểm tra không phải những nhãn trừu tượng. Đó là chính vốn âm thanh mà các tác giả yêu cầu chim phân biệt:

- **Tiếng liên lạc:** tiếng gọi xa (distance call, DC), Tet (Te), tiếng kéo dài có âm sắc ổn định (long-tonal call, LT).
- **Ghép đôi và hành vi làm tổ:** tiếng whine (Wh), tiếng tổ (nest call, Ne).
- **Tiếng báo động:** Tuck (Tu), Thuk (Th).
- **Tiếng không thân thiện:** tiếng kêu đau/khốn distress (Di), tiếng gây hấn (Ag).
- **Xin ăn:** tiếng xin ăn (Be).
- **Ve vãn:** tiếng hót của con đực (So).

The 11 call-types are concrete categories

The paper asks whether zebra finches sort these calls the way ethologists do.



These are ethogram-based labels: categories from sound shape plus social context, not human words.

11 kiểu tiếng gọi được thử nghiệm, nhóm theo chức năng xã hội rộng. Các nhãn là những nhóm dựa trên ethogram của bài báo gốc: chúng không phải “từ”, nhưng cho thấy cụ thể vốn tiếng gọi mà chim phải phân biệt.

The Clean Paper CC BY 4.0

Nhiệm vụ chính là **phân biệt thính giác Go/No-Go**. Chim mổ vào một phím sáng để bắt đầu đoạn phát âm dài sáu giây. Với tiếng gọi được thưởng, hành động đúng là chờ: khi âm thanh kết thúc, khay thức ăn được đưa lên và chim nhận hạt. Với tiếng gọi không được thưởng, chờ đợi không đem lại gì; cách hiệu quả là mổ lại trong lúc âm thanh đang phát, ngắt nó và bắt đầu lượt thử mới. Vì vậy, việc con chim ngắt âm thanh cho biết nó coi âm nào là “không thuộc nhóm được thưởng”.

Trong mỗi phép thử, một kiểu tiếng gọi được thưởng còn mười kiểu kia thì không. Sau đó các tác giả đổi kiểu được thưởng và lần lượt đi qua toàn bộ vốn âm thanh. Họ cũng dùng nhiều mẫu từ nhiều cá thể phát âm, rất ít đoạn ghi âm được lặp lại nguyên vẹn. Điều đó quan trọng: chim không thể chỉ ghi nhớ một bản ghi. Muốn làm tốt, nó phải học điều gì khiến các ví dụ từ những giọng chim khác nhau vẫn được tính là cùng một kiểu tiếng gọi.

“Không gian tri giác” xuất hiện về sau không phải ảnh quét não hay một bản đồ theo nghĩa đen bên trong con vật. Nó là bản đồ suy ra từ các lỗi. Nếu hai kiểu tiếng gọi thường bị nhầm với nhau, chúng được đặt gần nhau hơn trong bản đồ hành vi đó. Các tác giả so sánh bản đồ này với một bản đồ âm học được xây chỉ từ các đặc trưng âm thanh. Khẳng định chỉ trở nên thú vị nếu bản đồ lỗi của chim bị kéo về phía chức năng tiếng gọi, chứ không chỉ về phía âm thanh giống nhau.

Họ tìm thấy gì

Chim có thể phân biệt toàn bộ vốn tiếng gọi. Mười hai chim sẻ văn trưởng thành, sáu đực và sáu cái, được kiểm tra trên 11 kiểu tiếng gọi. Gần như tất cả phép thử đều thành công: **127 trong 131** phép phân biệt kiểu tiếng gọi có ý nghĩa thống kê. Một vài lần thất bại chỉ liên quan đến những cá thể và kiểu tiếng gọi cụ thể; xét toàn bộ, mọi kiểu tiếng gọi đều được phân biệt tốt hơn mức ngẫu nhiên.

Điều này đáng chú ý vì vốn âm thanh không phải một tập hợp các tiếng “bíp” tách biệt gọn gàng. Một số kiểu gần nhau về âm học, còn một số khác chuyển dần sang nhau. Dù vậy, chim vẫn học được các nhóm.

Chúng khái quát nhóm sang các cá thể phát âm mới. Trong thí nghiệm thứ hai, chim học phân biệt hai kiểu tiếng gọi từ một nhóm nhỏ các cá thể phát âm. Ngày hôm sau, những cá thể phát âm mới được thêm vào với cùng quy tắc thưởng. Chim phân loại đúng các tiếng gọi mới ngay từ đầu buổi thử, trước khi có thể học từng ví dụ mới thông qua phản hồi thưởng. Điều đó ủng hộ tri giác theo nhóm kiểu tiếng gọi, thay vì chỉ ghi nhớ từng âm thanh riêng lẻ.

Nhóm tự nhiên có thể lẫn át một quy tắc thưởng mới. Mánh thử hành vi mạnh nhất xuất hiện khi các tác giả làm nhiệm vụ trở nên “không tương hợp”. Tiếng gọi từ các cá thể phát âm mới được gán quy tắc thưởng ngược với quy tắc mà chim đã học cho kiểu tiếng gọi đó. Nếu chim chỉ đi theo các mẫu âm học mới, chúng phải thích nghi ngay. Thay vào đó, phản ứng ban đầu đi theo nhóm kiểu tiếng gọi đã học trước đó và dẫn đến các quyết định thưởng sai một cách có hệ thống. Trong ngày, chim dần học được quy tắc tùy ý mới. Đây đúng là điều ta kỳ vọng nếu nhóm tiếng gọi tự nhiên đủ thật trong tri giác để gây cản trở.

Các lỗi không chỉ do âm học. Các tác giả so sánh một không gian âm học, xây từ những nhầm lẫn của bộ phân loại giữa các âm thanh, với một không gian tri giác, xây từ lỗi hành vi của chim. Hai không gian có liên quan: âm thanh vẫn quan trọng. Nhưng những kiểu tiếng gọi thuộc cùng một siêu nhóm hành vi hay “ngữ nghĩa” nằm gần nhau trong không gian tri giác của chim hơn so với trong không gian âm học. Bài báo gọi đây là **hiệu ứng nam châm ngữ nghĩa** (*semantic magnet effect*).

Về con số, sự gom nhóm theo siêu nhóm ngữ nghĩa mạnh hơn khoảng **2,43 lần** trong bản đồ tri giác so với bản đồ âm học. Nói đơn giản: lỗi của chim bị kéo về phía ý nghĩa chức năng, chứ không chỉ về phía âm thanh giống nhau.

“Ngữ nghĩa” ở đây có nghĩa gì

Đây là phần cần thận trọng nhất. Trong ngôn ngữ đời thường, “ngữ nghĩa” rất dễ bị biến thành “từ”. Bài báo này không chứng minh điều đó.

Nghiên cứu dùng “ngữ nghĩa” theo nghĩa hành vi và nhận thức so sánh. Một kiểu tiếng gọi có “ý nghĩa” giả định vì nó gắn với một chức năng xã hội: báo động, liên lạc, xin ăn, gây hấn, ghép

đôi, ve vãn. Nếu chim nhằm hai kiểu thuộc cùng nhóm xã hội rộng thường xuyên hơn dự đoán từ âm học, thì không gian tri giác của chúng đang bị định hình bởi nhóm chức năng đó.

Đây là một kết quả nghiêm túc. Nó gợi ý rằng con chim không đơn thuần “nghe một biểu đồ phổ”. Nó đang xử lý các tiếng gọi đặc trưng của loài như những nhóm được tổ chức theo hành vi.

Nhưng đó vẫn là suy luận gián tiếp. Các tác giả không thể đọc tâm trí con vật, và họ nói rõ điều này. Họ suy ra biểu diễn bên trong từ hành vi: phân biệt, khái quát và các lỗi có hệ thống.

Một phép so sánh hữu ích không phải “từ vựng của chim sẻ”. Gần hơn là thế này: hệ thính giác của con chim dường như làm biến dạng khoảng cách giữa các tiếng gọi tùy theo chúng được dùng để làm gì.

Điều nghiên cứu này *không* chứng minh

- Nó **không** cho thấy ngôn ngữ giống con người. Kết quả không có cú pháp, ngữ pháp, ý nghĩa tổ hợp hay vốn từ mở.
- Nó **không** cho thấy chim sẻ vẫn có “từ”. Các kiểu tiếng gọi là những nhóm âm thanh đặc trưng của loài gắn với bối cảnh hành vi, không phải những nhân tượng trưng có thể tự do tái kết hợp.
- Nó **không** cho thấy con người có thể hội thoại với chim hay đã giải mã được một kênh để nói chuyện với chúng.
- Nó **không** truy cập trực tiếp trạng thái tinh thần. “Ý nghĩa” được suy ra từ hành vi trong nhiệm vụ và cấu trúc lỗi, không được quan sát bên trong tâm trí chim.
- Nó **không** cho thấy chim hiểu những ý nghĩa mới. Khái quát sang cá thể phát âm mới là khái quát một nhóm kiểu tiếng gọi qua âm thanh của những cá thể khác nhau.
- Nó **không** giải quyết cách các nhóm này phát triển. Nghiên cứu thử nghiệm chim trưởng thành; vai trò của trải nghiệm và phát triển đối với hiệu ứng nam châm ngữ nghĩa vẫn là câu hỏi cho tương lai.

Bằng chứng mạnh đến đâu?

Với tri giác theo nhóm của các kiểu tiếng gọi, bằng chứng là mạnh. Thiết kế yêu cầu chim phân biệt toàn bộ vốn tiếng gọi, dùng nhiều mẫu từ nhiều cá thể và có phép thử khái quát trong đó tiếng gọi của cá thể chưa từng nghe được phân loại theo kiểu. Điều kiện thường không tương hợp đặc biệt hữu ích vì nó cho thấy nhóm đã học có thể cản trở một quy tắc tùy ý mới.

Với một dạng tri giác ngữ nghĩa mang tính thao tác, bằng chứng tốt nhưng suy luận nhiều hơn. Hiệu ứng nam châm ngữ nghĩa không chỉ là ẩn dụ: các tác giả so sánh bản đồ khoảng cách âm học và hành vi rồi thấy những kiểu tiếng gọi liên quan về hành vi gom lại mạnh hơn trong tri giác so với trong âm học. Điều đó ủng hộ ý tưởng rằng chức năng của tiếng gọi định hình tri

giác.

Với “ý nghĩa giống con người”, bằng chứng không có, và cũng không cần có. Bài báo thú vị hơn nếu ta để nó giữ đúng độ cụ thể. Giao tiếp động vật không chỉ trở nên có giá trị khi nó giống lời nói của chúng ta.

Vì sao điều này quan trọng

Cám dỗ khi đưa tin là rất rõ. Nếu chim nghe một tiếng gọi như có ý nghĩa, tiêu đề tiếp theo dễ muốn nói rằng chúng ta đang giải mã ngôn ngữ động vật. Bước nhảy đó bỏ qua phần khó nhất của khoa học.

Kết quả thận trọng lại hay hơn. Nó cho thấy các nhà nghiên cứu có thể kiểm tra “ý nghĩa” mà không giả vờ dịch được tâm trí của một loài vật. Họ có thể hỏi động vật có “đồng ý” với các nhóm mà nhà tập tính học của con người đã lập hay không. Họ có thể hỏi ví dụ mới có được xếp theo nhóm không. Họ có thể hỏi lỗi đi theo độ giống nhau về âm học hay theo chức năng xã hội. Đó là cách biến một câu hỏi cũ — tiếng gọi của động vật có mang ý nghĩa đối với chính chúng không? — thành câu hỏi thực nghiệm sắc nét hơn.

Nó cũng giúp rời khỏi một chiếc thang giả tạo trong đó con người có ngôn ngữ còn mọi loài khác chỉ có tiếng ồn. Chim sẻ vẫn có một vốn âm thanh nhỏ, đặc trưng của loài. Trong phạm vi đó, nghiên cứu này gợi ý chim cảm nhận những nhóm có cấu trúc gần với cách sử dụng xã hội. Đó không phải ngôn ngữ của chúng ta. Đó là hệ thống giao tiếp của chúng, được kiểm tra theo chính các điều kiện của nó.

Tóm tắt gọn

Một nghiên cứu trên *Science* kiểm tra chim sẻ vẫn trưởng thành với 11 kiểu tiếng gọi trong vốn âm thanh của loài. Trong các nhiệm vụ thính giác Go/No-Go, chim phân biệt được tất cả các kiểu, khái quát nhóm đã học sang tiếng gọi của cá thể phát âm mới và, trong điều kiện không tương hợp, ban đầu vẫn đi theo nhóm kiểu tiếng gọi ngay cả khi điều đó dẫn đến quyết định thường sai. Sau đó các tác giả so sánh độ giống nhau về âm học với lỗi hành vi và thấy những kiểu được dùng trong bối cảnh xã hội tương tự gom lại mạnh hơn trong không gian tri giác của chim so với trong không gian âm học. Điều đó ủng hộ tri giác theo nhóm và một dạng tri giác ngữ nghĩa mang tính thao tác: chim dường như tổ chức tiếng gọi của chính loài mình theo nhóm chức năng, không chỉ theo âm thanh. Nó không cho thấy ngôn ngữ giống con người, cú pháp, “từ”, truy cập trực tiếp trạng thái tinh thần hay khả năng hội thoại với chim.

Đánh giá thẳng thắn

Bài báo cho thấy gì: Chim sẻ vằn trưởng thành có thể phân biệt 11 kiểu tiếng gọi dựa trên ethogram; chúng khái quát nhóm kiểu tiếng gọi sang những cá thể phát âm mới; và các lỗi có hệ thống chịu ảnh hưởng của nhóm hành vi/ngữ nghĩa ngoài độ giống nhau về âm học.

Điều hợp lý nhưng chưa được chứng minh: Chim sẻ vằn có biểu diễn nội tại về ý nghĩa của tiếng gọi; những bản đồ thần kinh tương tự nằm dưới hiệu ứng “nam châm ngữ nghĩa” hành vi; trải nghiệm và phát triển định hình các nhóm này theo cách tương tự các nhóm tri giác đã học khác.

Điều nghiên cứu không cho thấy: Ngôn ngữ giống con người; ngữ pháp; vốn từ mở; tham chiếu biểu tượng theo nghĩa của người; bằng chứng trực tiếp về trạng thái chủ quan; một cách để con người nói chuyện với chim sẻ vằn.

Hạn chế chính: Nghiên cứu dùng nhiệm vụ điều kiện hóa trong phòng thí nghiệm với **12 chim trưởng thành**, không phải tương tác tự nhiên ngoài thực địa; “ngữ nghĩa” được suy ra từ hành vi và cấu trúc lỗi; quá trình phát triển còn chưa rõ; kết quả liên quan đến một vốn âm thanh cố định đặc trưng của loài, không phải ngôn ngữ tổ hợp linh hoạt.

Độc giả phổ thông nên tin ở mức nào? Cao đối với việc chim sẻ vằn có thể phân loại và phân biệt các kiểu tiếng gọi trong nhiệm vụ này. Khá cao đối với việc lỗi của chúng phản ánh nhóm chức năng chứ không chỉ độ giống nhau về âm học. Thấp đối với bất kỳ tuyên bố nào rằng đây là bằng chứng cho “ngôn ngữ của chim” theo nghĩa con người. Cách hiểu phù hợp: một kết quả mạnh về nhận thức động vật và các nhóm âm thanh có ý nghĩa, không phải khoảnh khắc Bác sĩ Dolittle.

Nguồn

Science 389, 1210–1215 (2025)

<https://doi.org/10.1126/science.ads8482>

Author manuscript in PMC — PMCID PMC12721838

<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12721838/>

Behavioral data and analysis code — Zenodo

<https://zenodo.org/records/13623969>

Zebra finch acoustical database — Figshare

<https://doi.org/10.6084/m9.figshare.11905533.v1>