



The CLEAN PAPER

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

یہاں ”معنی“ کا لفظ بہت احتیاط سے استعمال ہو رہا ہے

Science کے مطالعے نے 12 adult zebra finches کو 11 call-types کے Go/No-Go auditory tasks میں ٹیسٹ کیا۔ Birds نے discriminate categories کیں، انہیں نئے vocalizers تک generalize کیا، اور condition incongruent میں شروع میں category call-type natural کو follow کیا حتیٰ کہ rule reward الٹ تھا۔ Acoustic similarity اور behavioural compare errors کرنے پر ایک ہی سماجی function سے متعلق call-types space perceptual میں صرف acoustics سے expected حد سے زیادہ قریب تھیں، جسے limited authors operational sense میں semantic effect کہتے ہیں۔ یہ انسانی words language، یا bird grammar، mind کی direct reading یا human-bird conversation ثابت نہیں کرتا۔

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 1215-1210 (2025) · DOI: [science.ad8482/1126.10](https://doi.org/10.1126/science.ad8482)

یہاں ”معنی“ کا لفظ بہت احتیاط سے استعمال کیا گیا ہے

زیبرا فنج اپنی سماجی زندگی کے لیے ہماری اجازت کے محتاج نہیں۔ وہ بھوک، جدائی، جفت گیری، خطرے، ساتھی سے رابطے یا جھگڑے کے وقت مختلف آوازیں نکالتے ہیں۔ روایتی حیاتیات کے ماہر ان آوازوں کو آواز کی اقسام میں تقسیم کرتے ہیں: مثلاً خطرے کی آواز، رابطے کی آواز یا خوراک مانگنے کی آواز۔ یہ زمرے آواز کی ساخت اور اس وقت پرندے کے رویے دونوں سے متعین ہوتے ہیں۔ مشکل سوال یہ ہے کہ کیا خود پرندے بھی اپنی آوازوں کو اسی طرح درجہ بند کرتے ہیں؟

Science میں شائع ایک مقالہ محدود مگر اہم دعویٰ کرتا ہے: بالغ زیبرا فنج اپنی آوازوں کے ذخیرے میں موجود مختلف اقسام کو پہچان اور درجہ بند کر سکتے ہیں، اور ان کی غلطیوں کا نمونہ اشارہ کرتا ہے کہ روایتی طور پر ایک دوسرے سے متعلق آوازیں پرندوں کی ادراکی فضا میں صرف صوتی مماثلت سے متوقع فاصلے کے مقابل زیادہ قریب ہیں۔

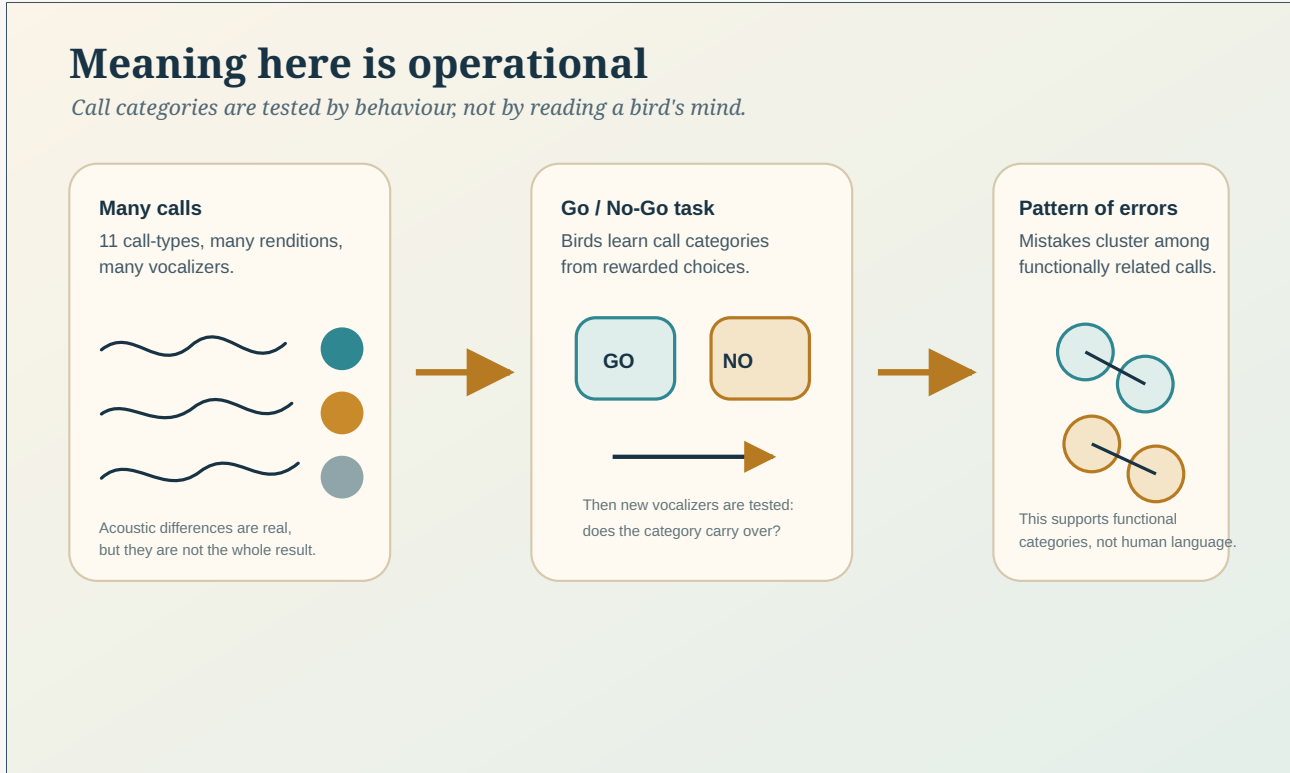
یہیں سے مقالے میں معنوی یا semantic کا لفظ آتا ہے۔ اس کا مطلب یہ نہیں کہ پرندوں کے پاس انسانی معنی میں ”الفاظ“ ہیں۔ نہ نحو، نہ گفتگو، نہ فنج کے دماغ میں کوئی چھپی ہوئی لغت۔ یہاں ”معنی“ کو عملی طور پر یوں ناپا جاتا ہے: اگر دو آوازیں ایک جیسے سماجی حالات میں استعمال ہوتی ہیں، اور پرندے انہیں صرف صوتی مماثلت سے متوقع حد سے زیادہ آپس میں گڈمڈ کرتے ہیں، تو معلوم ہوتا ہے کہ روایتی زمرہ ان کے ادراک کو بھی شکل دے رہا ہے۔

سادہ اور محفوظ خلاصہ ”پرندوں کے پاس زبان ہے“ نہیں۔ بہتر بات یہ ہے: زیبرا فنج اپنی آوازوں کو فعلی زمروں کے طور پر برتتے دکھائی دیتے ہیں، اور ان میں سے کچھ زمرے تجربے کی محدود، قابل جانچ تعریف میں معنی رکھنے جیسا رویہ دکھاتے ہیں۔



زیبرا فنچ (*Guttata Taeniopygia*) بہت سماجی گانے والے پرندے ہیں اور ان کے پاس آوازوں کا متنوع ذخیرہ ہے، اسی لیے وہ جانوروں میں صوتی اشاروں کی درجہ بندی کا مطالعہ کرنے کے لیے مفید ماڈل ہیں۔

Christoph Moning / iNaturalist CC BY 0,4



جائزے کے لیے شواہد کی زنجیر: 11 آواز کی اقسام کی بہت سی مثالیں Go/No-Go سماعتی آزمائش میں دی جاتی ہیں؛ اہم نتیجہ یہ ہے کہ پرندے زمرے کو نئے آواز نکالنے والے پرندوں تک عام کرتے ہیں اور ان کی غلطیاں صرف صوتی مماثلت کے بجائے آواز کے فعلی استعمال کے مطابق بھی گروہ بندی کرتی ہیں۔

The Clean Paper CC BY 0,4

مصنفین نے کیا آزمایا

مصنفین نے زیبرا فنچ کی آوازوں کے پہلے سے موجود روایتی نقشے سے آغاز کیا۔ اس نوع میں تقریباً 11 **ethogram** پر مبنی آواز کی اقسام بیان کی گئی ہیں: رابطہ، جوڑی سازی اور گھونسے سے متعلق آوازیں، خطرہ، جارحیت یا غیر دوستانہ رویہ، خوراک مانگا، اور نر کا گانا۔

یہ درجہ بندی انسانوں نے بنائی تھی۔ اس میں آواز کی صوتی خصوصیات، وہ سیاق جس میں آواز نکلتی ہے، اور سماجی زندگی میں اس کے عام کردار کو ملا یا جاتا ہے۔ لیکن انسانی **ethogram** خود بخود جانور کے ذہنی نقشے کے برابر نہیں ہوتا۔ مطالعہ تین جڑے ہوئے سوال پوچھتا ہے۔

1. پہلا، کیا زیبرا فنچ ان تمام آواز کی اقسام میں فرق کر سکتے ہیں؟
2. دوسرا، کیا وہ زمرے کو ایسے نئے آواز نکالنے والے پرندوں تک بھی عام کرتے ہیں جنہیں پہلے نہیں سنا، یا صرف الگ الگ ریکارڈنگیں یاد کر لیتے ہیں؟

3. تیسرا، جب وہ غلطی کرتے ہیں تو کیا غلطیاں صرف صوتی مماثلت کے مطابق ہوتی ہیں، یا آواز کے روایتی معنی کے مطابق بھی؟

اہم بات یہ ہے کہ تجربہ پرندے سے یہ نہیں پوچھتا کہ ”اس آواز کا مطلب کیا ہے؟“۔ وہ یہ دیکھتا ہے کہ قابو شدہ کام میں پرندے کا رویہ زمروں اور معنی کا شماریاتی نشان دکھاتا ہے یا نہیں۔

تجربہ کیسے کام کرتا ہے

اس مقالے میں تین اصطلاحیں خاص اہمیت رکھتی ہیں۔

آواز کی قسم زیبرا فینچ کی آواز کا ایک زمرہ ہے۔ مقالہ ethogram پر مبنی اقسام استعمال کرتا ہے، یعنی روایتی فہرست سے لیے گئے زمرے: آواز صوتی طور پر کیسی ہے، پرندہ اسے کب نکالتا ہے، اور وہ کس سماجی حالت سے وابستہ ہے۔ آواز نکالنے والا پرندہ وہ فرد ہے جس کی ریکارڈ شدہ آواز سنائی جاتی ہے۔ صوتی ساخت آواز کا قابل پیمائش نمونہ ہے؛ روایتی فعل وہ کام ہے جس کے لیے یہ آواز عموماً استعمال ہوتی ہے۔ مقالے میں آزمائی گئی 11 آواز کی اقسام محض تجریدی لیبل نہیں، بلکہ وہی ذخیرہ ہیں جن میں پرندوں کو فرق کرنا تھا:

- رابطے کی آوازیں: call long-tonal (Te)، Tet (DC)، call distance (LT)۔
- جوڑی سازی اور گھونسلے کا رویہ: call whine (Wh)، call nest (Ne)۔
- خطرے کی آوازیں: Tuck (Tu)، Thuk (Th)۔
- غیر دوستانہ آوازیں: call distress (Di)، call aggressive (Ag)۔
- خوراک مانگا: call begging (Be)۔
- جفت گیری: نر کا گانا (So)۔

The 11 call-types are concrete categories

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

Contact calls

- DC distance call
- Te Tet
- LT long-tonal call

Pair-bonding / nest

- Wh whine call
- Ne nest call

Alarm calls

- Tu Tuck
- Th Thuk

Non-affiliative

- Di distress call
- Ag aggressive call

Begging

- Be begging call

Courtship

- So male song

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

مقالے میں آزمائی گئی 11 آواز کی اقسام، وسیع سماجی فعل کے لحاظ سے گروہ بند۔ یہ ماخذ مقالے کے ethogram پر مبنی زمرے ہیں: “الفاظ” نہیں، بلکہ وہ حقیقی آوازوں کا ذخیرہ جس میں پرندوں کو فرق کرنا تھا۔

The Clean Paper CC BY 0.4

مرکزی کام Go/No-Go سماعتی امتیاز تھا۔ پرندہ روشن کلید کو چونچ مار کر چھ سیکنڈ کی آواز شروع کرتا۔ اگر آواز انعام یافتہ زمرے کی ہوتی تو درست عمل انتظار کرنا تھا: آواز ختم ہونے پر خوراک رکھنے والا خانہ اوپر آتا اور پرندے کو بیج ملتے۔ غیر انعام یافتہ آواز پر انتظار کا فائدہ نہیں تھا؛ زیادہ مؤثر عمل یہ تھا کہ آواز کے دوران دوبارہ کلید کو چونچ مار کر پلے بیک روک دیا جائے اور نئی آزمائش شروع کی جائے۔ یوں آواز روکنے کا پرندے کا فیصلہ بتاتا ہے کہ وہ کن آوازوں کو “انعام یافتہ زمرہ نہیں” سمجھتا ہے۔

ہر آزمائش میں ایک آواز کی قسم انعام یافتہ تھی اور باقی دس نہیں۔ مصنفین پھر انعام یافتہ زمرہ بدلتے گئے تاکہ پورا ذخیرہ آزمائش میں آجائے۔ مختلف پرندوں کی بہت سی مختلف ریکارڈنگیں استعمال کی گئیں اور عین مثالیں کم دھرائی گئیں۔ یہ اہم ہے: پرندہ صرف ایک ریکارڈنگ یاد نہیں کر سکتا تھا؛ اسے مختلف آواز نکالنے والے پرندوں اور مختلف مثالوں میں مشترک زمرہ سیکھنا پڑتا تھا۔

بعد میں بنایا گیا “ادرا کی نقشہ” دماغی اسکین یا جانور کے اندر موجود کوئی لفظی نقشہ نہیں۔ اسے غلطیوں سے اخذ کیا گیا ہے۔ اگر دو آواز کی اقسام بار بار ایک دوسرے سے گڈمڈ ہوں تو روایتی نقشے میں انہیں قریب رکھا جاتا ہے۔ مصنفین اس نقشے کا موازنہ صرف صوتی خصوصیات سے بنے نقشے سے کرتے ہیں۔ دعویٰ تھی دلچسپ بنتا ہے جب پرندوں کی غلطیوں کا نقشہ صرف آواز کی مماثلت نہیں بلکہ آواز کے فعل کی طرف بھی کھنچا ہوا ہو۔

انہیں کیا ملا

پرندے پورے ذخیرے میں فرق کر سکتے تھے۔ بارہ بالغ زیرافینچ—چھ نر اور چھ مادہ—کو 11 آواز کی اقسام پر آزمایا گیا۔ تقریباً تمام آزمائشیں کامیاب رہیں: 131 میں سے 127 آواز-قسم امتیازی آزمائشیں شماراتی طور پر معنی خیز تھیں۔ چند ناکامیاں خاص پرندوں اور خاص آواز کی اقسام تک محدود تھیں؛ مجموعی نمونہ یہ تھا کہ ہر آواز کی قسم کو اتفاق سے بہتر سطح پر پہچانا گیا۔

یہ اس لیے اہم ہے کہ یہ ذخیرہ الگ الگ صاف “یپ” کا مجموعہ نہیں۔ بعض آواز کی اقسام صوتی طور پر ایک دوسرے کے بہت قریب ہیں اور بعض ایک دوسرے میں بتدریج بدلتی ہیں۔ اس کے باوجود پرندوں نے زمرے سیکھ لیے۔

انہوں نے زمرے نئے آواز نکالنے والے پرندوں تک عام کیے۔ دوسرے تجربے میں پرندوں نے دو آواز کی اقسام کو چند مخصوص پرندوں کی آوازوں سے سیکھا۔ اگلے دن نئے پرندوں کی آوازیں شامل کی گئیں، مگر انعام کا اصول وہی رہا۔ آزمائش کے شروع ہی میں نئی آوازوں کو درست زمرے میں رکھا گیا، اس سے پہلے کہ ہر نئی مثال کو الگ الگ انعام کے ذریعے سیکھنا ممکن ہوتا۔ یہ انفرادی آوازیں یاد کرنے کے بجائے زمراتی ادراک کی تائید کرتا ہے۔

زمرہ نئے انعامی اصول پر حاوی بھی ہو سکتا تھا۔ سب سے مضبوط روایتی آزمائش میں مصنفین نے کام کو جان بوجھ کر متضاد بنا دیا۔ نئے پرندوں کی آوازوں کے لیے انعام کا اصول اس آواز کی قسم کے پہلے سے سیکھے گئے اصول کے الٹ رکھا گیا۔ اگر پرندے صرف نئی صوتی مثالوں کے مطابق چلتے تو فوراً نئے اصول کے مطابق ڈھل جاتے۔ اس کے بجائے شروع میں ان کے جواب پہلے سے سیکھے ہوئے زمرے کے مطابق رہے، جس سے منظم طور پر غلط انعامی فیصلے ہوئے۔ دن کے دوران انہوں نے آہستہ آہستہ نیا من مانا اصول سیکھ لیا۔ یہی توقع ہوگی اگر قدرتی آواز کا زمرہ اتنا حقیقی ہو کہ نئی ہدایت کے راستے میں آجائے۔ غلطیاں صرف صوتی مماثلت سے نہیں سمجھ آئیں۔ مصنفین نے آوازوں کے classifier کی غلطیوں سے بنے صوتی نقشے کا موازنہ پرندوں کی روایتی غلطیوں سے بنے ادراک کی نقشے سے کیا۔ دونوں میں تعلق تھا: آواز کی مماثلت اہم رہی۔ لیکن ایک ہی وسیع روایتی یا معنوی زمرے کی آوازیں ادراک کی نقشے میں صوتی نقشے کے مقابل زیادہ قریب تھیں۔ مقالہ اسے effect magnet semantic کہتا ہے۔ اعداد میں،

معنوی وسیع زمرے کے مطابق گروہ بندی ادراک کی نقشے میں صوتی نقشے کے مقابل تقریباً 43.2 گنا زیادہ مضبوط تھی۔ سادہ الفاظ میں: پرندوں کی غلطیاں صرف ملتی جلتی آواز کی طرف نہیں، فعلی معنی کی طرف بھی کھنچ رہی تھیں۔

یہاں “semantic” سے کیا مراد ہے

یہ حصہ سب سے زیادہ احتیاط مانگا ہے۔ عام زبان میں “semantic” بہت جلد “الفاظ” کے معنی لینے لگا ہے۔ اس مقالے نے یہ ثابت نہیں کیا۔ مطالعہ semantic کو روایتی اور تقابلی ادراک کے معنی میں استعمال کرتا ہے۔ کسی آواز کی قسم کا مفروضہ معنی اس لیے ہے کہ وہ کسی سماجی فعل سے وابستہ ہے: خطرہ، رابطہ، خوراک مانگا، جارحیت، جوڑی سازی یا جفت گیری۔ اگر پرندے ایک ہی وسیع سماجی زمرے کی دو آوازوں کو صرف صوتی مماثلت سے متوقع حد سے زیادہ گڈمڈ کرتے ہیں تو معلوم ہوتا ہے کہ ادراک کی فضا پر اس فعلی زمرے کا اثر ہے۔ یہ سنجیدہ نتیجہ ہے۔ یہ اشارہ کرتا ہے کہ پرندہ محض spectrogram نہیں سن رہا، وہ اپنی نوع کی آوازوں کو روایتی طور پر منظم زمروں کے طور پر برت رہا ہے۔

لیکن نتیجہ پھر بھی بالواسطہ ہے۔ مصنفین جانور کے ذہن کو براہ راست نہیں پڑھ سکتے، اور وہ خود یہ بات واضح کرتے ہیں۔ اندرونی نمائندگی کا اندازہ رویے—امتیاز، نئے افراد تک عام کرنے، اور منظم غلطیوں—سے لگایا جاتا ہے۔

مفید تشبیہ “فنج کے الفاظ” نہیں۔ بہتر تصویر یہ ہے کہ پرندے کا سماعتی نظام آوازوں کے درمیان ادراک کی فاصلے کو اس بنیاد پر کچھ بدلتا ہے کہ وہ آوازیں کس کام کے لیے استعمال ہوتی ہیں۔

یہ کیا ثابت نہیں کرتا

- یہ انسانی طرز کی زبان نہیں دکھاتا۔ یہاں نہ نحو، نہ گرامر، نہ ترکیبی معنی اور نہ کھلی حد تک بڑھنے والی لغت دکھائی گئی۔
- یہ یہ نہیں دکھاتا کہ زیبرا فنج کے پاس “الفاظ” ہیں۔ آواز کی اقسام نوع-مخصوص صوتی زمرے ہیں جو خاص روایتی حالات سے جڑے ہیں، آزادانہ طور پر جوڑے جا سکنے والے علامتی لیبل نہیں۔
- یہ انسانوں کے ساتھ گفتگو یا پرندوں سے بات کرنے کے لیے کسی channel decoded کو نہیں دکھاتا۔
- یہ ذہنی حالتوں تک براہ راست رسائی نہیں دیتا۔ معنی کا اندازہ کام کے رویے اور غلطیوں کی ساخت سے لگایا گیا ہے، پرندے کے ذہن میں براہ راست نہیں دیکھا گیا۔
- یہ یہ نہیں دکھاتا کہ پرندوں نے نئے معنی سمجھے۔ نئے آواز نکالنے والوں تک عام کرنا صرف مختلف افراد کی آوازوں میں ایک ہی آواز-قسم کے زمرے کو پہچانتا ہے۔
- یہ یہ نہیں طے کرتا کہ یہ زمرے نشوونما کے دوران کیسے بنتے ہیں۔ مطالعے میں بالغ پرندے تھے، تجربہ اور نشوونما semantic magnet اثر کو کیسے بناتے ہیں، یہ آئندہ تحقیق کا سوال ہے۔

شواہد کتنے مضبوط ہیں؟

آواز کی اقسام کے زمراتی ادراک کے لیے شواہد مضبوط ہیں۔ ڈیزائن پرندوں سے پورے ذخیرے میں فرق کرنا ہے، مختلف پرندوں کی بہت سی مختلف ریکارڈنگیں استعمال کرتا ہے، اور ایسی آزمائش شامل ہے جس میں نئے آواز نکالنے والوں کی آوازیں بھی اسی زمرے کے تحت صحیح پہچانی جاتی ہیں۔ متضاد انعامی حالت خاص طور پر مفید ہے، کیونکہ وہ دکھاتی ہے کہ پہلے سے موجود

زمرہ نئے من مانے اصول میں مداخلت کر سکتا ہے۔

semantic ادراک کی اس عملی تعریف کے لیے شواہد اچھے ہیں مگر زیادہ استنباطی۔ magnet semantic اثر صرف تشبیہ نہیں: مصنفین صوتی اور روایتی فاصلے کے نقشے کا موازنہ کرتے ہیں اور پاتے ہیں کہ ایک جیسے فعلی استعمال والی آوازیں ادراک میں صرف آواز کی ساخت سے متوقع فاصلے سے زیادہ قریب ہیں۔ یہ اس خیال کی تائید کرتا ہے کہ آواز کا فعل ادراک پر اثر ڈالتا ہے۔ انسانی طرز کے معنی کے لیے شواہد موجود نہیں، اور مقالے کو دلچسپ بنانے کے لیے ان کی ضرورت بھی نہیں۔ جانوروں کی ابلاغی صلاحیت صرف تب اہم نہیں ہوتی جب وہ انسانی گفتار سے مشابہ ہو۔

یہ کیوں اہم ہے

عوامی سطح پر اگلا قدم بہت آسانی سے مبالغہ بن جاتا ہے: اگر پرندہ کسی آواز کو معنی خیز طریقے سے سنتا ہے تو سرخی فوراً ”ہم جانوروں کی زبان decode کر رہے ہیں“ بن سکتی ہے۔ یہ چھلانگ سائنس کے مشکل حصے کو چھوڑ دیتی ہے۔

مخاطب نتیجہ زیادہ اچھا ہے۔ یہ دکھاتا ہے کہ محققین جانور کے ذہن کا ترجمہ کرنے کا دعویٰ کیے بغیر ”معنی“ کو تجرباتی طور پر کیسے جانچ سکتے ہیں۔ کیا جانور انسانی ethologists کے زمروں سے اتفاق کرتے ہیں؟ کیا نئی مثالوں کو انہی زمروں میں رکھتے ہیں؟ کیا غلطیاں صوتی مماثلت کے مطابق ہیں یا سماجی فعل کے مطابق بھی؟ اس طرح ایک پرانا سوال—کیا جانوروں کی آوازیں خود جانوروں کے لیے کچھ معنی رکھتی ہیں؟—زیادہ واضح تجرباتی شکل اختیار کرتا ہے۔

یہ بحث کو اس جھوٹی سیڑھی سے بھی دور لے جاتا ہے جس میں انسانوں کے پاس زبان ہے اور باقی سب کے پاس شور۔ زیرِ فنچ کے پاس ایک چھوٹا، نوع-خصوص صوتی ذخیرہ ہے۔ اس ذخیرے کے اندر یہ مطالعہ اشارہ کرتا ہے کہ پرندے منظم زمرے محسوس کرتے ہیں جو سماجی استعمال سے جڑے ہیں۔ یہ ہماری زبان نہیں؛ یہ ان کا ابلاغی نظام ہے، اور اسے اسی کے اپنے پیمانے پر آزمایا گیا ہے۔

سادہ خلاصہ

Science کے ایک مطالعے نے بالغ زیرِ فنچ کو ان کے صوتی ذخیرے کی 11 آواز کی اقسام پر آزمایا۔ سماعتی Go/No-Go کام میں پرندوں نے تمام اقسام میں فرق کیا، سیکھے ہوئے زمرے نئے آواز نکالنے والے پرندوں تک عام کیے، اور متضاد حالت میں شروع میں اسی آواز-قسم کے پہلے سے سیکھے زمرے کے مطابق جواب دیا، حتیٰ کہ اس سے انعام کا فیصلہ غلط ہو رہا تھا۔ پھر مصنفین نے صوتی مماثلت کو روایتی غلطیوں سے موازنہ کیا اور پایا کہ ایک جیسے سماجی حالات میں استعمال ہونے والی آوازیں پرندوں کی ادراکی فضا میں صوتی فضا کے مقابل زیادہ مضبوطی سے اکٹھی ہوتی ہیں۔ یہ زمراتی ادراک اور semantic ادراک کی ایک عملی شکل کی تائید کرتا ہے: پرندے اپنی آوازوں کو صرف صوتی شکل نہیں بلکہ فعلی زمروں کے لحاظ سے بھی منظم کرتے دکھائی دیتے ہیں۔ یہ انسانی طرز کی زبان، نحو، الفاظ، ذہنی حالتوں تک براہ راست رسائی یا پرندوں سے گفتگو ثابت نہیں کرتا۔

بلا مبالغہ جائزہ

مقالہ کیا دکھاتا ہے: بالغ زیرافنچ اپنے ethogram پر مبنی 11 آواز-قسم زمروں میں فرق کر سکتے ہیں؛ نئے آواز نکالنے والوں تک زمرے عام کرتے ہیں؛ اور ان کی منظم غلطیوں پر صرف صوتی مماثلت نہیں بلکہ روایتی یا معنوی زمرے بھی اثر انداز ہوتے ہیں۔

کیا قرین قیاس ہے مگر ثابت نہیں: زیرافنچ کے دماغ میں آواز کے معنی کی اندرونی نمائندگی موجود ہے؛ اسی طرح کے عصبی نقشے روایتی magnet semantic اثر کے نیچے کام کرتے ہیں؛ اور نشوونما یا تجربہ ان زمروں کو دوسرے سیکھے ہوئے ادراکی زمروں کی طرح تشکیل دیتا ہے۔

کیا نہیں دکھاتا: انسانی طرز کی زبان؛ گرامر؛ کھلی حد تک بڑھنے والے الفاظ؛ انسانی معنی میں علامتی حوالہ؛ ذاتی ذہنی حالتوں کا براہ راست شواہد؛ یا انسانوں کے لیے زیرافنچ سے بات کرنے کا طریقہ۔

اہم حدود: تجربہ گاہی عاملانہ کام اور صرف 12 بالغ پرندے؛ "semantic" کا اندازہ روئے اور غلطیوں کی ساخت سے لگایا گیا؛ نشوونما کا سوال کھلا ہے؛ اور نتیجہ ایک مقرر نوع-مخصوص صوتی ذخیرے کے بارے میں ہے، لچکدار ترکیبی زبان کے بارے میں نہیں۔

عام قاری کو کتنا اعتماد ہونا چاہیے؟ بلند اعتماد کہ اس کام میں زیرافنچ اپنی آواز کی اقسام میں فرق اور درجہ بندی کر سکتے ہیں۔ اچھا اعتماد کہ ان کی غلطیوں پر صرف صوتی مماثلت نہیں بلکہ فعلی زمرے بھی اثر انداز ہوتے ہیں۔ انسانی معنی والی "پرندوں کی زبان" کے دعوے پر کم اعتماد۔ مناسب تعبیر: معنی سے جڑے صوتی زمروں پر مضبوط جانوری ادراک کا نتیجہ، Dolittle Dr والا لمحہ نہیں۔

ماخذ

(2025) 1215-1210,389 Science

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

PMC12721838 PMCID — PMC in manuscript Author

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

Zenodo — code analysis and data Behavioral

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

Figshare — database acoustical finch Zebra

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