The Clean Paper

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

Zebra finch-ები calls-ს meaningful categories-ად აღიქვამენ — მაგრამ ეს language-ის ტოლფასი არ არის

**Science*-ის კვლევამ შეამოწმა, zebra finch-ები უბრალოდ სხვადასხვა ხმას არჩევენ თუ საკუთარ vocal repertoire-ს behavioral meaning-ის მატარებელ categories-ად აწყობენ. laboratory discrimination tasks-ში ფრინველებმა 11-ვე call-type ისწავლეს, categories ახალ vocalizers-ზე განაზოგადეს და მსგავს context-ში გამოყენებულ calls-ს ერთმანეთში უფრო ხშირად ურევდნენ, ვიდრე მხოლოდ acoustic similarity წინასწარმეტყველებდა. ეს categorical perception-ისა და meaning-ის operational ფორმის ძლიერი evidence-ია. ეს არ არის evidence იმისა, რომ finch-ებს human-like language, syntax, open-ended words ან ადამიანებთან conversation-ის არხი აქვთ.*

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

სიტყვა „მნიშვნელობა“ აქ ძალიან ფრთხილად გამოიყენება

ზებრა-ამადინებს (*Taeniopygia guttata*) სოციალური ცხოვრებისათვის ჩვენი ნებართვა არ სჭირდებათ. ისინი სხვადასხვა ხმოვან სიგნალს გამოსცემენ შიმშილისას, განცალკევებისას, შეწყვილების დროს, განგაშისას, პარტნიორთან კონტაქტისას ან კონფლიქტისას. ეთოლოგებს ამ ხმების დაყოფა **ხმოვანი სიგნალების ტიპებად** შეუძლიათ — პრაქტიკულ კატეგორიებად, როგორიცაა განგაშის, კონტაქტის ან საკვების თხოვნის სიგნალები. კატეგორიები განისაზღვრება როგორც ხმის ფორმით, ისე იმ ქცევითი კონტექსტით, რომელშიც ფრინველი მას გამოსცემს. უფრო რთული კითხვა ისაა, თვითონ ფრინველებიც ასე აჯგუფებენ თუ არა ამ ხმებს.

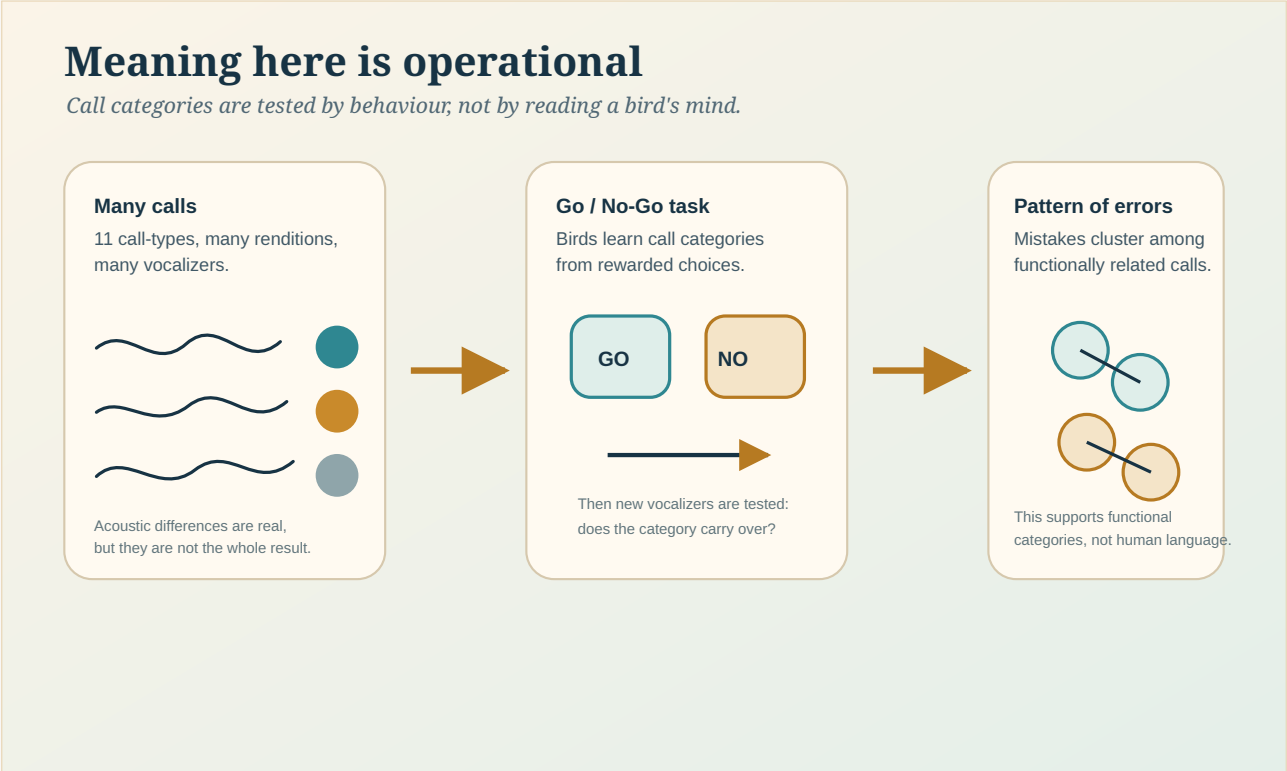
Science-ში გამოქვეყნებული ნაშრომი ვიწრო, მაგრამ მნიშვნელოვან მტკიცებას გვთავაზობს: ზრდასრულ ზებრა-ამადინებს საკუთარი ხმოვანი რეპერტუარის სიგნალების ტიპებად დაყოფა შეუძლიათ, ხოლო მათი შეცდომები მიანიშნებს, რომ ქცევითად დაკავშირებული სიგნალები ფრინველების აღქმის სივრცეში ერთმანეთთან უფრო ახლოა, ვიდრე მხოლოდ აკუსტიკური მსგავსება გვაფიქრებინებდა.

სწორედ აქ ჩნდება ნაშრომში სიტყვა **სემანტიკური**. ეს არ ნიშნავს, რომ ფრინველებს ადამიანური მნიშვნელობით „სიტყვები“ აქვთ. არც სინტაქსს, საუბარს ან ზებრა-ამადინის ტვინში დამალულ „ლექსიკონს“ გულისხმობს. აქ „მნიშვნელობა“ ოპერაციულადაა განსაზღვრული: თუ ორი სიგნალი მსგავს სოციალურ სიტუაციაში გამოიყენება და ფრინველები მათ ერთმანეთში უფრო ხშირად ურევენ, ვიდრე მხოლოდ ხმის მსგავსება წინასწარმეტყველებს, ეს ნიშნავს, რომ ქცევითი კატეგორია აღქმაზე მოქმედებს.

ზუსტი დასკვნა არ არის „ფრინველებს ენა აქვთ“. უფრო სწორად: ზებრა-ამადინები საკუთარ ხმოვან სიგნალებს ფუნქციურ კატეგორიებად აღიქვამენ და ზოგი კატეგორია ამ ექსპერიმენტის შეზღუდული, შემოწმებადი მნიშვნელობით თითქოს „მნიშვნელობას“ ატარებს.

ზებრა-ამადინები (*Taeniopygia guttata*) ძალიან სოციალური მგალობელი ფრინველები არიან და ხმოვანი სიგნალების მდიდარი რეპერტუარი აქვთ, რაც მათ ცხოველებში ხმოვანი სიგნალების კატეგორიზაციის შესასწავლად სასარგებლო მოდელად აქცევს.

Christoph Moning / iNaturalist CC BY 4.0



მიმოხილვისთვის მომზადებული მტკიცებულებათა ჯაჭვის სქემა: 11 ტიპის ხმოვანი სიგნალის მრავალი ჩანაწერი გამოიყენება Go/No-Go გარჩევის ამოცანაში; მთავარი შედეგია, რომ ფრინველები კატეგორიებს ახალ ინდივიდთა ხმებზეც ავრცელებენ და მათი შეცდომები სიგნალის ფუნქციის მიხედვით ჯგუფდება, არა მხოლოდ აკუსტიკური მსგავსებით.

The Clean Paper CC BY 4.0

რას ამოწმებდნენ ავტორები

ავტორებმა ზებრა-ამადინის ხმოვანი რეპერტუარის უკვე არსებული ეთოლოგიური რუკიდან დაიწყეს. ამ სახეობას დაახლოებით **11 ეთოგრამაზე დაფუძნებული ხმოვანი სიგნალის ტიპი** აქვს: კონტაქტთან, წყვილის კავშირსა და ბუდის ქცევასთან, განგაშთან, აგრესიასთან ან არასოციალურ ქცევასთან, საკვების თხოვნასთან და მამრის გალობასთან დაკავშირებული სიგნალები.

ეს კლასიფიკაცია ადამიანებმა შექმნეს. იგი აერთიანებს აკუსტიკურ ნიშნებს, ხმის წარმოქმნის კონტექსტს და სოციალურ ფუნქციას, რომელსაც ეს ხმა ჩვეულებრივ ასრულებს. მაგრამ ადამიანის მიერ შედგენილი ეთოგრამა ავტომატურად არ ნიშნავს, რომ ცხოველის გონებრივი რუკაც ასეთივეა. კვლევა სამ ერთმანეთთან დაკავშირებულ კითხვას სვამს.

პირველი: შეუძლიათ თუ არა ზებრა-ამადინებს ყველა ამ ხმოვანი სიგნალის ტიპის გარჩევა?

მეორე: ავრცელებენ თუ არა ისინი სიგნალის ტიპის კატეგორიას იმ ინდივიდების

ხმებზეც, რომლებიც მანამდე არ მოუსმენიათ, ნაცვლად იმისა, რომ მხოლოდ ცალკეული მაგალითები დაიმახსოვრონ?

მესამე: როცა ფრინველები ცდებიან, მათი შეცდომები მხოლოდ აკუსტიკურ მსგავსებას მიჰყვება თუ სიგნალების ქცევით მნიშვნელობასაც?

მთავარია, რომ ექსპერიმენტი ფრინველს არ სთხოვს ახსნას, რას „ნიშნავს“ სიგნალი. მკვლევრები ამოწმებენ, ტოვებს თუ არა ფრინველის ქცევა კონტროლირებულ ამოცანაში კატეგორიებისა და მნიშვნელობის სტატისტიკურ კვალს.

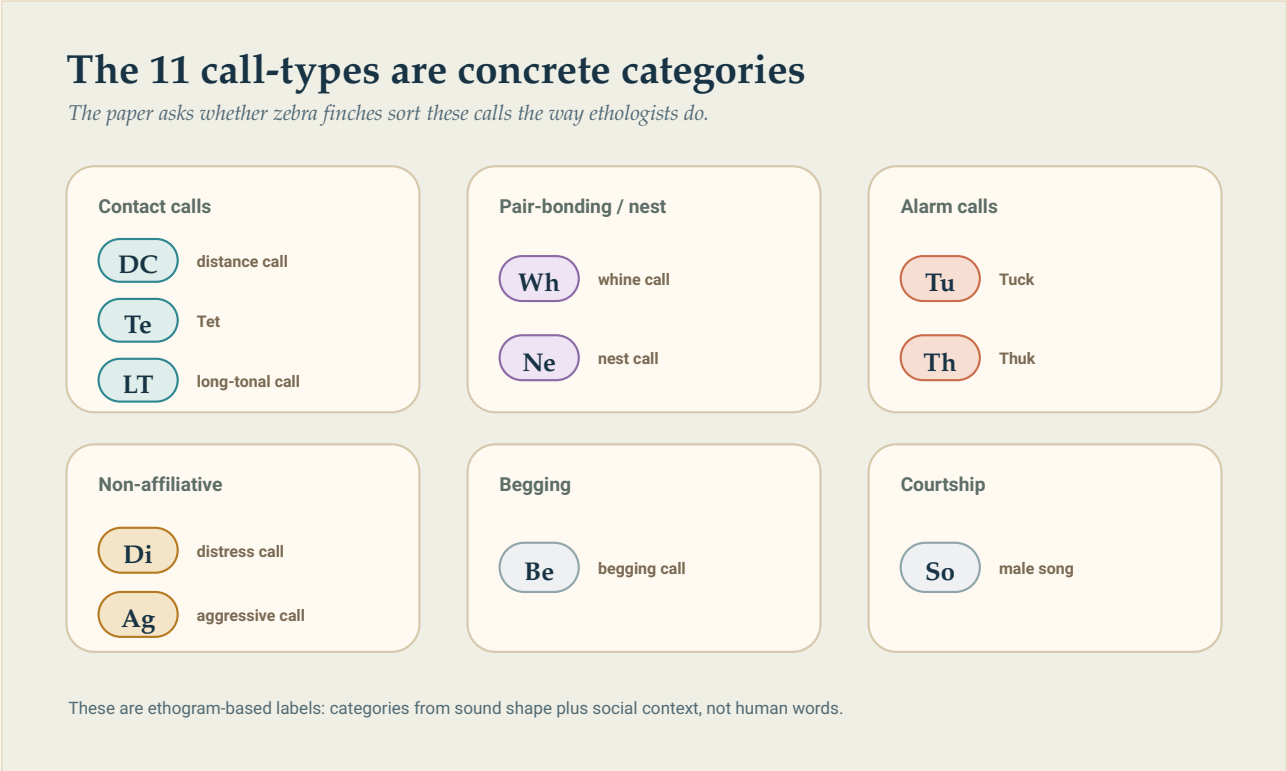
როგორ მუშაობს ექსპერიმენტი

სამ ტერმინს ამ ნაშრომში განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს.

ხმოვანი სიგნალის ტიპი ზებრა-ამადინის ხმის კატეგორიაა. ნაშრომი იყენებს **ეთოგრამაზე დაფუძნებულ** კატეგორიებს, ანუ ქცევითი კატალოგიდან მიღებულ დაყოფას: როგორ ჟღერს სიგნალი, როდის გამოსცემს მას ფრინველი და რომელ სოციალურ სიტუაციას უკავშირდება. **ხმის გამომცემი ინდივიდი** უბრალოდ ის ფრინველია, რომელმაც ჩანაწერში სიგნალი გამოსცა. **აკუსტიკური ფორმა** არის ხმის გაზომვადი ნიმუში, ხოლო **ქცევითი ფუნქცია** — რისთვის გამოიყენება ეს სიგნალი ჩვეულებრივ.

ნაშრომში გამოცდილი 11 ტიპი აბსტრაქტული იარლიყები არ არის. სწორედ ამ ხმოვანი რეპერტუარის გარჩევას სთხოვდნენ ფრინველებს:

- **კონტაქტის სიგნალები:** distance call (DC), Tet (Te), long-tonal call (LT).
- **წყვილის კავშირი და ბუდის ქცევა:** whine call (Wh), nest call (Ne).
- **განგაშის სიგნალები:** Tuck (Tu), Thuk (Th).
- **არასოციალური/კონფლიქტური სიგნალები:** distress call (Di), aggressive call (Ag).
- **საკვების თხოვნა:** begging call (Be).
- **შეწყვილების ქცევა:** მამრის გალობა (So).



ნაშრომში გამოცდილი 11 ტიპის ხმოვანი სიგნალი, დაჯგუფებული ფართო სოციალური ფუნქციის მიხედვით. ეს იარლიყები წყაროს ეთოგრამაზე დაფუძნებული კატეგორიებია: ისინი „სიტყვები“ არ არის, მაგრამ მკითხველს აჩვენებს იმ კონკრეტულ რეპერტუარს, რომლის გარჩევაც ფრინველებს ევალებოდათ.

The Clean Paper CC BY 4.0

მთავარი ამოცანა იყო **Go/No-Go სმენითი გარჩევა**. ფრინველი განათებულ ღილაკს კენკავდა და ექვსწამიან ჩანაწერს რთავდა. დაჯილდოებულ სიგნალზე სწორი მოქმედება მოცდა იყო: ხმის დასრულების შემდეგ საკვების მიმწოდებელი ამოდიოდა და ფრინველი მარცვლებს იღებდა. დაუჯილდოებელ სიგნალზე მოცდას შედეგი არ ჰქონდა; უფრო ეფექტური იყო ჩანაწერის მიმდინარეობისას ღილაკის ხელახლა დაკენკვა, ხმის შეწყვეტა და ახალი ცდის დაწყება. ამგვარად, ფრინველის მიერ ჩანაწერის შეწყვეტა აჩვენებდა, რომელ ხმებს არ მიაკუთვნებდა იგი „დაჯილდოებულ კატეგორიას“.

თითოეულ ტესტში ერთი ტიპის სიგნალი ჯილდოვდებოდა, დანარჩენი ათი — არა. შემდეგ ავტორები დაჯილდოებულ ტიპს ცვლიდნენ და ასე მთელ რეპერტუარს გადიოდნენ. გამოიყენებოდა მრავალი ჩანაწერი მრავალი სხვადასხვა ინდივიდისგან და ზუსტად იგივე ჩანაწერი იშვიათად მეორდებოდა. ეს მნიშვნელოვანია: ფრინველს ერთი კონკრეტული ჩანაწერის უბრალოდ დამახსოვრება არ შეეძლო. კარგი შედეგისთვის მას უნდა ესწავლა, რა ნიშნით ეკუთვნოდა სხვადასხვა ფრინველის ხმა და სხვადასხვა მაგალითი ერთსა და იმავე კატეგორიას.

შემდგომ აღწერილი „აღქმის სივრცე“ არც ტვინის სკანირებას ნიშნავს და არც ცხოველის ტვინში არსებულ პირდაპირ რუკას. ეს არის შეცდომებიდან გამოთვლილი რუკა. თუ ორი ტიპის სიგნალს ფრინველები ხშირად ურევენ, ქცევით რუკაზე ისინი ერთმანეთთან ახლოს თავსდება. ავტორები ამ რუკას მხოლოდ ხმის ნიშნებიდან აგებულ აკუსტიკურ რუკას ადარებენ. მტკიცება საინტერესო ხდება მაშინ, თუ ფრინველების

შეცდომათა რუკას სიგნალის ფუნქციაც ცვლის და არა მხოლოდ ხმის მსგავსება.

რა აღმოაჩინეს

ფრინველებს მთელი რეპერტუარის გარჩევა შეეძლოთ. 12 ზრდასრული ზებრა-ამადინა — ექვსი მამრი და ექვსი მდედრი — 11 ტიპის სიგნალზე გამოსცადეს. თითქმის ყველა ტესტი წარმატებული იყო: **131-დან 127** გარჩევის ტესტში შედეგი სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი აღმოჩნდა. რამდენიმე წარუმატებლობა კონკრეტულ ფრინველებსა და კონკრეტულ სიგნალებს ეხებოდა; საერთო სურათი კი ის იყო, რომ ყველა ტიპის სიგნალის გარჩევა შემთხვევით დონეს აღემატებოდა.

ეს მნიშვნელოვანია, რადგან რეპერტუარი ერთმანეთისგან მკვეთრად გამოყოფილი მარტივი ბგერების ნაკრები არ არის. ზოგი ტიპი აკუსტიკურად ერთმანეთთან ახლოა, ზოგი კი თანდათან გადადის სხვაში. მიუხედავად ამისა, ფრინველებმა კატეგორიები ისწავლეს.

კატეგორიები ახალ ინდივიდთა ხმებზეც განაზოგადეს. მეორე ექსპერიმენტში ფრინველებმა რამდენიმე ინდივიდის ჩანაწერებით ორი ტიპის სიგნალის გარჩევა ისწავლეს. მეორე დღეს იგივე დაჯილდოების წესით დაემატა მანამდე არმოსმენილი ინდივიდების ხმები. ფრინველები ტესტის ადრეულ ეტაპზევე სწორად აკლასიფიცირებდნენ ახალ სიგნალებს, მანამდე, სანამ თითოეულ ახალ მაგალითზე ჯილდოს უკუკავშირით სწავლას მოასწრებდნენ. ეს მხარს უჭერს სიგნალის ტიპის კატეგორიულ აღქმას და არა მხოლოდ ცალკეული ხმების დამახსოვრებას.

კატეგორიას ახალი დაჯილდოების წესისთვის ხელის შეშლაც შეეძლო. ყველაზე ძლიერი ქცევითი ტესტი იყო შეუსაბამო პირობა. ახალი ინდივიდების სიგნალებს დაჯილდოების საპირისპირო წესი მიაკუთვნეს იმასთან შედარებით, რაც ფრინველებს ამ ტიპის სიგნალზე უკვე ჰქონდათ ნასწავლი. თუ ისინი მხოლოდ ახალ აკუსტიკურ მაგალითებს მიჰყვებოდნენ, წესს დაუყოვნებლივ უნდა მორგებოდნენ. ამის ნაცვლად, ადრეული პასუხები ძველად ნასწავლ კატეგორიას მიჰყვებოდა და ჯილდოს შესახებ სისტემატურად მცდარ გადაწყვეტილებებს იწვევდა. დღის განმავლობაში ფრინველები თანდათან სწავლობდნენ ახალ, თვითნებურ წესს. სწორედ ასეთ სურათს მოველოდით, თუ ბუნებრივი კატეგორია საკმარისად ძლიერი იყო იმისათვის, რომ ახალ წესს დროებით შეწინააღმდეგებოდა.

შეცდომები მხოლოდ აკუსტიკით არ აიხსნებოდა. ავტორებმა ერთმანეთს შეადარეს ხმების კლასიფიკატორის შეცდომებზე აგებული აკუსტიკური სივრცე და ფრინველების ქცევით შეცდომებზე აგებული აღქმის სივრცე. ეს ორი სივრცე ერთმანეთთან დაკავშირებული იყო — ხმას მნიშვნელობა მაინც ჰქონდა. მაგრამ ერთი და იმავე ქცევით ან სემანტიკურ ფართო კატეგორიაში შემავალი სიგნალები ფრინველების აღქმის სივრცეში ერთმანეთთან უფრო ახლოს იყო, ვიდრე აკუსტიკურ სივრცეში. ნაშრომი ამას **სემანტიკური მაგნიტის ეფექტს** უწოდებს.

რიცხვებით, სემანტიკური ფართო კატეგორიების მიხედვით დაჯგუფება აღქმის რუკაზე დაახლოებით **2.43-ჯერ უფრო ძლიერი** იყო, ვიდრე აკუსტიკურ რუკაზე.

მარტივად: ფრინველების შეცდომებს ფუნქციური მნიშვნელობაც წარმართავდა და არა მხოლოდ მსგავსი ჟღერადობა.

რას ნიშნავს აქ „სემანტიკური“

ეს ის ნაწილია, სადაც ყველაზე მეტი სიფრთხილეა საჭირო. ყოველდღიურ ენაში „სემანტიკური“ ადვილად გადაიქცევა „სიტყვების“ სინონიმად. ამ ნაშრომს ასეთი რამ არ დაუმტკიცებია.

კვლევა „სემანტიკურს“ ქცევითი და შედარებითი კოგნიციის მნიშვნელობით იყენებს. სიგნალის ტიპს სავარაუდო მნიშვნელობა იმიტომ ენიჭება, რომ ის სოციალურ ფუნქციას უკავშირდება — განგაშს, კონტაქტს, საკვების თხოვნას, აგრესიას, წყვილის კავშირს ან შეწყვილების ქცევას. თუ ფრინველები ერთი ფართო სოციალური კატეგორიის ორ სიგნალს უფრო ხშირად ურევენ, ვიდრე მხოლოდ აკუსტიკა წინასწარმეტყველებს, ეს ნიშნავს, რომ მათი აღქმის სივრცე ამ ფუნქციური კატეგორიის გავლენით ყალიბდება.

ეს მნიშვნელოვანი შედეგია. იგი მიანიშნებს, რომ ფრინველი მხოლოდ სპექტროგრამას არ „ისმენს“: სახეობისთვის სპეციფიკურ სიგნალებს ქცევითად ორგანიზებულ კატეგორიებად აღიქვამს.

თუმცა ეს მაინც არაპირდაპირი დასკვნაა. ავტორებს ცხოველის გონების პირდაპირ წაკითხვა არ შეუძლიათ და ამას თავადაც აღნიშნავენ. შინაგან წარმოდგენაზე ისინი ქცევიდან ასკვნიან — გარჩევიდან, განზოგადებიდან და სისტემატური შეცდომებიდან.

სასარგებლო ანალოგია არა „ამადინის სიტყვებია“, არამედ ასეთი რამ: როგორც ჩანს, ფრინველის სმენითი სისტემა სიგნალებს შორის აღქმულ მანძილს იმის მიხედვითაც ცვლის, თუ რისთვის გამოიყენება ეს სიგნალები.

რას *არ* ამტკიცებს ეს შედეგი

- ეს **არ აჩვენებს** ადამიანის მსგავს ენას. შედეგში არ ჩანს სინტაქსი, გრამატიკა, კომპოზიციური მნიშვნელობა ან შეუზღუდავად გაფართოებადი ლექსიკა.
- ეს **არ აჩვენებს**, რომ ზებრა-ამადინებს „სიტყვები“ აქვთ. სიგნალების ტიპები სახეობისთვის სპეციფიკური ხმოვანი კატეგორიებია, რომლებიც ქცევით კონტექსტებს უკავშირდება და არა თავისუფლად კომბინირებადი სიმბოლური იარლიყები.
- ეს **არ აჩვენებს** ადამიანებთან საუბარს ან ფრინველებთან საკომუნიკაციო არხის „გაშიფვრას“.
- ეს **არ გვაძლევს** გონებრივ მდგომარეობებზე პირდაპირ წვდომას. მნიშვნელობა ამოცანაში ქცევისა და შეცდომების სტრუქტურიდანაა გამოტანილი და არა ფრინველის გონებაში პირდაპირ დაკვირვებული.
- ეს **არ აჩვენებს**, რომ ფრინველებმა ახალი მნიშვნელობები გაიგეს. ახალ ინდივიდთა ხმებზე განზოგადება ერთი და იმავე სიგნალის ტიპის სხვადასხვა ფრინველის

ხმებზე გავრცელებას ნიშნავს.
- ეს **არ წყვეტს**, როგორ ვითარდება ეს კატეგორიები. კვლევაში ზრდასრული ფრინველები გამოსცადეს; როგორ მოქმედებს გამოცდილება და განვითარება სემანტიკური მაგნიტის ეფექტზე, ჯერ კიდევ ღია კითხვაა.

რამდენად ძლიერია მტკიცებულება?

სიგნალების ტიპების კატეგორიული აღქმისთვის მტკიცებულება ძლიერია. დიზაინი ფრინველებს მთელი რეპერტუარის გარჩევას სთხოვს, იყენებს მრავალ ჩანაწერს მრავალი სხვადასხვა ინდივიდისგან და მოიცავს განზოგადების ტესტს, სადაც მანამდე არმოსმენილი ინდივიდების ხმები სიგნალის ტიპის მიხედვით კლასიფიცირდება. შეუსაბამო დაჯილდოების პირობა განსაკუთრებით ინფორმაციულია, რადგან აჩვენებს, რომ არსებული კატეგორია ახალ, თვითნებურ წესს შეიძლება დროებით შეეწინააღმდეგოს.

სემანტიკური აღქმის ოპერაციული ფორმისთვის მტკიცებულება კარგია, თუმცა უფრო არაპირდაპირი. სემანტიკური მაგნიტის ეფექტი მხოლოდ მეტაფორა არ არის: ავტორები აკუსტიკური და ქცევითი მანძილების რუკებს ადარებენ და აჩვენებენ, რომ ქცევითად დაკავშირებული სიგნალების ტიპები აღქმის სივრცეში უფრო ძლიერად ჯგუფდება, ვიდრე აკუსტიკურ სივრცეში. ეს მხარს უჭერს იდეას, რომ სიგნალის ფუნქცია აღქმას აყალიბებს.

ადამიანის მსგავსი მნიშვნელობისთვის მტკიცებულება არ არსებობს — და არც არის საჭირო. ნაშრომი უფრო საინტერესოა, თუ მის კონკრეტულ მტკიცებას არ გადავაჭარბებთ. ცხოველთა კომუნიკაცია მხოლოდ მაშინ არ ხდება ღირებული, როცა ადამიანის მეტყველებას ჰგავს.

რატომ არის მნიშვნელოვანი

საჯარო ცდუნება აშკარაა. თუ ფრინველი სიგნალს მნიშვნელობის მატარებლად აღიქვამს, შემდეგ სათაურს ადვილად მოუნდება თქვას, რომ „ცხოველთა ენას ვშიფრავთ“. ასეთი ნახტომი მეცნიერების ყველაზე რთულ ნაწილს გამოტოვებს.

ფრთხილი დასკვნა უკეთესია. კვლევა აჩვენებს, როგორ შეიძლება „მნიშვნელობის“ შემოწმება ისე, რომ ცხოველის გონების თარგმნის პრეტენზია არ გვქონდეს. შეიძლება ვიკითხოთ, ემთხვევა თუ არა ცხოველების კატეგორიები ადამიანის ეთოლოგების კლასიფიკაციას; მიაკუთვნებენ თუ არა ისინი ახალ მაგალითებს იმავე კატეგორიას; და შეცდომები აკუსტიკურ მსგავსებას მიჰყვება თუ სოციალურ ფუნქციას. ასე ძველი კითხვა — „აქვს თუ არა ცხოველის ხმოვან სიგნალს მნიშვნელობა თვითონ ცხოველისთვის?“ — ექსპერიმენტულად უფრო ზუსტი ხდება.

ეს კვლევა ასევე გვაშორებს მცდარ იერარქიას, სადაც ადამიანებს „ენა“ აქვთ, დანარჩენ არსებებს კი მხოლოდ „ხმაური“. ზებრა-ამადინს მცირე, სახეობისთვის

სპეციფიკური ხმოვანი რეპერტუარი აქვს. ამ რეპერტუარში კვლევა მიანიშნებს, რომ ფრინველები სოციალურ გამოყენებასთან დაკავშირებულ სტრუქტურირებულ კატეგორიებს აღიქვამენ. ეს ჩვენი ენა არ არის. ეს მათი საკომუნიკაციო სისტემაა, რომელიც საკუთარი პირობებით გამოიცადა.

მოკლე შეჯამება

Science-ში გამოქვეყნებულ კვლევაში ზრდასრული ზებრა-ამადინები მათი ხმოვანი რეპერტუარის 11 ტიპის სიგნალზე გამოსცადეს. Go/No-Go სმენით ამოცანებში ფრინველებმა ყველა ტიპი გაარჩიეს, ნასწავლი კატეგორიები ახალი ინდივიდების ხმებზეც განაზოგადეს და შეუსაბამო პირობებში თავდაპირველად ძველ კატეგორიებს მიჰყვებოდნენ მაშინაც, როცა ეს ახალი დაჯილდოების წესის მიხედვით მცდარ გადაწყვეტილებას იწვევდა. შემდეგ ავტორებმა აკუსტიკური მსგავსება ქცევით შეცდომებს შეადარეს და აღმოაჩინეს, რომ მსგავს სოციალურ კონტექსტებში გამოყენებული სიგნალები ფრინველების აღქმის სივრცეში უფრო ძლიერად ჯგუფდებოდა, ვიდრე აკუსტიკურ სივრცეში. ეს მხარს უჭერს კატეგორიულ აღქმას და სემანტიკური აღქმის ოპერაციულ ფორმას: როგორც ჩანს, ფრინველები საკუთარ სიგნალებს მხოლოდ ხმის მიხედვით კი არა, ფუნქციური კატეგორიების მიხედვითაც აწყობენ. შედეგი არ აჩვენებს ადამიანის მსგავს ენას, სინტაქსს, სიტყვებს, გონებრივ მდგომარეობებზე პირდაპირ წვდომას ან ფრინველებთან საუბრის შესაძლებლობას.

ზედმეტი ხმაურის გარეშე

რას აჩვენებს ნაშრომი: ზრდასრულ ზებრა-ამადინებს შეუძლიათ საკუთარი რეპერტუარის 11 ეთოგრამაზე დაფუძნებული სიგნალის ტიპის გარჩევა; ისინი ამ კატეგორიებს ახალი ინდივიდების ხმებზეც ავრცელებენ; ხოლო მათი სისტემატური შეცდომები მხოლოდ აკუსტიკური მსგავსებით კი არა, ქცევითი ან სემანტიკური კატეგორიებითაც არის განპირობებული.

რა არის სარწმუნო, მაგრამ დაუმტკიცებელი: რომ ზებრა-ამადინებს სიგნალების მნიშვნელობის შინაგანი წარმოდგენები აქვთ; რომ ქცევითი „სემანტიკური მაგნიტის“ ეფექტს მსგავსი ნერვული რუკები უდევს საფუძვლად; და რომ გამოცდილება და განვითარება ამ კატეგორიებს სხვა ნასწავლი აღქმითი კატეგორიების მსგავსად აყალიბებს.

რას არ აჩვენებს: ადამიანის მსგავს ენას; გრამატიკას; შეუზღუდავად გაფართოებად სიტყვიერ სისტემას; ადამიანური მნიშვნელობით სიმბოლურ მითითებას; სუბიექტურ გონებრივ მდგომარეობებზე პირდაპირ მტკიცებულებას; ან ადამიანებისთვის ზებრა-ამადინებთან საუბრის საშუალებას.

მთავარი შეზღუდვები: კვლევა იყენებს ლაბორატორიულ ოპერანტულ ამოცანებს **12 ზრდასრულ ფრინველთან** და არა ბუნებრივ გარემოში ურთიერთქმედებას;

„სემანტიკური“ ქცევისა და შეცდომების სტრუქტურიდანაა დასკვნილი; კატეგორიების განვითარება ჯერ ღია საკითხია; შედეგი ეხება ფიქსირებულ, სახეობისთვის სპეციფიკურ რეპერტუარს და არა მოქნილ კომპოზიციურ ენას.

რამდენად უნდა ენდოს ამას ზოგადი მკითხველი? მაღალი ნდობა იმისა, რომ ზებრა-ამადინებს ამ ამოცანაში საკუთარი სიგნალების ტიპების კატეგორიზება და გარჩევა შეუძლიათ. კარგი ნდობა იმისა, რომ მათი შეცდომები მხოლოდ აკუსტიკურ მსგავსებას კი არა, ფუნქციურ კატეგორიებსაც ასახავს. დაბალი ნდობა იმისა, რომ ეს ადამიანის მსგავსი ფრინველის ენის მტკიცებულებაა. სათანადო პოზიციაა: ძლიერი შედეგი ცხოველთა კოგნიციაში მნიშვნელობის მქონე ხმოვან კატეგორიებზე — და არა „დოქტორ დულიტლის“ მომენტი.

წყაროები

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