



The CLEAN PAPER

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

Zebra ispinozları çağrılarını anlamlı kategoriler olarak ele alıyor — ama bu dille aynı şey değil

Science'ta yayımlanan bir çalışma, zebra ispinozlarının farklı çağrılarını yalnızca duyup duymadığını, yoksa kendi ses repertuarlarını davranışsal anlam taşıyan kategorilere ayırıp ayırmadığını test etti. Laboratuvar ayırt etme görevlerinde kuşlar 11 çağrı türünün tamamını öğrendi, kategorileri yeni seslendirenlerle genelledi ve benzer bağlamlarda kullanılan çağrılar arasında, yalnızca akustik benzerliğin öngöreceğinden daha sık sistematik hatalar yaptı. Bu, kategorik algı ve işlemsel türde bir anlam için güçlü bir kanıt. Ancak ispinozların insana benzer bir dile, sözdizimine, açık uçlu sözcüklere ya da insanlarla sohbet için bir kanala sahip olduğunun kanıtı değil.

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

“Anlam” sözcüğü burada özenli bir iş görüyor

Zebra ispinozlarının bir sosyal yaşama sahip olmak için iznimize ihtiyacı yok. Aç olduklarında, ayrı düştüklerinde, kur yaparken, tehlike sezdiklerinde, bir eşle temas hâlindeyken ya da çatışma içindeyken çağrı yaparlar. Etologlar bu sesleri **çağrı türlerine** ayırabilir: alarm çağrıları, temas çağrıları ya da dilenme çağrıları gibi, sesin biçimiyle ve kuşun o sesi kullanırken ne yaptığıyla tanımlanan pratik kategoriler. Daha zor soru, kuşların çağrıları kendilerinin de bu şekilde ayırıp ayırmadığıdır.

Science’ta yayımlanan bir makale dar ama önemli bir iddiada bulunuyor: yetişkin zebra ispinozları kendi ses repertuarlarındaki çağrı türlerini kategorilere ayırabilir ve yaptıkları hatalar, davranışsal olarak ilişkili çağrıların kuşların algısal uzayında yalnızca akustiğin öngöreceğinden daha yakın olduğunu düşündürüyor.

Anlamsal sözcüğü makalede tam da bu noktada devreye giriyor. Bu, kuşların insani anlamda sözcüklere sahip olduğu anlamına gelmez. Sözdizimi, sohbet ya da bir ispinoz beyninin içinde gizli bir sözlük anlamına gelmez. Burada “anlam” işlemseldir: iki çağrı benzer sosyal bağlamlarda kullanılıyorsa ve kuşlar bunları yalnızca seslerinin açıklayacağından daha sık karıştırıyorsa, davranışsal kategori algıyı biçimlendiriyor gibi görünmektedir.

Net hali “kuşların dili var” değildir. Şudur: zebra ispinozları kendi çağrılarını işlevsel kategoriler olarak ele alıyor gibi görünüyor ve bu kategorilerin bazıları, deneyin sınırlı ve sınanabilir anlamında sanki bir anlam taşıyormuş gibi davranıyor.

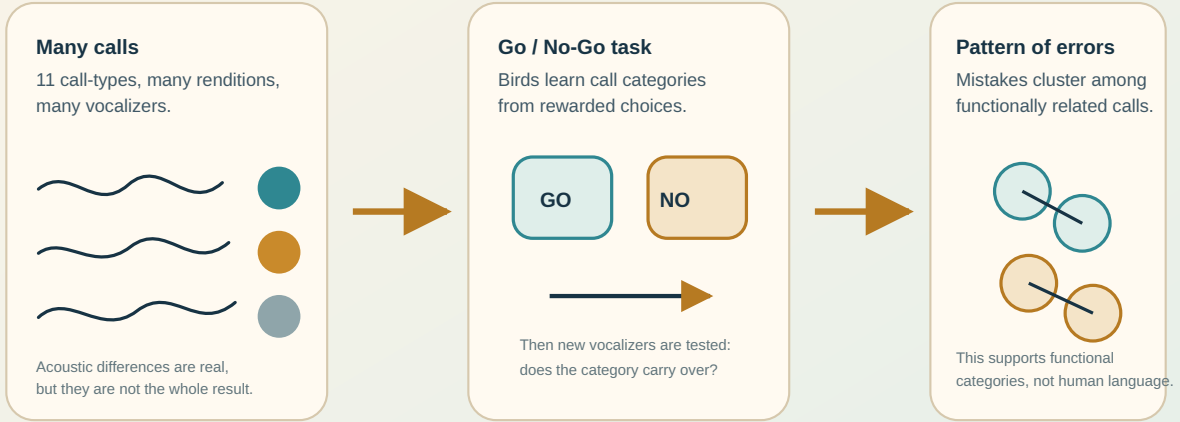


Zebra ispinozları (*Taeniopygia guttata*), zengin bir çağrı repertuarına sahip son derece sosyal ötücü kuşlardır; bu özellik onları, hayvanların ses sinyallerini nasıl kategorilere ayırdığını incelemek için kullanışlı bir model yapar.

Christoph Moning / iNaturalist CC BY 4.0

Meaning here is operational

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



İnceleme için taslak kanıt-zinciri slaytı: 11 çağrı türünün çok sayıda örneği bir Go/No-Go ayırt etme görevine girer; temel sonuç, kuşların kategorileri yeni seslendirenlerle genellemesi ve hataları yalnızca akustik benzerliğe göre değil, çağrı işlevine göre kümelenmiş biçimde yapmasıdır.

The Clean Paper CC BY 4.0

Yazarlar neyi sınadı

Yazarlar, zebra ispinozu repertuarının var olan bir etolojik haritasından yola çıktı. Türün kabaca **11 etogram temelli çağrı türü** var: temasla, eş bağı kurma ve yuva davranışıyla, alarmla, saldırganlık ya da afiliatif olmayan davranışla, dilenmeyle ilişkili çağrılar ve erkek ötüşü.

Bu sınıflandırma insanlar tarafından yapıldı. Akustik özellikleri, bir sesin üretildiği bağlamı ve sesin sosyal yaşamda ne yapma eğiliminde olduğunu birleştirir. Ama bir insan etogramı, otomatik olarak bir hayvanın zihinsel haritası değildir. Çalışma birbirine bağlı üç soru soruyor.

Birincisi, zebra ispinozları tüm bu çağrı türlerini ayırt edebilir mi?

İkincisi, bir çağrı türü kategorisini yalnızca tek tek örnekleri ezberlemek yerine, daha önce duymadıkları seslendirenlerle genelliyorlar mı?

Üçüncüsü, hata yaptıklarında bu hatalar yalnızca akustik benzerliği mi izliyor, yoksa çağrılarının davranışsal anlamını da izliyor mu?

Kilit nokta şu: deney, bir kuştan bir çağrının ne anlama geldiğini açıklamamasını istemiyor. Kuşun kontrollü bir görevdeki davranışının, kategorilerin ve anlamın istatistiksel izini taşıyıp taşımadığını

soruyor.

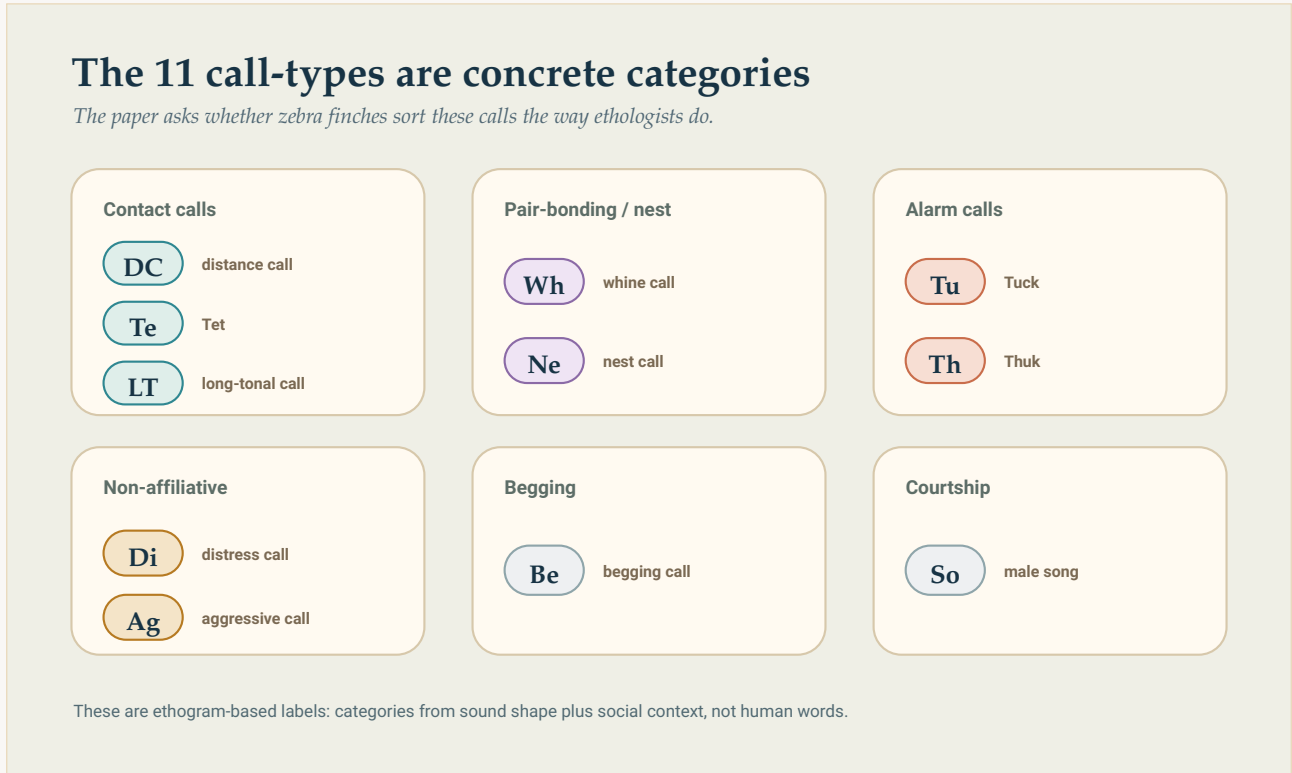
Deney nasıl işliyor

Bu makalede üç terim çok ağırlık taşıyor.

Çağrı türü, bir zebra ispinozu sesinin kategorisidir. Makale **etogram temelli** çağrı türlerini kullanıyor; yani davranışsal bir katalogdan devralınan kategoriler: sesin akustik olarak neye benzediği, kuşların onu ne zaman ürettiği ve hangi sosyal duruma ait olduğu. **Seslendiren**, basitçe kaydedilmiş bir çağrıyı üreten bireysel kuştur. **Akustik biçim**, ölçülebilir ses örüntüsüdür; **davranışsal işlev** ise çağrının normalde ne için kullanıldığınıdır.

Makalede test edilen 11 çağrı türü soyut etiketler değildir. Yazarların kuşlardan ayırt etmesini istediği repertuardır:

- **Temas çağrıları:** mesafe çağrısı (DC), Tet (Te), uzun-tonlu çağrı (LT).
- **Eş bağı kurma ve yuva davranışı:** sızlanma çağrısı (Wh), yuva çağrısı (Ne).
- **Alarm çağrıları:** Tuck (Tu), Thuk (Th).
- **Afliatif olmayan çağrılar:** sıkıntı çağrısı (Di), saldırgan çağrı (Ag).
- **Dilenme:** dilenme çağrısı (Be).
- **Kur yapma:** erkek ötüşü (So).



Makalede test edilen 11 çağrı türü, geniş sosyal işlevlerine göre gruplandırılmış. Etiketler, kaynak makaledeki etogram temelli kategorilerdir: bunlar “sözcük” değildir, ancak okura kuşların ayırt etmesi gereken somut

repertuarı verir.

The Clean Paper CC BY 4.0

Ana görev bir **Go/No-Go işitsel ayırt etme** görevidir. Bir kuş, altı saniyelik bir kaydın çalınmasını başlatmak için aydınlatılmış bir tuşu gagalıyordu. Ödüllendirilen bir çağrıda doğru hamle beklemkti: ses bittikten sonra yem haznesi yukarı geliyor ve kuş tohum alıyordu. Ödüllendirilmeyen bir çağrıda beklemek bir işe yaramıyordu; verimli hamle, kayıt çalınırken yeniden gagalayıp sesi kesmek ve başka bir deneme başlatmaktı. Böylece kuşun kesme davranışları, hangi sesleri “ödüllendirilen kategoriden değil” olarak ele aldığını ortaya koyar.

Her testte bir çağrı türü ödüllendiriliyor, diğer on tanesi ödüllendirilmiyordu. Yazarlar sonra ödüllendirilen çağrı türünü değiştirerek tüm repertuarı baştan sona gezdi. Ayrıca birebir tekrar neredeyse olmadan, çok sayıda seslendirenden çok sayıda örnek kullandılar. Bu önemli: kuş tek bir kaydı öylece ezberleyemezdi. İyi bir performans için, farklı kuşların sesleri ve farklı örnekler boyunca çağrı türü olarak neyin sayıldığını öğrenmesi gerekiyordu.

İlerideki “algısal uzay” bir beyin taraması ya da hayvanın içindeki gerçek bir harita değildir. Hatalardan çıkarılan bir haritadır. İki çağrı türü sık karıştırılıyorsa, o davranışsal haritada birbirine daha yakın yerleştirilir. Yazarlar bunu, yalnızca ses özelliklerinden oluşturulan akustik bir haritayla karşılaştırıyor. İddia yalnızca kuşların hata haritası, benzer sese değil, çağrı işlevine doğru çekiliyorsa ilginç hale gelir.

Ne buldular

Kuşlar tüm repertuarı ayırt edebildi. Altısı erkek, altısı dişi on iki yetişkin zebra ispinozu 11 çağrı türü üzerinde test edildi. Testlerin neredeyse tamamı başarılı oldu: **131 çağrı türü ayırt etme testinin 127’si** istatistiksel olarak anlamlıydı. Az sayıdaki başarısızlık belirli kuşları ve belirli çağrı türlerini içeriyordu; genel örüntü, her çağrı türünün şans düzeyinin üzerinde ayırt edildiği idi.

Bu önemli, çünkü repertuar birbirinden ayrı, düzgün bip seslerinden oluşan bir küme değildir. Bazı çağrı türleri akustik olarak birbirine kümelenir, bazılarıysa birbirinin içine dereceli olarak geçer. Kuşlar yine de kategorileri öğrendi.

Kategorileri yeni seslendirenlerle genellediler. İkinci bir deneyde kuşlar, küçük bir seslendiren kümesinden iki çağrı türünü ayırt etmeyi öğrendi. Ertesi gün, aynı ödül kuralıyla yeni seslendirenler eklendi. Kuşlar bu yeni çağrıları testin henüz başındayken, yani her yeni örneği ödül geri bildirimiyle öğrenmiş olamayacakları bir anda doğru şekilde sınıflandırdı. Bu, yalnızca tek tek seslerin ezberlenmesini değil, çağrı türünün kategorik algısını destekler.

Kategori, yeni bir ödül kuralını geçersiz kılabilirdi. Yazarların başvurduğu en güçlü davranışsal manevra, görevi uyumsuz hale getirmektir. Yeni seslendirenlerden gelen çağrılara, kuşların o çağrı türü için öğrendiği kuralın tersi bir ödül kuralı atandı. Kuşlar sadece yeni akustik örnekleri izleseydi, hemen uyum sağlamaları gerekirdi. Bunun yerine, ilk tepkiler daha önce öğrenilen çağrı türü kategorisini izledi ve sistematik olarak yanlış ödül kararları üretti. Gün boyunca kuşlar keyfi yeni kuralı yavaş yavaş öğrendi. Bu, doğal çağrı türü kategorisi yeni kuralın öğrenilmesine engel olacak

kadar güçlü biçimde yerleşmişse tam da beklenecek şeydir.

Hatalar yalnızca akustik değildi. Yazarlar, çağrı sesleri arasındaki sınıflandırıcı karışıklıklarından oluşturulan akustik bir uzayı, kuşların davranışsal hatalarından oluşturulan algısal bir uzayla karşılaştırdı. İki uzay birbiriyle ilişkiliydi: ses hâlâ önemliydi. Ama aynı davranışsal ya da anlamsal üst kategoriye ait çağrı türleri, kuşların algısal uzayında akustik uzaya kıyasla birbirine daha yakındı. Makale buna **anlamsal mknatıs etkisi** diyor.

Sayılarla ifade edilirse, anlamsal üst kategoriye göre gruplanma, algısal haritada akustik haritaya göre yaklaşık **2,43 kat daha güçlüydü**. Sade bir dille: kuşların hataları yalnızca benzer sese değil, işlevsel anlama doğru çekiliyordu.

“Anlamsal” burada ne demek

En çok özen gerektiren kısım bu. Gündelik dilde “anlamsal” hızla “sözcükler”e dönüşür. Bu makalenin kanıtladığı şey bu değildir.

Çalışma “anlamsal”ı davranışsal ve karşılaştırmalı biliş anlamında kullanıyor. Bir çağrı türünün olası bir anlam taşıdığı düşünülür, çünkü bir sosyal işlevle ilişkilidir: alarm, temas, dilenme, saldırganlık, eş bağı kurma, kur yapma. Kuşlar aynı geniş sosyal kategoriden iki çağrı türünü, akustikğin öngördüğünden daha sık karıştırıyorsa, algısal uzayları o işlevsel kategori tarafından biçimlendiriliyor demektir.

Bu ciddi bir sonuç. Kuşun yalnızca bir spektrogram duymadığını düşündürüyor. Kuş, türe özgü çağrıları davranışsal olarak örgütlenmiş kategoriler olarak ele alıyor.

Ama yine de dolaylı. Yazarlar hayvanın zihnini okuyamaz ve bunu kendileri de söylüyor. İçsel temsili davranıştan çıkıyorlar: ayırt etme, genelleme ve sistematik hatalar.

Yararlı bir benzetme “ispinoz sözcükleri” değildir. Şuna daha yakındır: kuşun işitsel sistemi, çağrılar arasındaki mesafeyi o çağrıların ne işe yaradığına göre büküyor gibi görünüyor.

Bu çalışmanın *kanıtlamadıkları*

- İnsana benzer bir dili **göstermez**. Bu sonuçta sözdizimi, dilbilgisi, bileşimsel anlam ya da açık uçlu bir sözcük dağarcığı yoktur.
- Zebra ispinozlarının “sözcüklere” sahip olduğunu **göstermez**. Çağrı türleri, serbestçe yeniden birleştirilebilen simgesel etiketler değil, davranışsal bağlamlara bağlı, türe özgü ses kategorileridir.
- İnsanlarla sohbeti ya da kuşlarla konuşmak için çözülmüş bir kanal **göstermez**.
- Zihinsel durumlara doğrudan **erişmez**. Anlam, kuşun zihninin içinde gözlemlenmez; görev davranışından ve hata yapısından çıkarılır.
- Kuşların yeni anlamları anladığını **göstermez**. Yeni seslendirenlere genelleme, bir çağrı türü kategorisinin farklı bireylerin seslerine genellenmesidir.

- Bu kategorilerin nasıl geliştiğini **çözümüne kavuşturamaz**. Çalışma yetişkin kuşları test etti; maruz kalmanın ve gelişimin anlamsal mıknatıs etkisini nasıl biçimlendirdiği gelecekteki çalışmalara kalıyor.

Kanıtlar ne kadar güçlü?

Çağrı türlerinin kategorik algısı için kanıtlar güçlü. Tasarım, kuşlardan tüm repertuarı ayırt etmesini istiyor, çok sayıda seslendirenden çok sayıda örnek kullanıyor ve yeni duyulan seslendirenlerin çağrı türüne göre sınıflandırıldığı bir genelleme testi içeriyor. Uyumsuz ödül koşulu özellikle yararlı, çünkü kategorinin yeni ve keyfi bir kuralın öğrenilmesini engelleyebildiğini gösteriyor.

Anlamsal algının işlemsel bir türü için kanıtlar iyi ama daha çıkarımsal. Anlamsal mıknatıs etkisi yalnızca bir mecaz değil: yazarlar akustik ve davranışsal mesafe haritalarını karşılaştırıyor ve davranışsal olarak ilişkili çağrı türlerinin algıda akustiğe kıyasla daha güçlü kümelandiğini buluyor. Bu, çağrı işlevinin algıyı biçimlendirdiği fikrini destekliyor.

İnsana benzer bir anlam için kanıt yok ve olması da gerekmiyor. Makaleyi özgül bırakırsak daha ilginç oluyor. Hayvan iletişimi yalnızca insan konuşmasına benzediğinde değerli hale gelmez.

Neden önemli

Kamuoyunu ayartan şey ortada. Bir kuş bir çağrıyı anlamlı olarak duyuyorsa, atılacak bir sonraki manşet hayvan dilini çözdüğümüzü söylemek isteyecektir. Bu sıçrama, bilimin zor kısmını atlar.

Özenli sonuç daha iyi. Araştırmacıların, bir hayvanın zihnini çevirir gibi yapmadan “anlamı” nasıl test edebileceğini gösteriyor. Hayvanların, insan etologlarının kategorileriyle uyuşup uyuşmadığını sorabilirler. Yeni örneklerin kategoriye göre ayrılıp ayrılmadığını sorabilirler. Hataların akustik benzerliği mi yoksa sosyal işlevi mi izlediğini sorabilirler. Bu, eski bir soruyu — hayvan çağrıları hayvanların kendileri için bir şey ifade ediyor mu? — deneysel olarak keskinleştirmenin bir yoludur.

Ayrıca tartışmayı, insanların dile, geri kalan her şeyin ise yalnızca gürültüye sahip olduğu yanlış bir merdivenden uzaklaştırır. Zebra ispinozlarının küçük, türe özgü bir ses repertuarı vardır. Bu çalışma, kuşların o repertuar içinde, sosyal kullanıma bağlı yapılandırılmış kategoriler algıladığını düşündürüyor. Bu bizim dilimiz değil. Bu, onların kendi koşullarında test edilmiş iletişim sistemidir.

Kısa özet

Science’ta yayımlanan bir çalışma, yetişkin zebra ispinozlarını ses repertuarlarındaki 11 çağrı türü üzerinde test etti. İşitsel Go/No-Go görevlerinde kuşlar tüm çağrı türlerini ayırt etti, öğrenilen kategorileri yeni seslendirenlerden gelen çağrılara genelledi ve uyumsuz bir koşulda, bu yanlış ödül

kararları üretse bile başlangıçta çağrı türü kategorilerini izledi. Yazarlar sonra akustik benzerliği davranışsal hatalarla karşılaştırdı ve benzer sosyal bağlamlarda kullanılan çağrı türlerinin, kuşların algısal uzayında akustik uzaya kıyasla daha güçlü kümелendiğini buldu. Bu, kategorik algıyı ve anlamsal algının işlemsel bir biçimini destekliyor: kuşlar kendi çağrılarını yalnızca sese göre değil, işlevsel kategorilere göre örgütlüyor görünüyor. İnsana benzer bir dili, sözdizimini, sözcükleri, zihinsel durumlara doğrudan erişimi ya da kuşlarla sohbeti göstermez.

Abartısız değerlendirme

Makalenin gösterdikleri: Yetişkin zebra ispinozları repertuarlarındaki 11 etogram temelli çağrı türünü ayırt edebilir; çağrı türü kategorilerini yeni seslendirenlerle genellerler; ve sistematik hataları, yalnızca akustik benzerliğin ötesinde, davranışsal ya da anlamsal kategoriler tarafından biçimlendirilir.

Akla yatkın ama kanıtlanmamış olanlar: Zebra ispinozlarının çağrı anlamına ilişkin içsel temsillere sahip olduğu; davranışsal “anlamsal mıknaş” etkisinin altında benzer sinirsel haritaların yattığı; gelişimin ve maruz kalmanın bu kategorileri, öğrenilmiş diğer algısal kategorilere benzer biçimlerde şekillendirdiği.

Göstermedikleri: İnsana benzer bir dil; dilbilgisi; açık uçlu sözcükler; insani anlamda simgesel gönderim; öznel zihinsel durumların doğrudan kanıtı; insanların zebra ispinozlarıyla konuşmasının bir yolu.

Başlıca sınırlamalar: Çalışma, doğal saha etkileşimlerini değil, **12 yetişkin kuşla** laboratuvar edimsel görevlerini kullanıyor; “anlamsal”, davranıştan ve hata yapısından çıkarılıyor; gelişim açık bir soru olarak kalıyor; sonuç, esnek bileşimsel bir dille değil, sabit ve türe özgü bir repertuarla ilgilidir.

Genel bir okur ne kadar güvenmeli? Zebra ispinozlarının bu görevde çağrı türlerini kategorilere ayırıp ayırt edebildiğine yüksek güven. Hatalarının yalnızca akustik benzerliği değil, işlevsel kategorileri yansıttığına iyi düzeyde güven. Bunun, insani anlamda kuş diline kanıt olduğuna düşük güven. Uygun tutum: anlamlı ses kategorilerine ilişkin güçlü bir hayvan bilişi sonucu; bir Dr. Dolittle anı değil.

Kaynaklar

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>