

Beynimizdeki Yansıma

Sellinj

FF Seminerleri – Ocak, 2013

Sunum Akışı

- Nedir bu ayna nöron?
 - Rizzolatti ve Makak maymunları
 - Beyindeki yeri ve nasıl araştırıldığı
- Peki bize ne bundan?
 - Taklit
 - Niyet
 - Empati
 - Dil
 - Otizm
 - ...

Nöron?

◉ Sinir hücresi

- her nöron bir soma, bir akson ve dendritler'den oluşur.
- **aferent nöronlar**; doku ve organlardan aldıkları bilgiyi beyne iletir.
- **eferent nöronlar**; bilgiyi işleyip beyinden gönderilen geri bildirim sinyallerine aktarır.
- **aracı nöronlar**; beyin ve merkezi sinir sistemi içindeki iletişimi sağlar.

◉ İnsan beyininde yaklaşık yüz milyar nöron



Beyin Görüntüleme

- Lezyon
- Single-unit recording
- electroencephalography (EEG)
- magnetoencephalography (MEG)
- functional magnetic resonance imaging (fMRI)
- ...

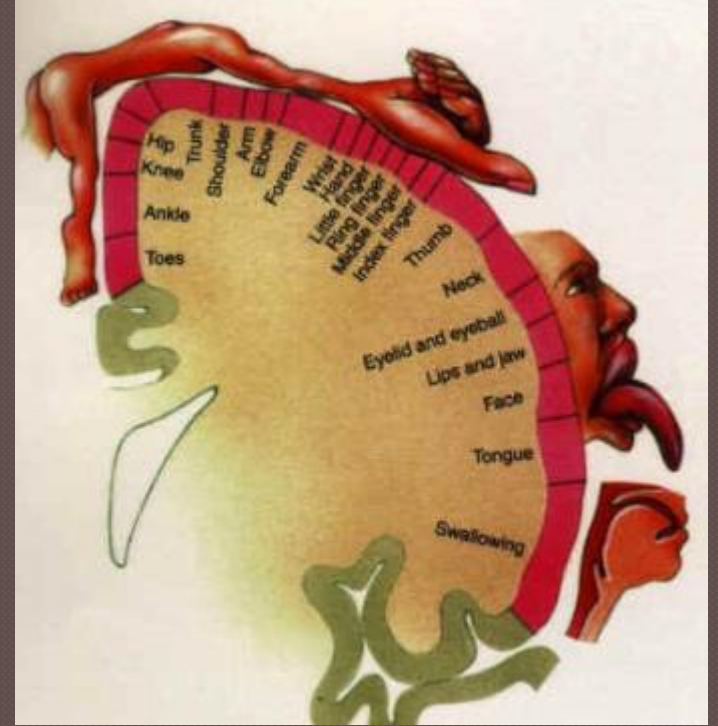


Tek-nöron kaydı

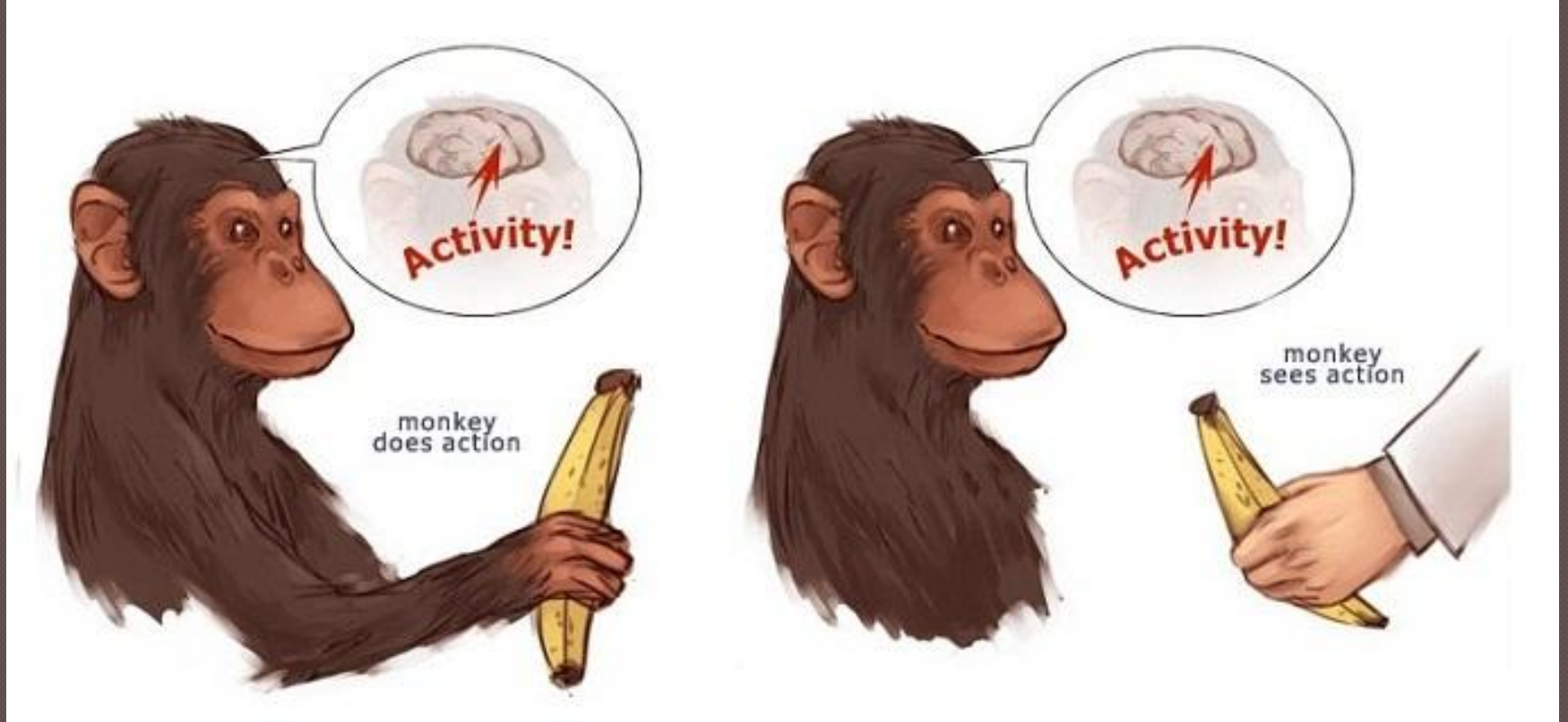
- Beyindeki tek bir nöron dan kayıt alabilme
- Ayna nöron çalışmaları maymunda bu yöntemle yapılıyor.
- Ancak insanlarda etik kurallar nedeni ile uygulanamıyor. Bu yüzden insanda ayna nöron değil ayna nöron grubundan bahsedebiliyoruz.

Motor Korteks

- Ayna nöronlar beyindeki motor bölgede görülse de, sadece belirli hareketler değil o hareketin amacı ile de ilişkililer.



Rizzolatti ve Makak Maymunları

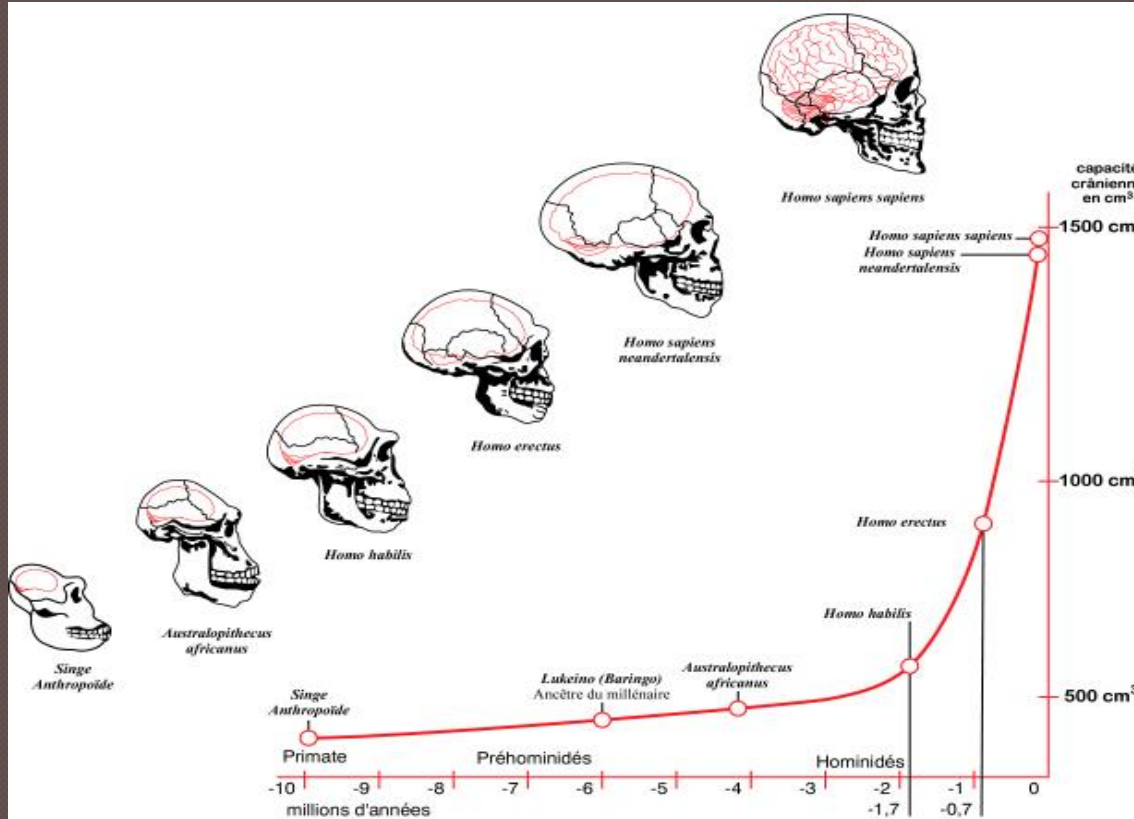


(Rizzolatti, Fogassi ve Gallese, 1996)

Kitap:Giacomo Rizzolatti & Corrado Sinigaglia, *Mirrors in the Brain*

Beynin Evrimi

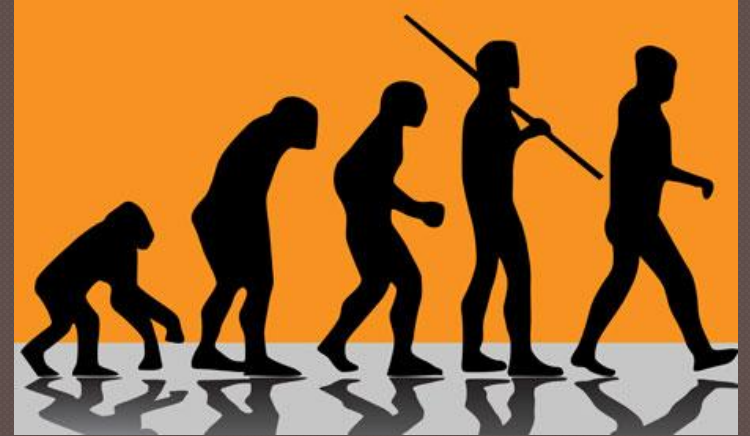
- 75 bin yıl önce insan evriminde önemli değişiklikler oldu, insana özgü beceriler oldu ve yayıldı. Ancak insan beyni şundaki büyüklüğüne 300-400 bin yıl önce ulaştığı halde 100 bin yıl önce bu değişiklikler görece hızlı bir şekilde meydana gelmiş.



Evrimsel Süreç

75 bin yıl önce...

- Alet kullanımı
- Ateşi kullanma
- Barınak yapma
- Avlanma
- Dil
- Zihin kuramı (theory of mind)
- ..



Rizzolatti ve Makak Maymunları

- 1990'ların başında Parma Üniversitesi'nde;
- Maymun hareketi yaptığında –örneğin elmayı tutmak
- Bu hareketi bir başkasının yaptığına gözlediğinde
- Ve hatta davranışı yapıldığını duyduğunda da **aynı** nöronlar aktif



görme, ses ve eylemi birleştiriyor

Maymun fıstığı kırarken ya da karanlıkta fındık kırma sesini işitirken aynı nöronlar ateşleniyor.

Keysers: Maymunun görmeyeceği şekilde arkasında bir kâğıt yırttı ve çıkan sesle birlikte maymunun beyninde bir nöron uyarıldı. Maymun ıslak kâğıdı yırtarken de aynı nöron uyarıldı.

F5 = Broca

el-kol hareketleri

- kavrama
- işleme

ağız hareketleri

- iletişim

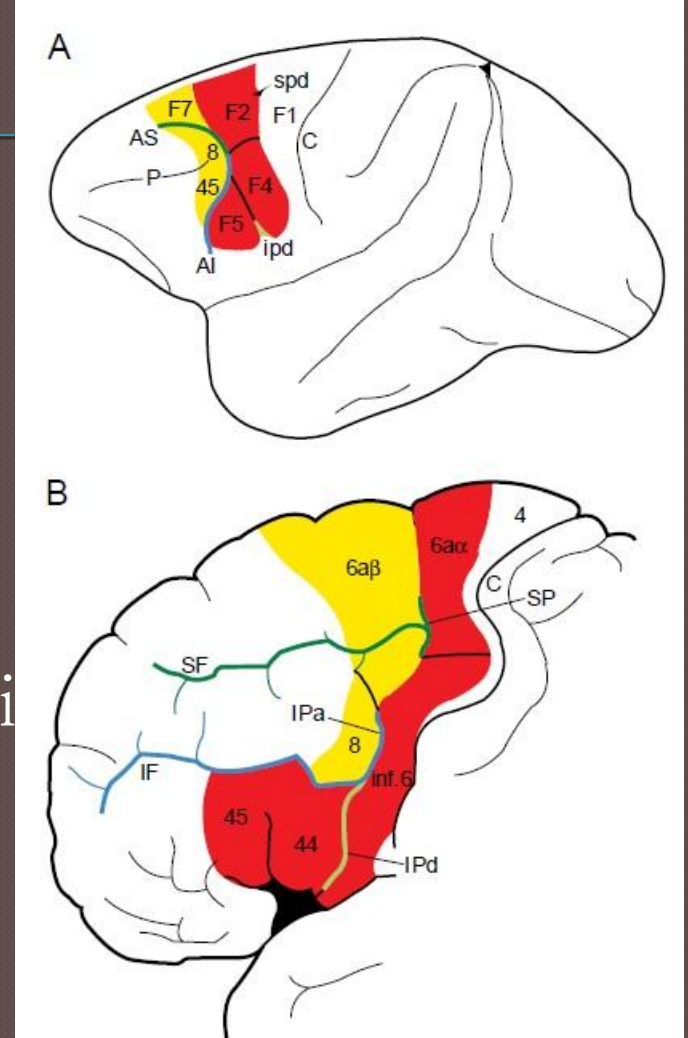
el-kol hareketleri

- kavrama
- işleme

konuşma ile ilgili jestler

ağız hareketleri

- dil üretimi



Dil ve İletişim

- Hareketten dile...
 - Kapalı sistem: el, ağız-ses borusu
 - Açık sistemin ilk zamanları: kavrama, gözlemlene, sürdürme
 - Açık sistem: dil üretimi
- Bebeğin annesinin yüz ifadelerini taklit etmesi ve taklit ederken öğrenmesi = dili öğrenmesi
- Dudak okuma ve konuşma dili

Taklit

- İnsanda, ayna-nöron sistem diğerlerinin yaptıklarını hemen taklit edebilme kapasitesinde
- Neden maymunlarda değil?
 - Maymunda – amaca yönelik davranışta aktif niyeti anlıyor ama tüm detayları kodlayamıyor; sistem gelişmediğinden çok basit düzeyde
 - İnsanda – çok daha detaylı (Fadiga et al. 1995)

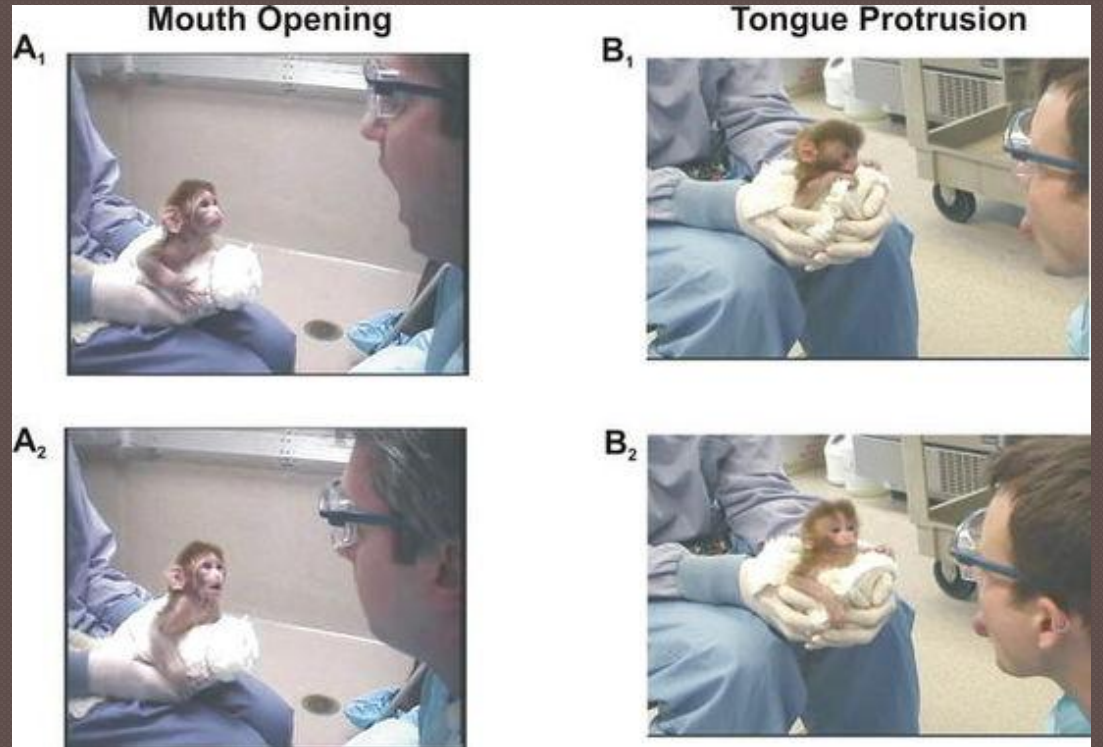


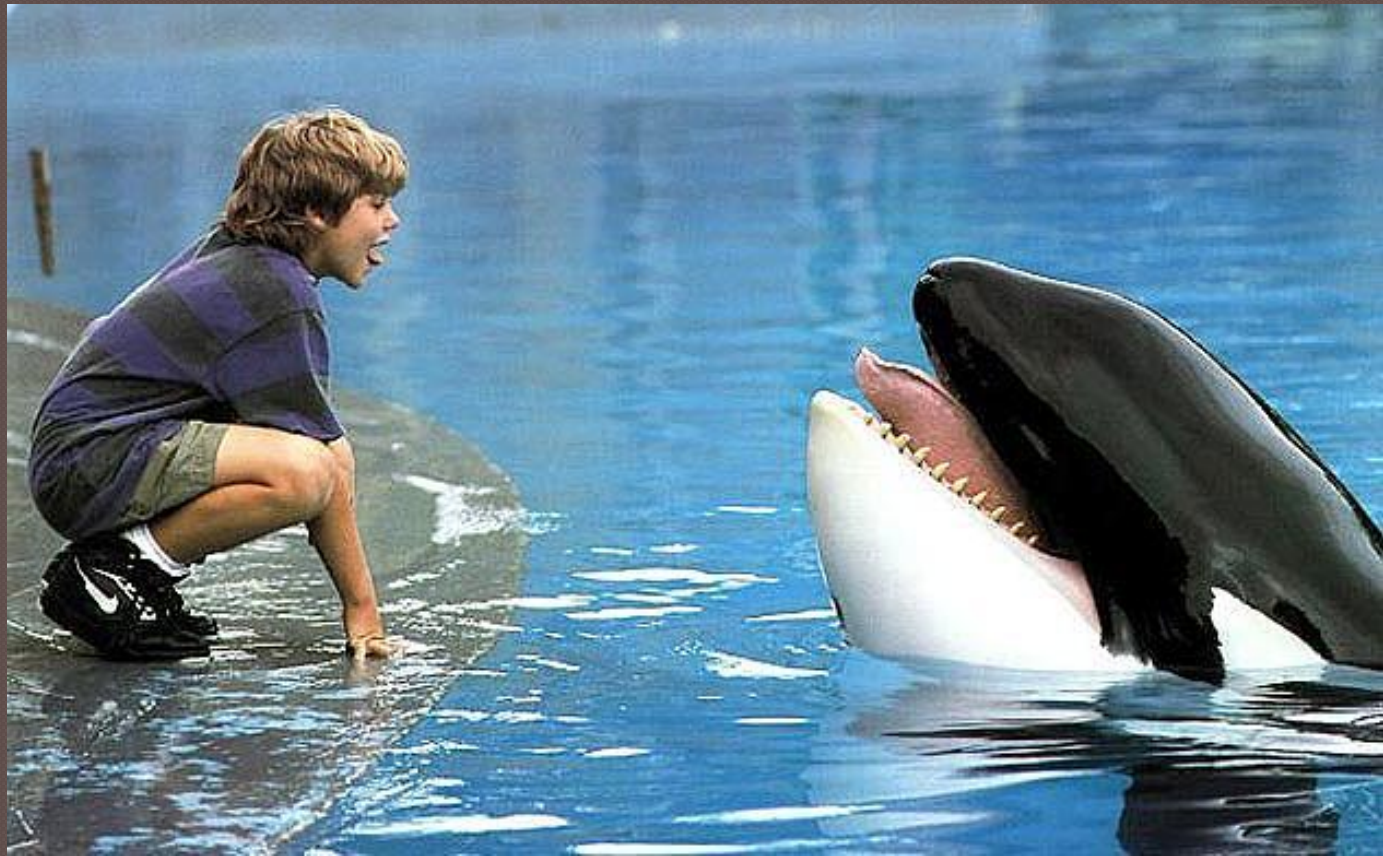
-
- Taklit ederek öğrenme – prefrontal lobe (Buccino et al. 2004)
 - Pfl ve area46 – karmaşık ve spesifik motor hareketlerden sorumlu – belirli parmak hareketi gibi
 - Bu bölgeler insan beyninde çok daha büyük bir yer kaplıyor

Taklit



istemsiz tepki üç aylığa kadar tüm bebeklerde aynı.





Bonobolarda Taklitle Öğrenme



<http://www.youtube.com/watch?v=zsMKmHVg2FM>

Karşı Tarafa Yakınlık

Kendimizi yakın hissettiğimiz kişiyi taklit ediyoruz.



<http://www.youtube.com/watch?v=M18zIzCVDk4>

Ne yapıyor – Neden yapıyor

- Elmayı ağzına götürme ≠ tabağa bırakma
 - Farklı nöron grupları aktive oluyor
 - Ayna sistem, amaca yönelik eylemleri gerçekleştirirken, gözlemlerken ya da bu eylemle ilgili kokuları, sesleri algılamak de aktif
 - Yemek > tabağa bırakmaktan

Niyet

Context



Before Tea



After Tea

Action



Intention



Drinking



Cleaning Up

Diğerini Anlayabilme

- Ayna nöron ateşlenir – yüz ifadelerimizi tanımamızı sağlayan bölgeler aktif hale gelir – geçmiş deneyimleri hafızaya kaydetmiş olan bölgeler ve bütün bu bilgilerin bir araya gelmesi...

Empati

- Tiksinti (Wicker, 2003)
 - Koku – anterior insula aktif
 - Tiksinen yüz ifadesi görünce – anterior insula
 - Anterior insula, temel duygu ifadelerini gözlerken ve kopyalarken aktive oluyor. (Carr, 2003)

Yayılan Esneme

- Empati ve sosyal bağlanma
- 3-4 yaşlarında başlıyor
- Otizmli çocuklarda çok az görülüyor (Helt, 2010)
- İnsan, şempanze ve bazı köpekler

Palagi et al. 2009

<http://www.pnas.org/content/106/46/19262.abstract>



Demuru, E.; Palagi, E. (2012). *“In Bonobos Yawn Contagion Is Higher among Kin and Friends”*

<http://www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0049613>

Kendinin Farkında Olma

- Inhibitory nöronlar, reseptörler ve sinirlerden arındırılmış bir kol

- Ramachandran



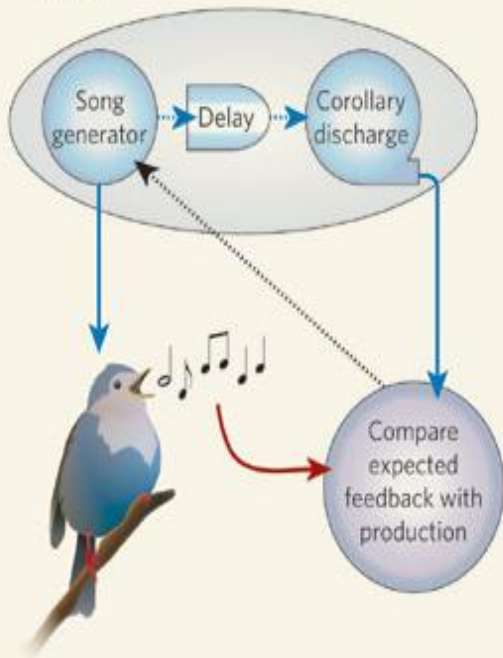
Ayna Nöron İşlevini Yapamazsa?

● Otizm

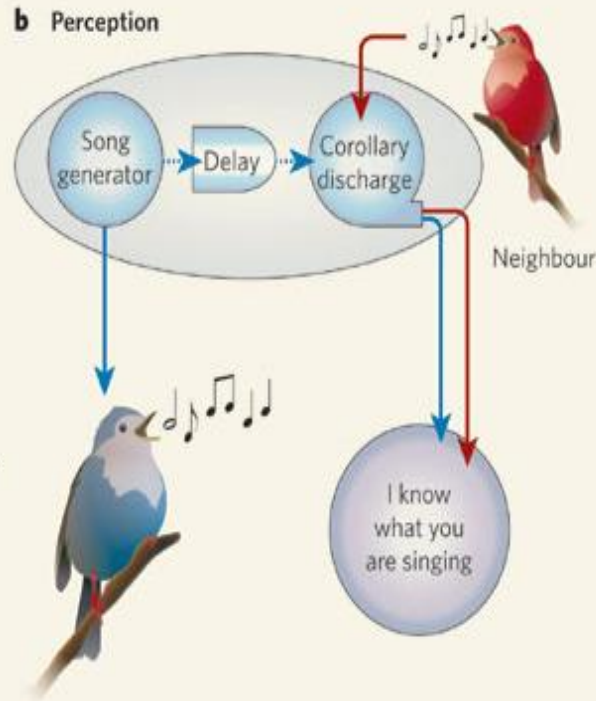
- Otizmlı çocuklar basit hareket yapınca veya hareketi düşününce mü dalgalarının kaybolduğu ancak, farklı olarak otizmlı çocuklar başkalarının hareketini gözlediklerinde EEG'deki mü dalgaları kaybolmadığı izlenmiş.
- UCLA'dan Marco Iacoboni –“broken mirror hypothesis” of autism

Ötücü Kuşlarda Ayna Nöron

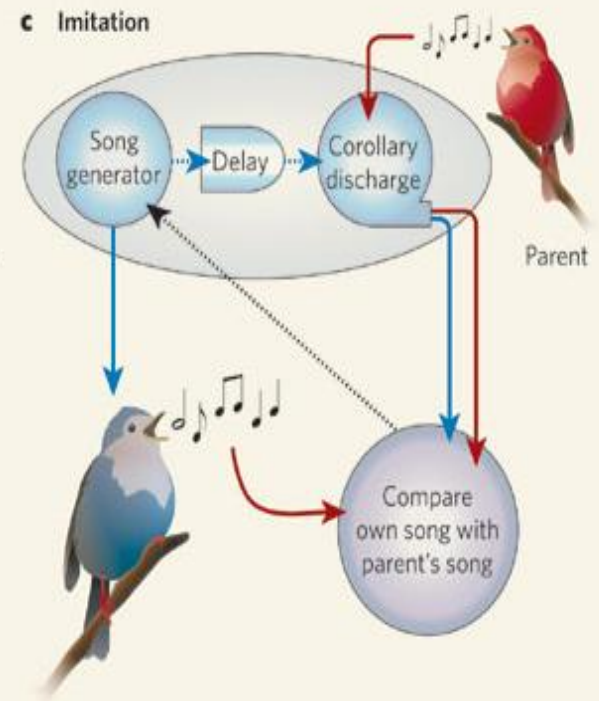
a Tuning



b Perception



c Imitation



- Prather et al. 2007

<http://www.nature.com/nature/journal/v451/n7176/abs/nature06492.html>

- Welberg, 2008. <http://www.nature.com/nrn/journal/v9/n3/full/nrn2340.html>

Ötücü Kuşlarda

- ◉ Swamp sparrow (Bataklık serçesi)
- ◉ Serçenin ön beyinde duyum ve ses sırasında aynı nöronlar aktif



Diđer hayvanlarda?

- Yunuslarda da bulunduğu düşünülüyor ancak onlar için beyin görüntüleme yöntemi henüz bulunmadı



Teşekkürler...

Soru?