

Dil ve Beyin

DBB 302

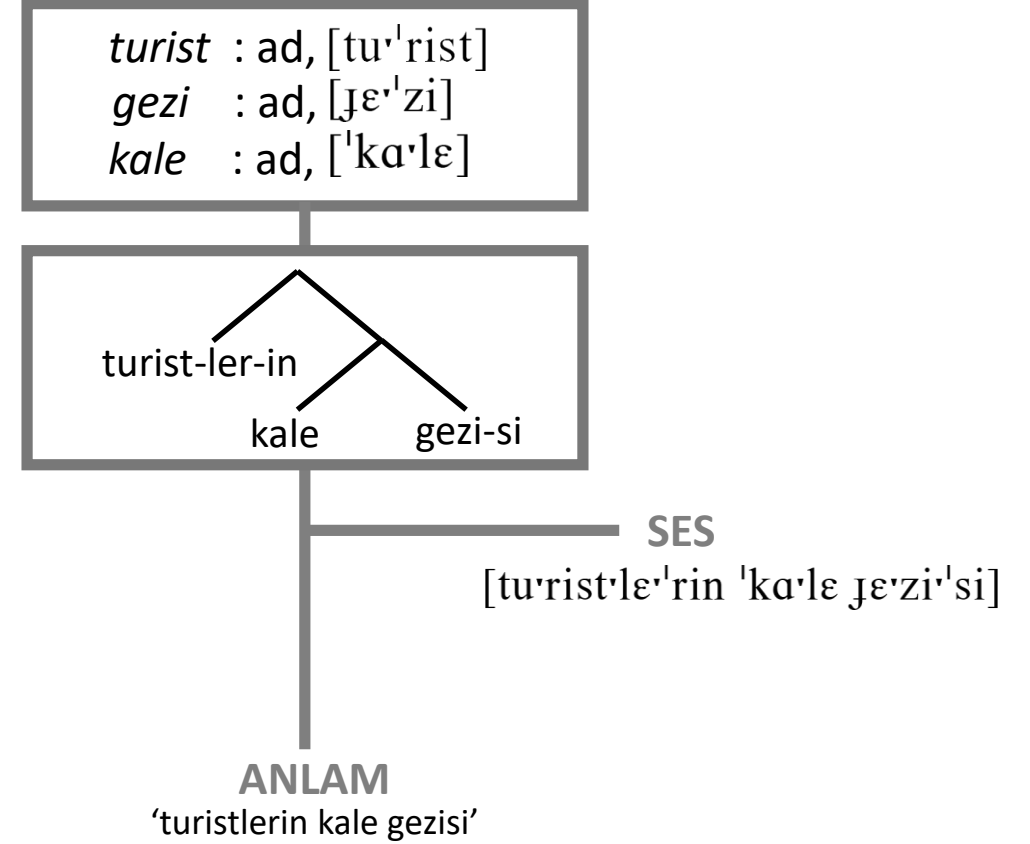
Özgür Aydın

Dilbilgisinin bileşenleri ve nöral kaynakları

Dilin bileşenleri

Ses ve anlamın birleşmesi

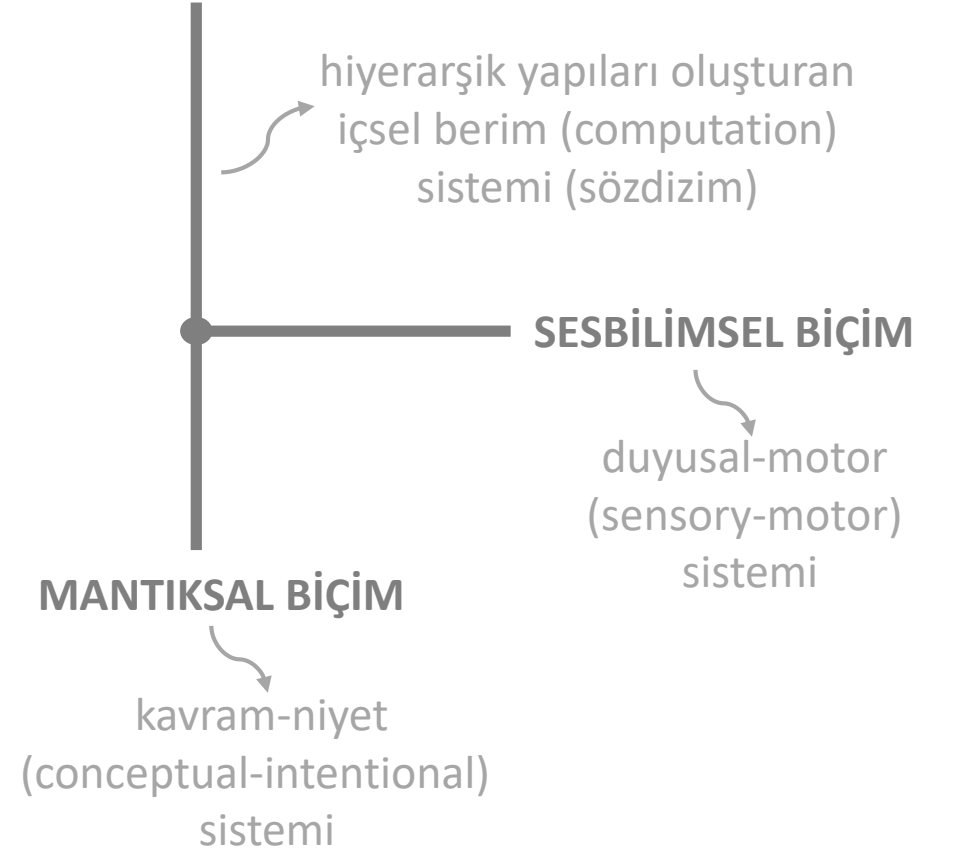
Tümceler biçim/ ses ve anlamın birleşmesiyle oluşur



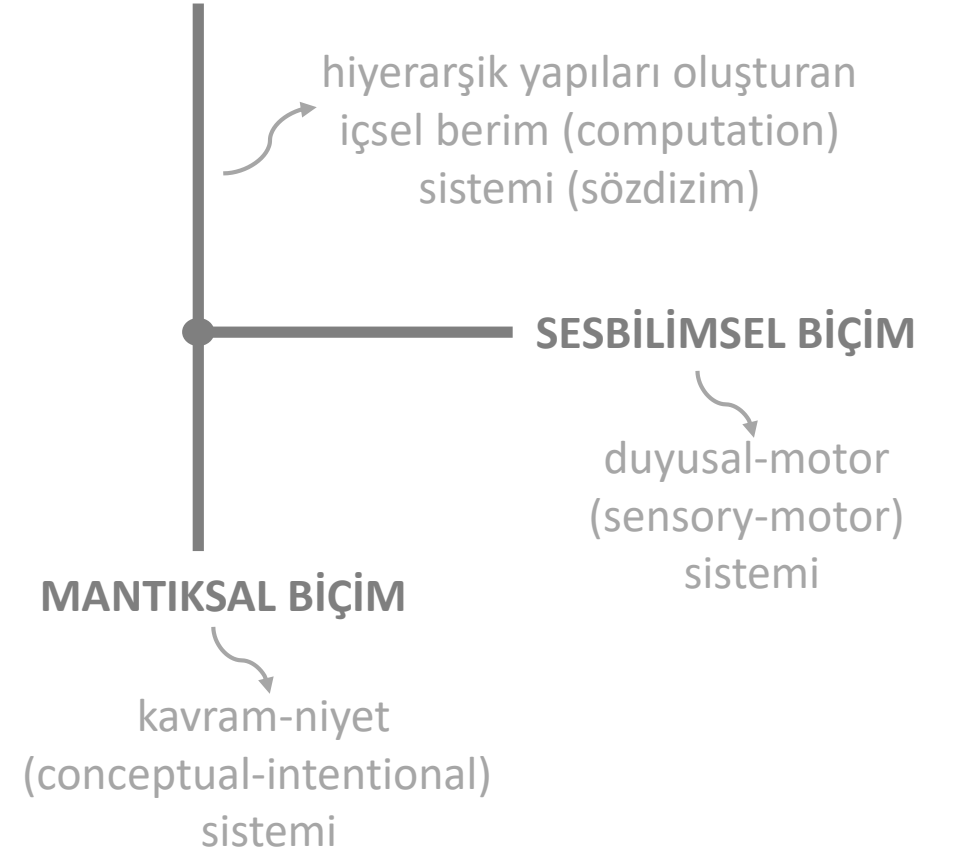
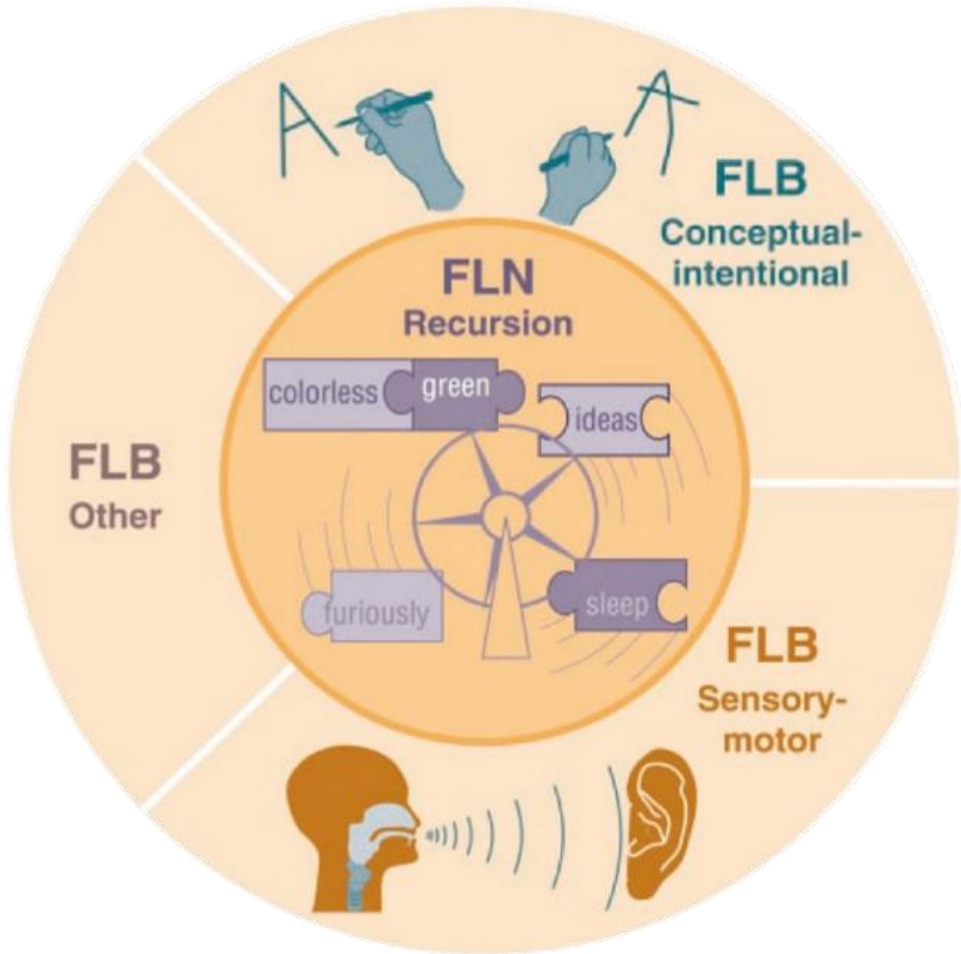
Dilin bileşenleri

Ses ve anlamın birleşmesi

Tümceler biçim/ ses ve anlamın birleşmesiyle oluşur



Dilin bileşenleri



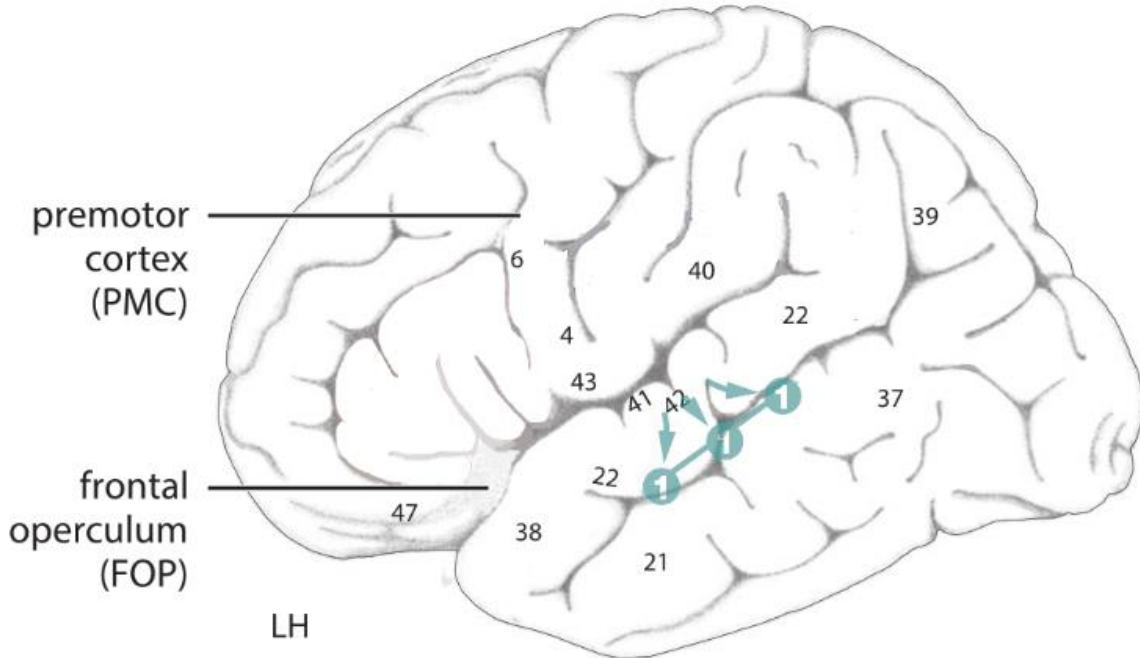
Dilbilgisinin bileşenleri ve nöral kaynakları

Özgür Aydın

Dilin nöral kaynakları

Sözcükler, başlangıçta superior temporal korteksin orta kısmında bulunan birincil ve ikincil işitsel kortekste işlenen farklı fonemlerden oluşur. İki düzey kısa menzilli fiber demetleri ile bağlanır.

1 Phonological word form detection



A: ...

B: Güvendiği kadın.

[jYˈvɛnˈdi:]

SÖYLEMSEL DÜZEY

SÖZDİZİMSEL DÜZEY

SÖZLÜKSEL DÜZEY

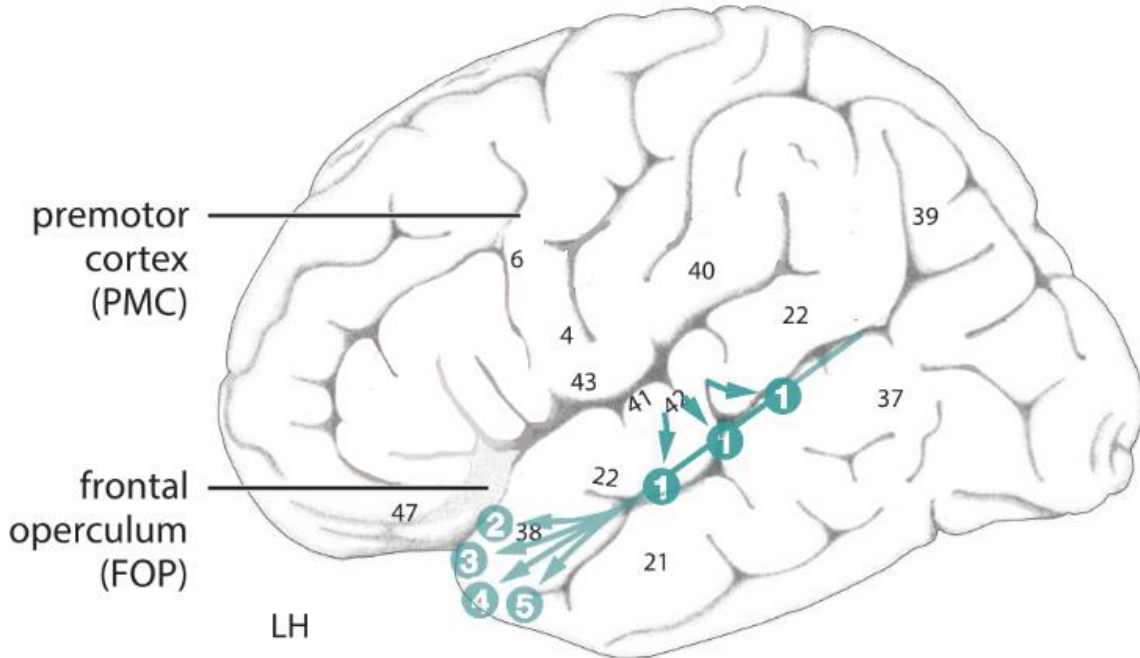
SESBİLİMSEL DÜZEY

Dilbilgisinin bileşenleri ve nöral kaynakları

Dilin nöral kaynakları

Tümce yapısı oluşturmak için sözdizimsel sözcük kategorisi bilgileri işlenir. «Uncinate fasciculus» adı verilen ventral lif yolu anterior superior temporal girus, frontal operkuluma bağlanır.

- 1 Phonological word form detection
- 2 Morphosyntactic categorization
- 3 Lexical semantic categorization
- 4 Lexical access & retrieval
- 5 Phrase structure reconstruction



A: ...

B: Güvendiği kadın.

SÖYLEMSEL DÜZEY

SÖZDİZİMSEL DÜZEY

güvendiği
[jYˈvɛnˈdi:]

SÖZLÜKSEL DÜZEY

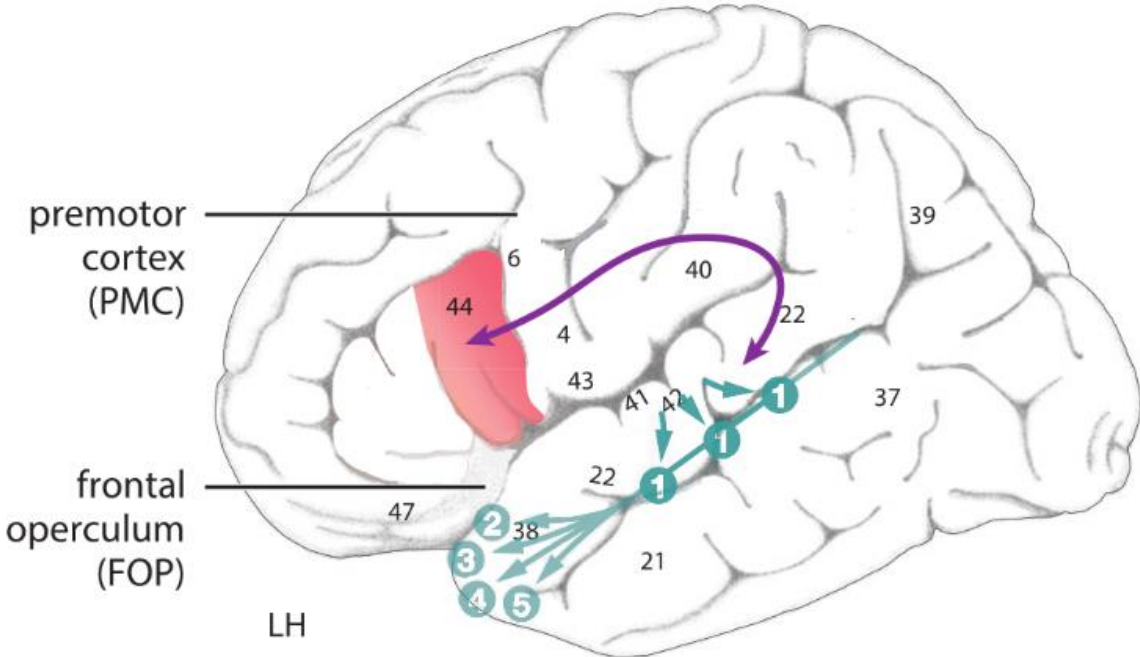
SESBİLİMSEL DÜZEY

Dilbilgisinin bileşenleri ve nöral kaynakları

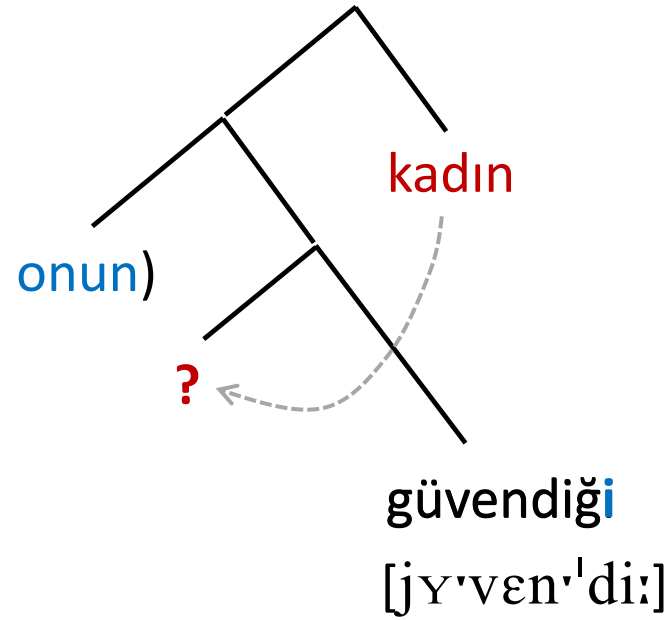
Dilin nöral kaynakları

Sözdizimsel hiyerarşinin oluşturulduğu ikinci adım, Broca alanını içerir (BA 44). Sözdizimsel ilişkinin bir tümcede işlenmesi, Broca'nın alanından (BA 44) ve posterior superior temporal girus/sulkustan oluşan bir ağ içerir. Bu iki beyin bölgesi, arkuat fasikül adı verilen dorsal olarak yerleştirilmiş bir lif yolu ile bağlanır (mor).

Posterior superior temporal girus/sulkus sözdizimsel ve tematik bilgilerin entegre edildiği bölgedir.



A: ...
B: Güvendiği kadın.



SÖYLEMSEL DÜZEY

SÖZDİZİMSEL DÜZEY

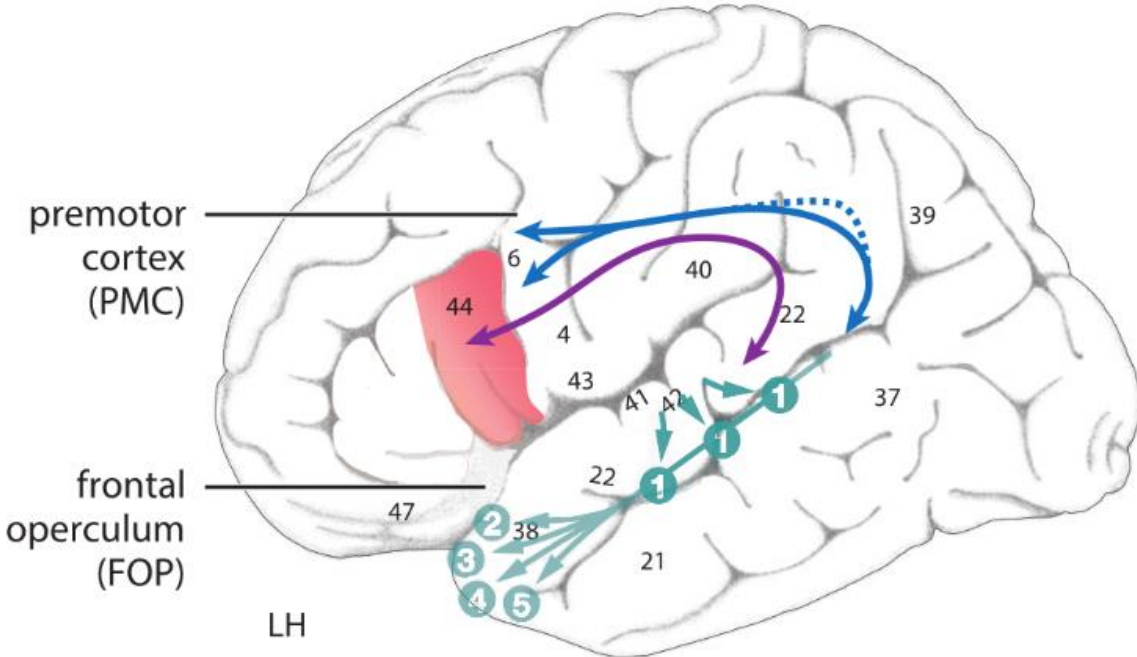
SÖZLÜKSEL DÜZEY

SESBİLİMSEL DÜZEY

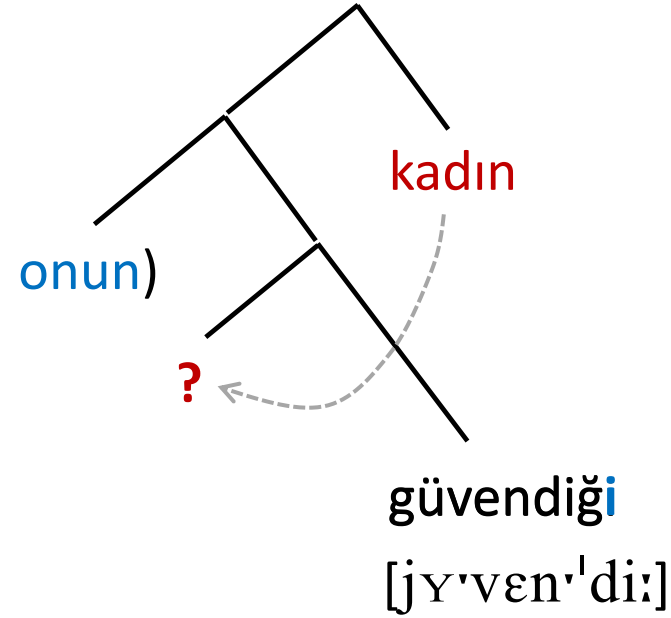
Dilbilgisinin bileşenleri ve nöral kaynakları

Dilin nöral kaynakları

Sesbilimsel bilgiler premotor kortekse (PMS) dorsal olarak yerleştirilmiş bir lif yolu ile bağlanır (mavi).



A: ...
B: Güvendiği kadın.



SÖYLEMSEL DÜZEY

SÖZDİZİMSEL DÜZEY

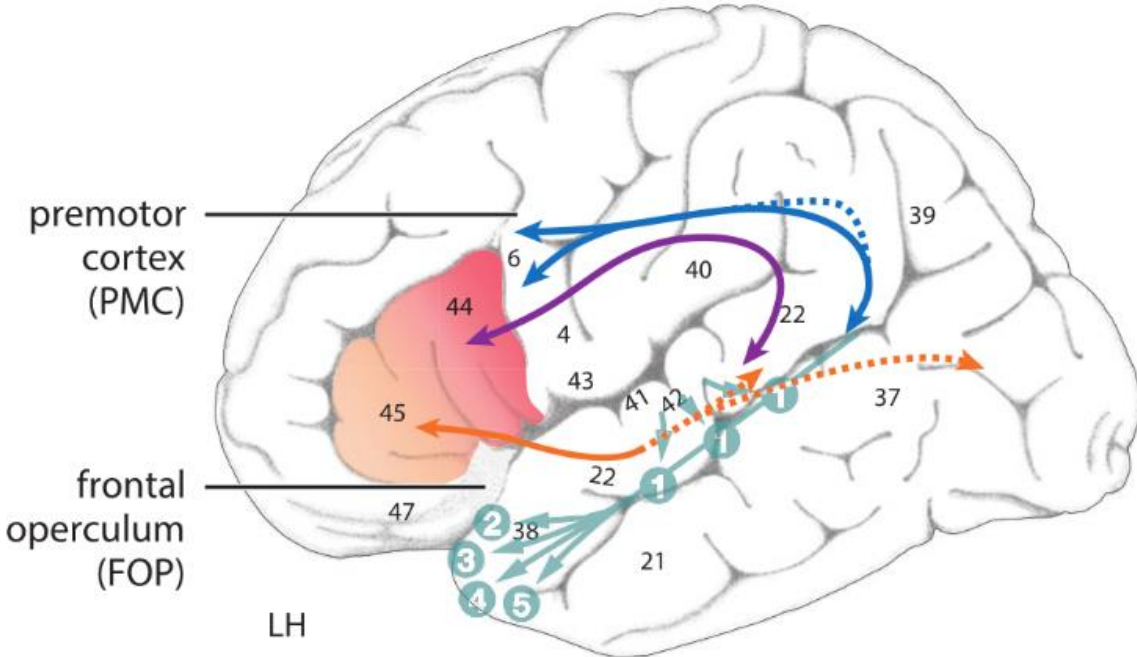
SÖZLÜKSEL DÜZEY

SESBİLİMSEL DÜZEY

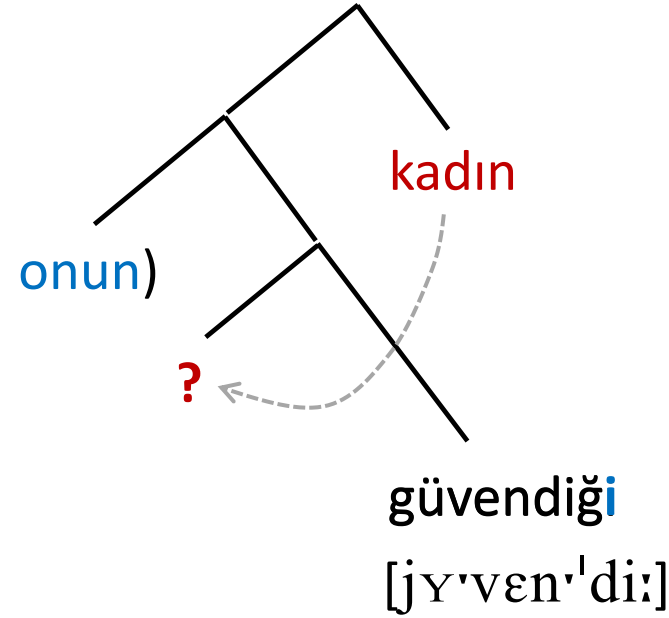
Dilbilgisinin bileşenleri ve nöral kaynakları

Dilin nöral kaynakları

Orta temporal girusta bulunan sözcüklerin sözlüksel-anlamsal bilgilerine Broca alanının ön kısmından erişilir (BA 45/BA 47). Bu iki beyin bölgesi, turuncu renk kodlu, inferior fronto-okspital fasikül (IFOF) ile ventral olarak yerleştirilmiş bir fiber yolu ile bağlanır.



A: ...
B: Güvendiği kadın.



SÖYLEMSEL DÜZEY

SÖZDİZİMSEL DÜZEY

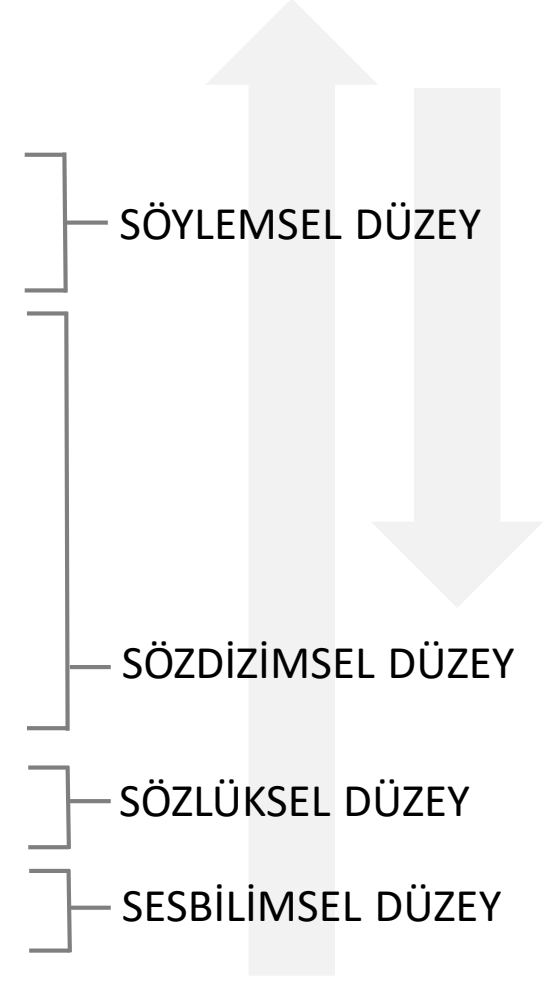
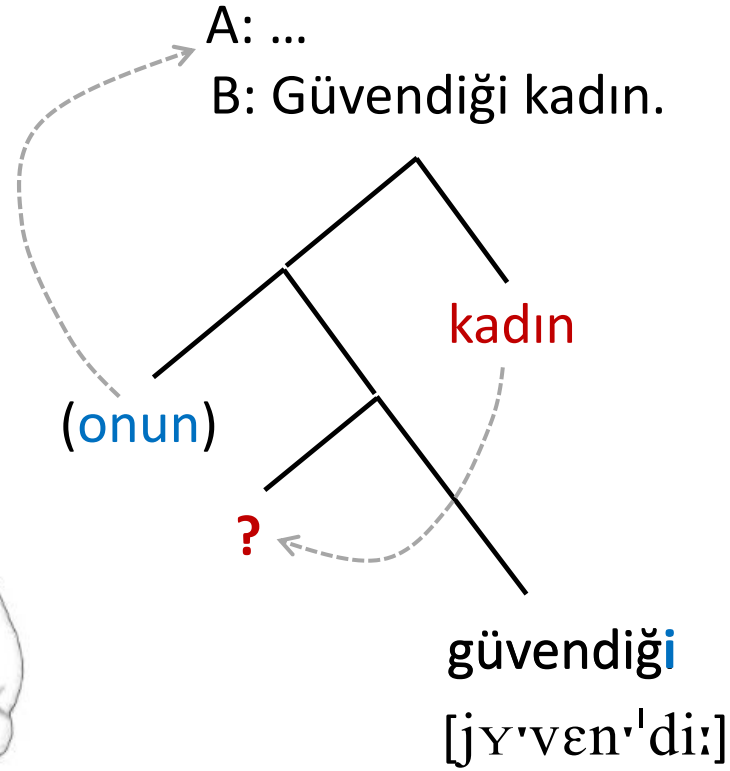
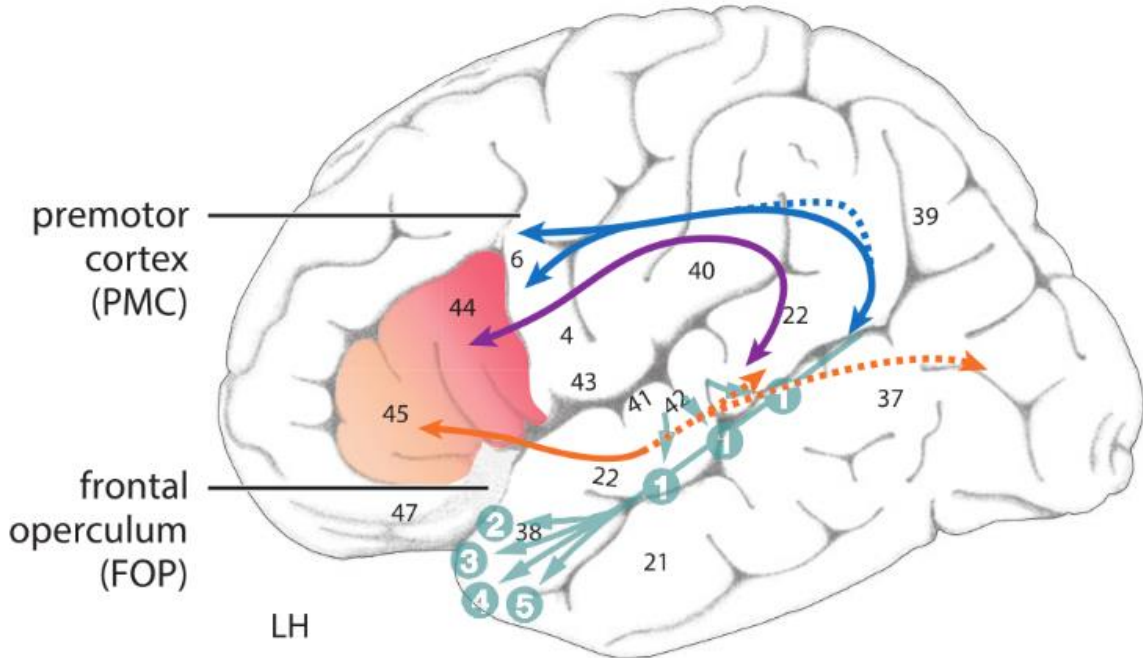
SÖZLÜKSEL DÜZEY

SESBİLİMSEL DÜZEY

Dilbilgisinin bileşenleri ve nöral kaynakları

Dilin nöral kaynakları

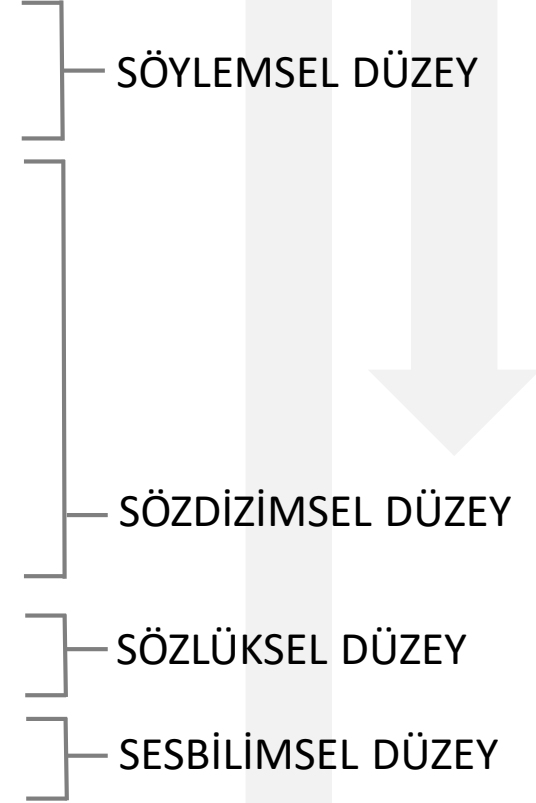
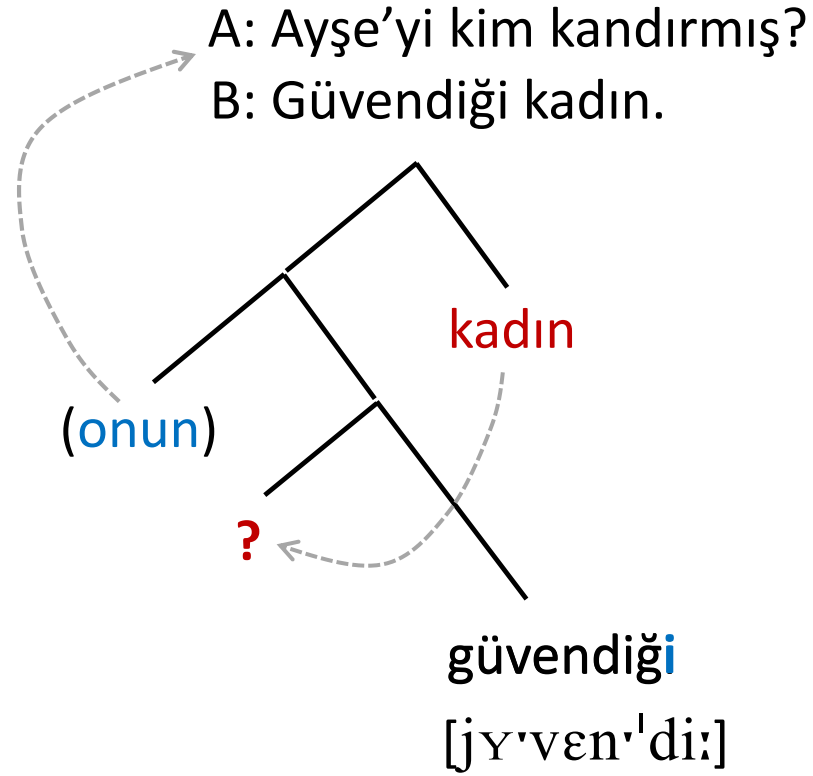
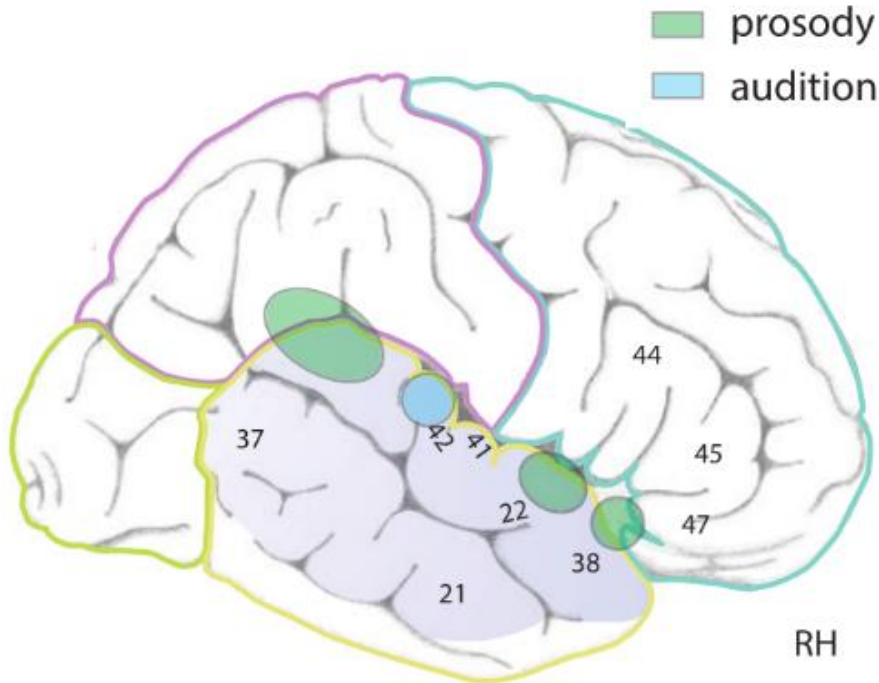
Söylem (discourse) işlemlerinin superior temporal girusta ve inferior frontal girusta BA 45/47'de gerçekleştiği ileri sürülmektedir.



Dilbilgisinin bileşenleri ve nöral kaynakları

Dilin nöral kaynakları

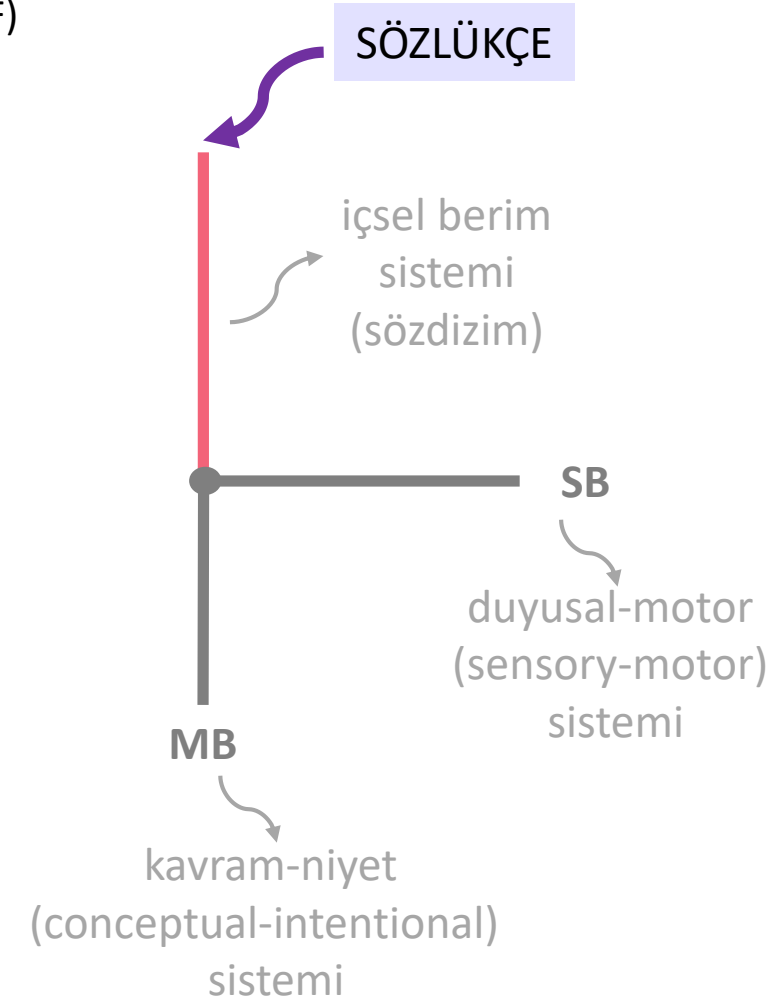
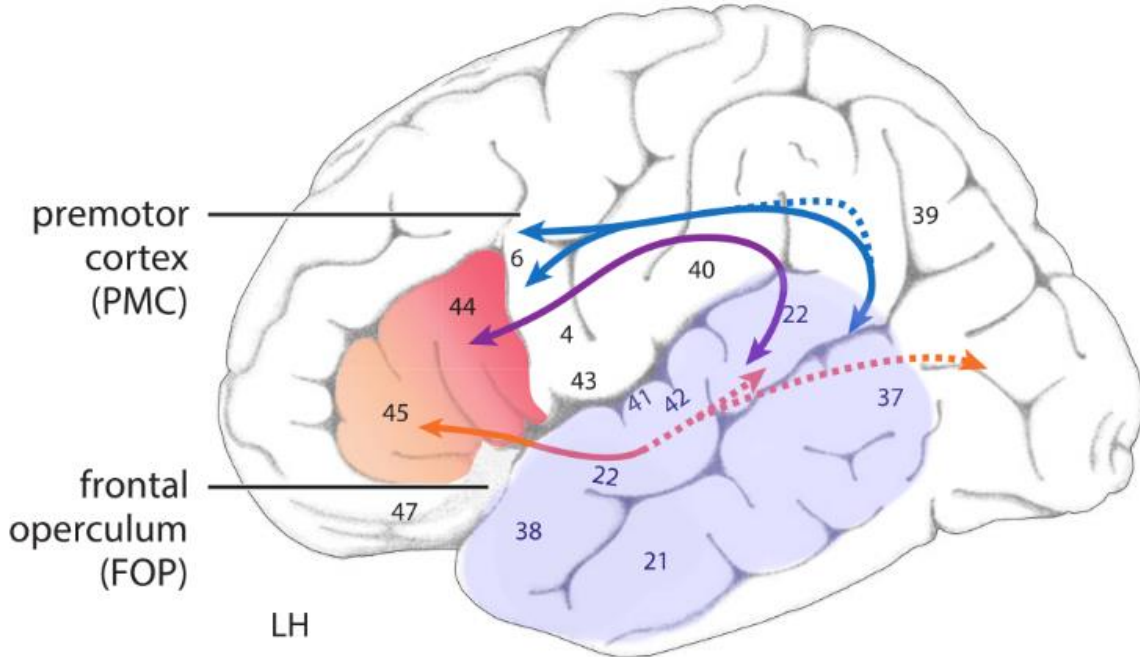
Prozodik bilgi işlemlendirken sağ yarımküre devreye girer ve korpus kallosum (iki yarımküreyi birbirine bağlayan lif demeti) aracılığıyla sol yarımkürede işlenen sözdizimsel bilgi ile sağ yarımkürede işlenen prozodik bilgi arasındaki etkileşim gerçekleşir.



Dilbilgisinin bileşenleri ve nöral kaynakları

Sözlükçeden sözdizime: Dorsal ve ventral yollar

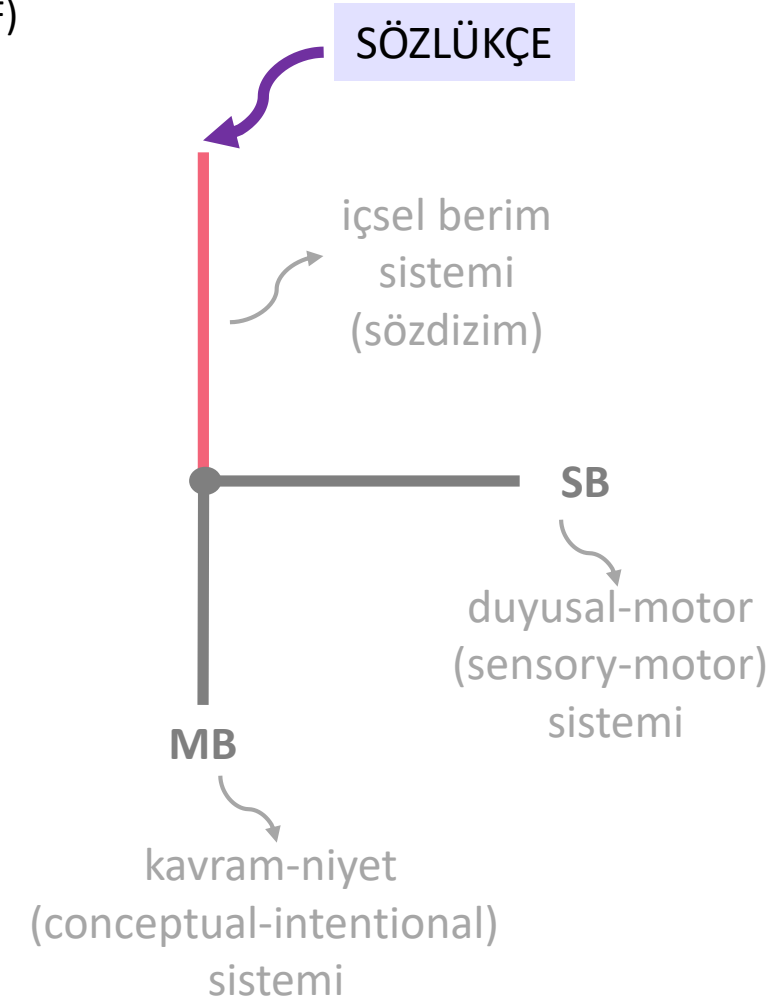
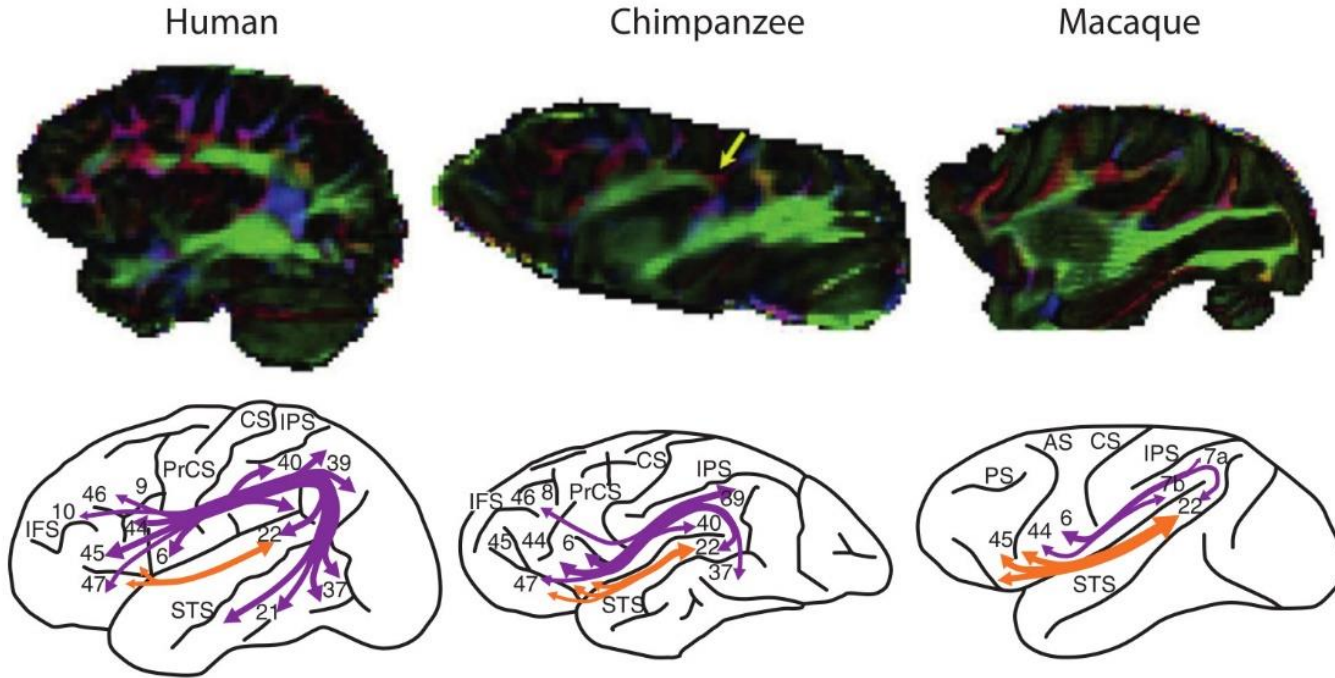
- 1 Dorsal yollardan biri, temporal korteksi, arkuat fasikül (AF) ve superior longitudinal fasikül (SLF) yoluyla alt frontal girusa, yani Broca bölgesine bağlar.
- 2 Temporal korteksi, AF ve SLF yoluyla precentral girusa (premotor kortekse) bağlar.
- 3 Ventral inferior frontal girusu, inferior fronto-okspital fasikül (IFOF) yoluyla temporal kortekse bağlayan ventral yol



Dilbilgisinin bileşenleri ve nöral kaynakları

Sözlükçeden sözdizime: Dorsal ve ventral yollar

- 1 Dorsal yollardan biri, temporal korteksi, arkuat fasikül (AF) ve superior longitudinal fasikül (SLF) yoluyla alt frontal girusa, yani Broca bölgesine bağlar.
- 2 Temporal korteksi, AF ve SLF yoluyla precentral girusa (premotor kortekse) bağlar.
- 3 Ventral inferior frontal girusu, inferior fronto-okspital fasikül (IFOF) yoluyla temporal kortekse bağlayan ventral yol

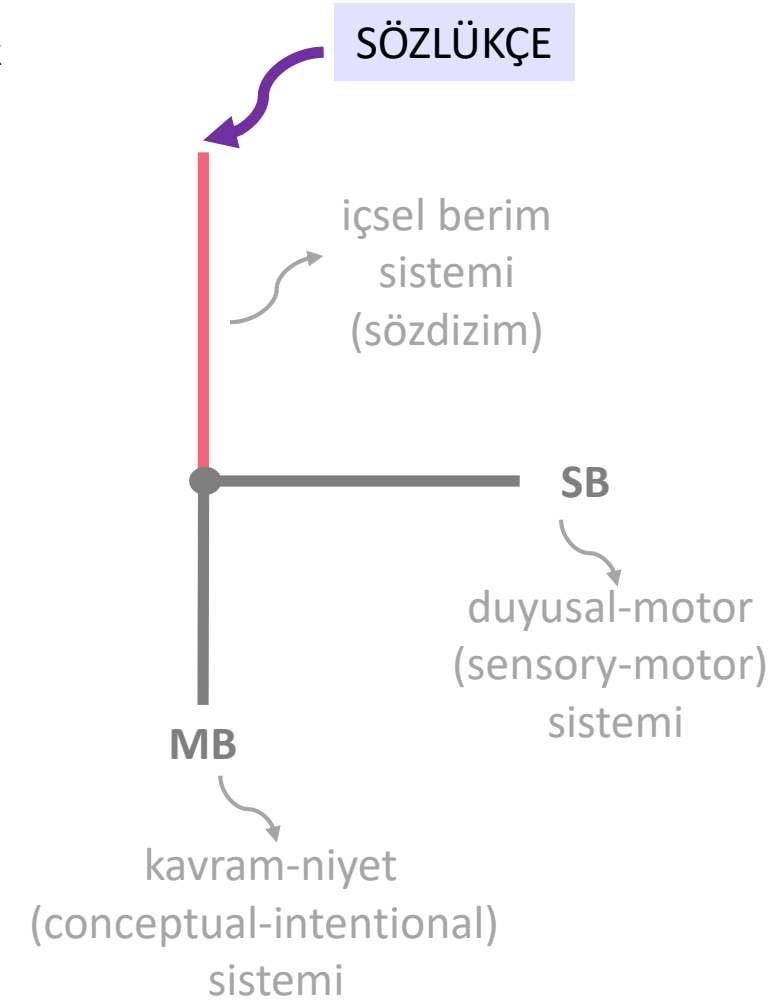
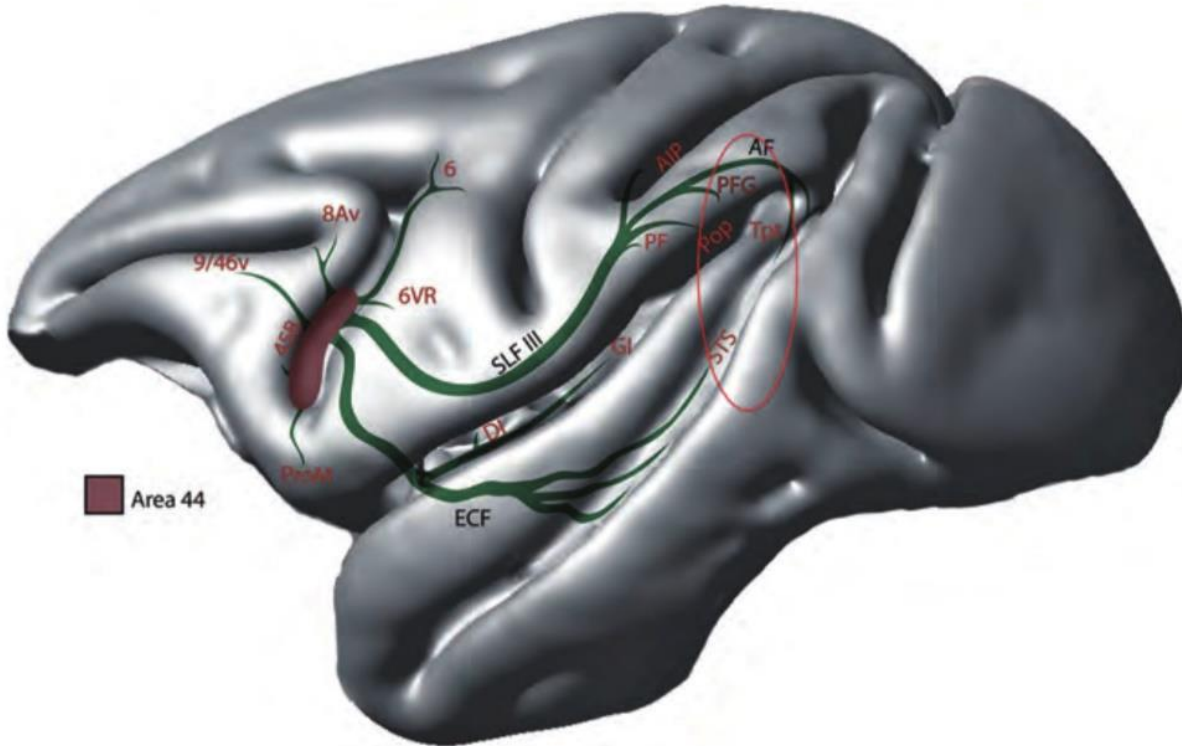


Dilbilgisinin bileşenleri ve nöral kaynakları

Sözlükçeden sözdizime: Dorsal ve ventral yollar

Makaklarda BA 44 ve 45B bölgesini içeren fiber yolları, difüzyon tensör görüntüleme ile belirlenmiştir. Kırmızı daire içine alınmış dorsal-ventral yol AF ve ventral yol STS arasındaki boşluk bağlantının zayıflığını göstermektedir.

Frey, Mackey, and Petrides 2014. Cortico-cortical connections of areas 44 and 45B in the macaque monkey. Brain and Language 131: 36–55.



Dilbilgisinin bileşenleri ve nöral kaynakları

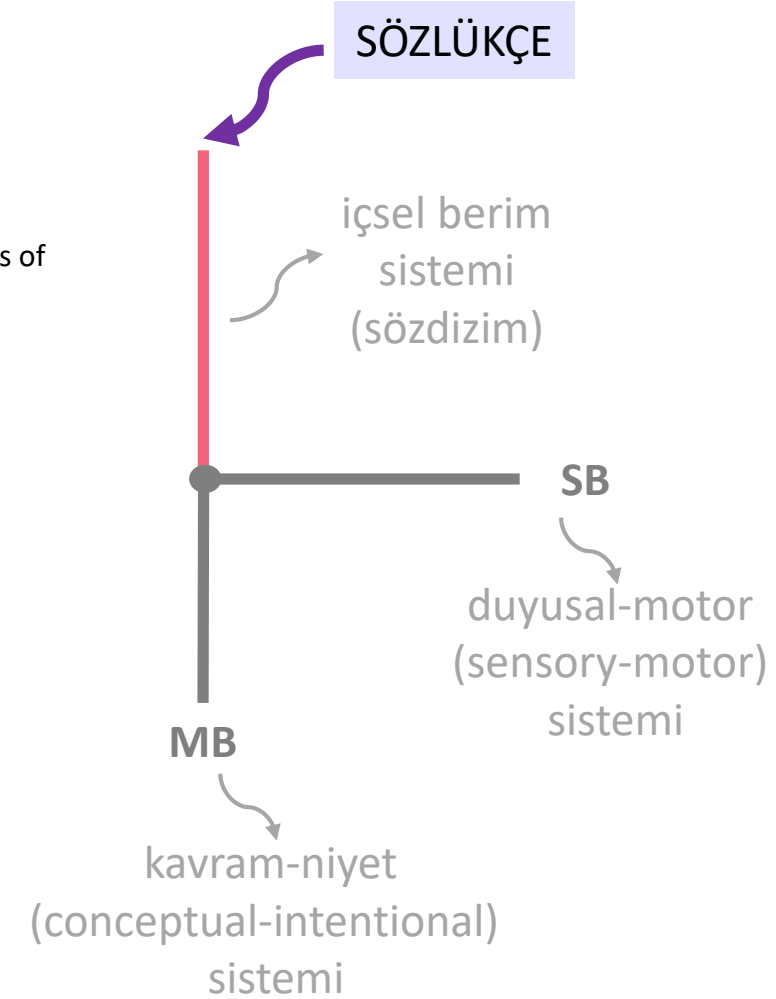
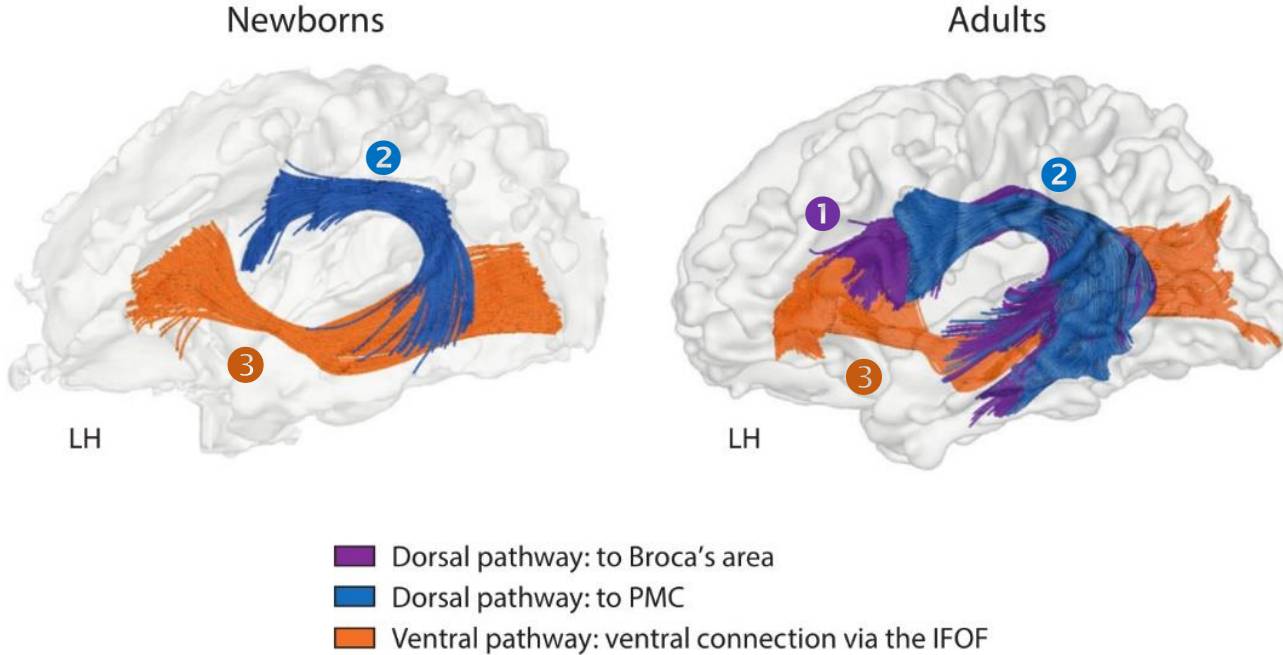
Sözlükçeden sözdizime: Dorsal ve ventral yollar

Yetişkinlerde iki dorsal yol da yani hem ① temporal korteksi, alt frontal girusa bağlayan arkuat fasikül (AF) hem de ② temporal korteksi, AF ve SLF yoluyla premotor kortekse bağlayan yol bulunur.

Yenidoğanlarda, sadece ② bulunmaktadır.

③ Ventral inferior frontal girusu, inferior fronto-okspital fasikül (IFOF) yoluyla temporal kortekse bağlayan ventral yol her ikisinde de yer alır.

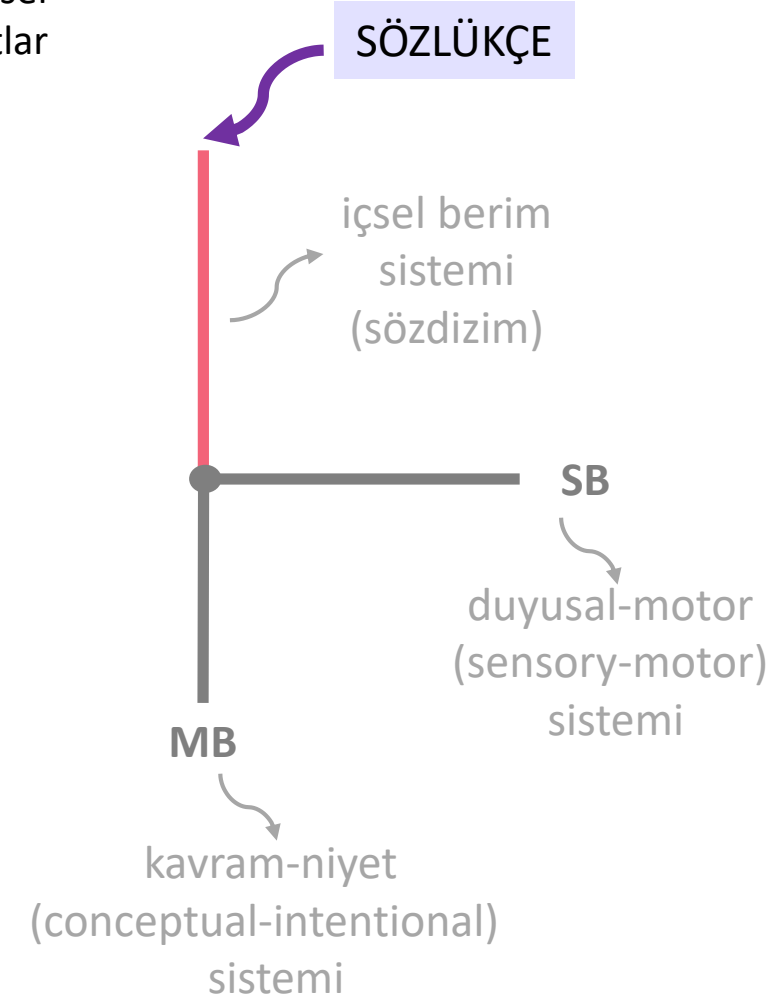
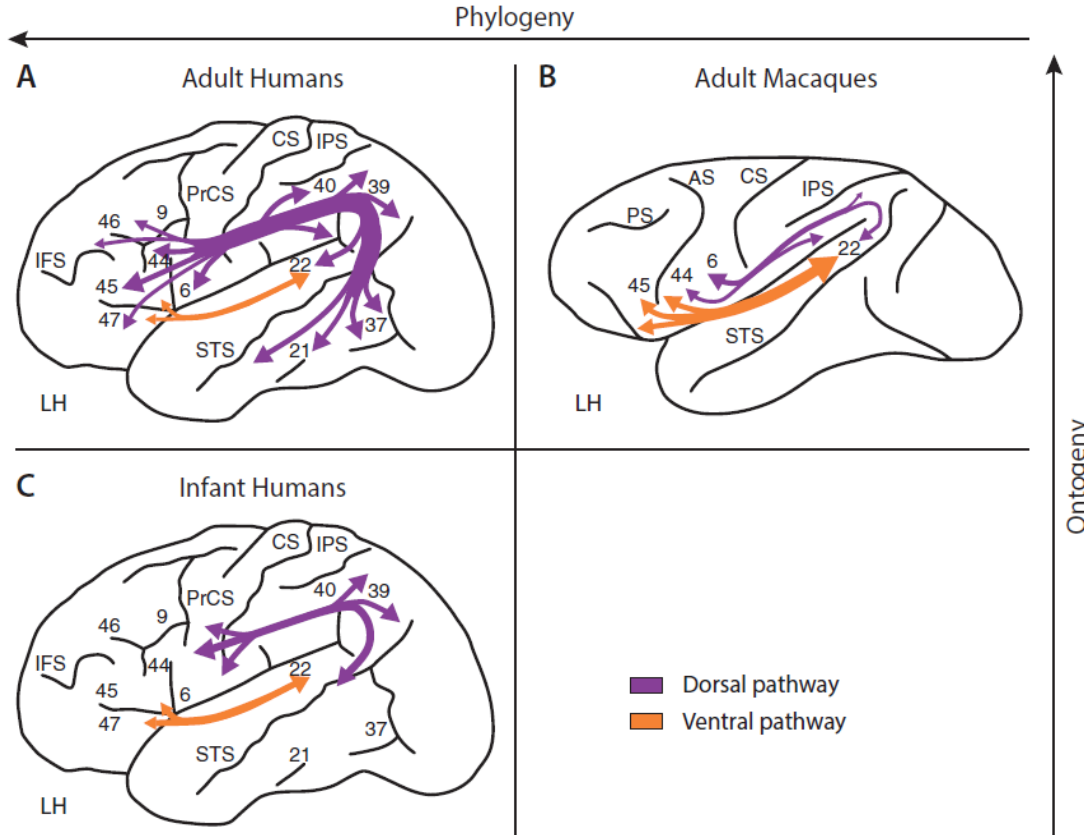
Perani et al. (2011). The neural language networks at birth. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 108 (38): 16056–16061.



Dilbilgisinin bileşenleri ve nöral kaynakları

Sözlükçeden sözdizime: Dorsal ve ventral yollar

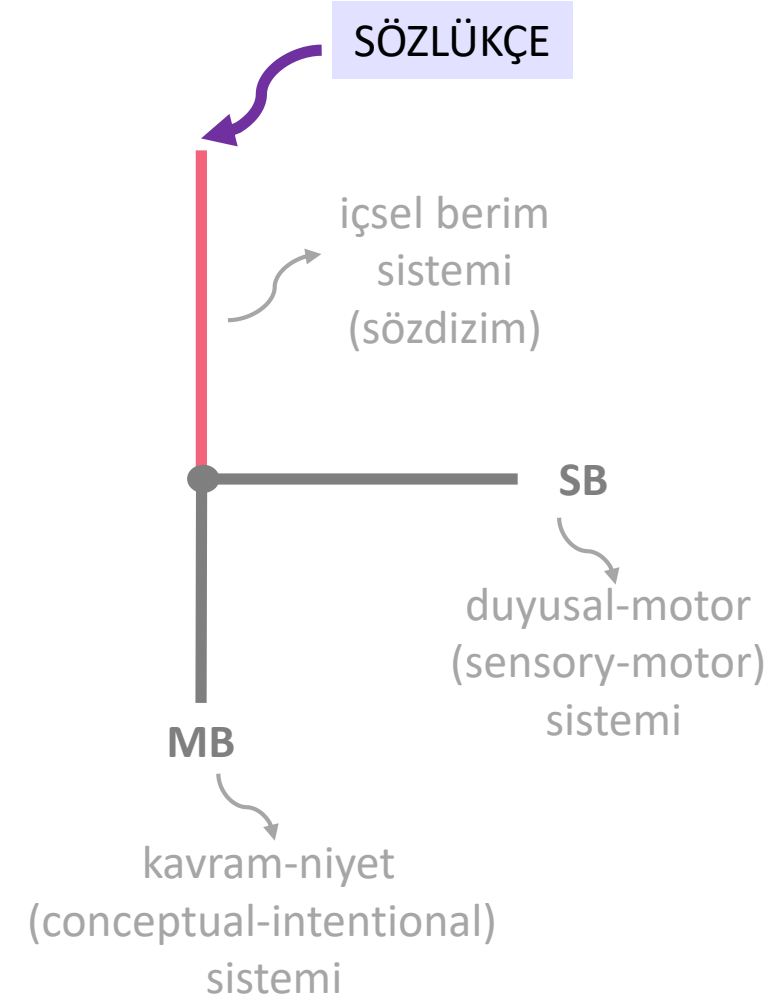
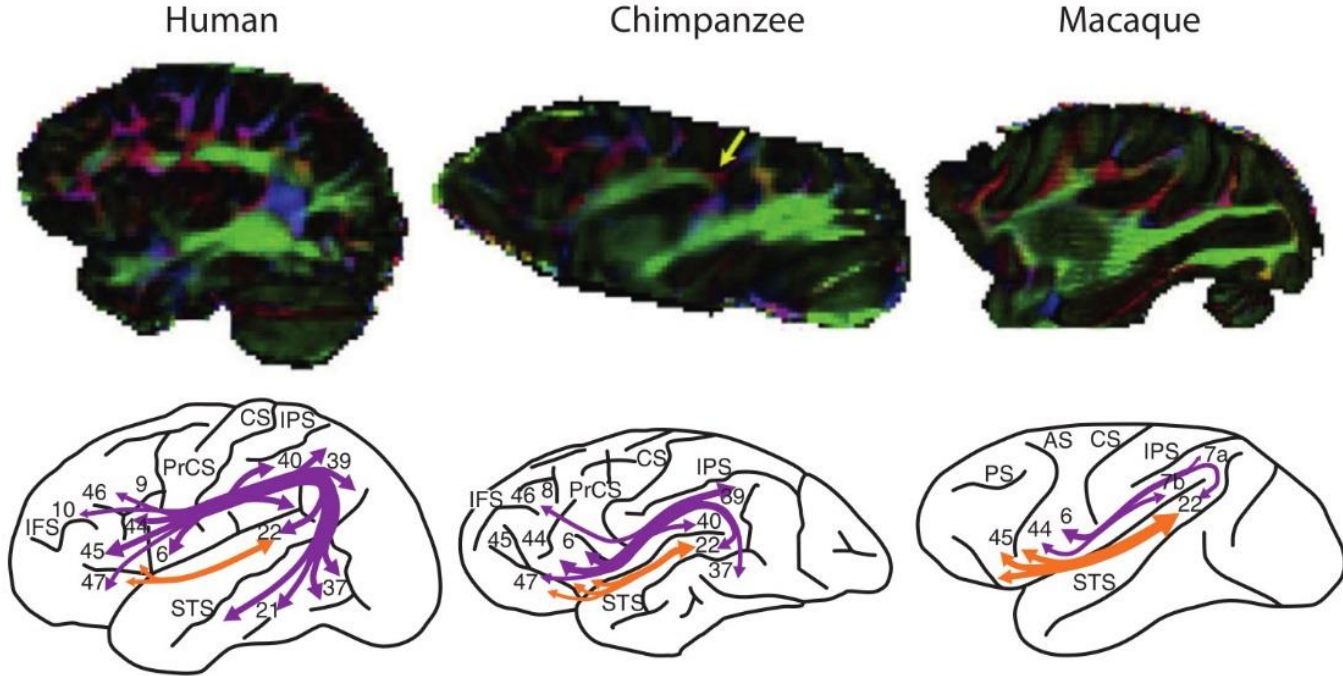
Berwick ve Chomsky (2016), yeni elektriksel bağlantı kurulmasının ya da var olan kortikal elektriksel bağlantının genişlemesinin, söz konusu bağlantıları güçlendirerek hominidlerle diğer primatlar arasında fizyolojik farklılıkların ortaya çıkmış olabileceğini belirtmektedir.



Dilbilgisinin bileşenleri ve nöral kaynakları

Sözlükçeden sözdizime: Dorsal ve ventral yollar

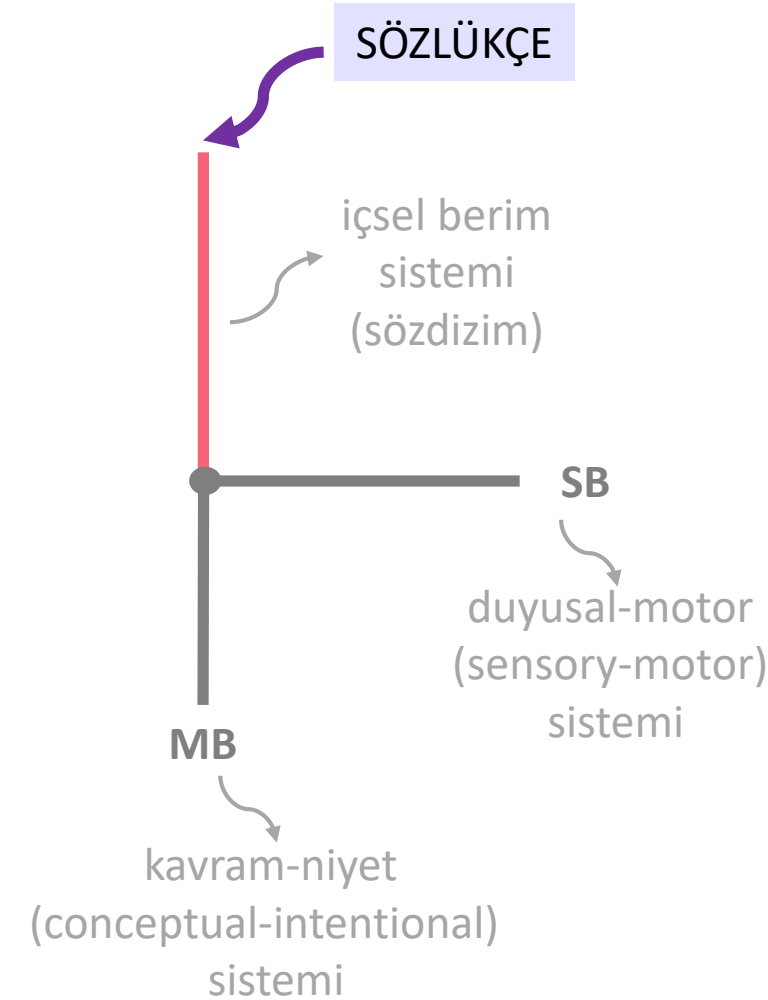
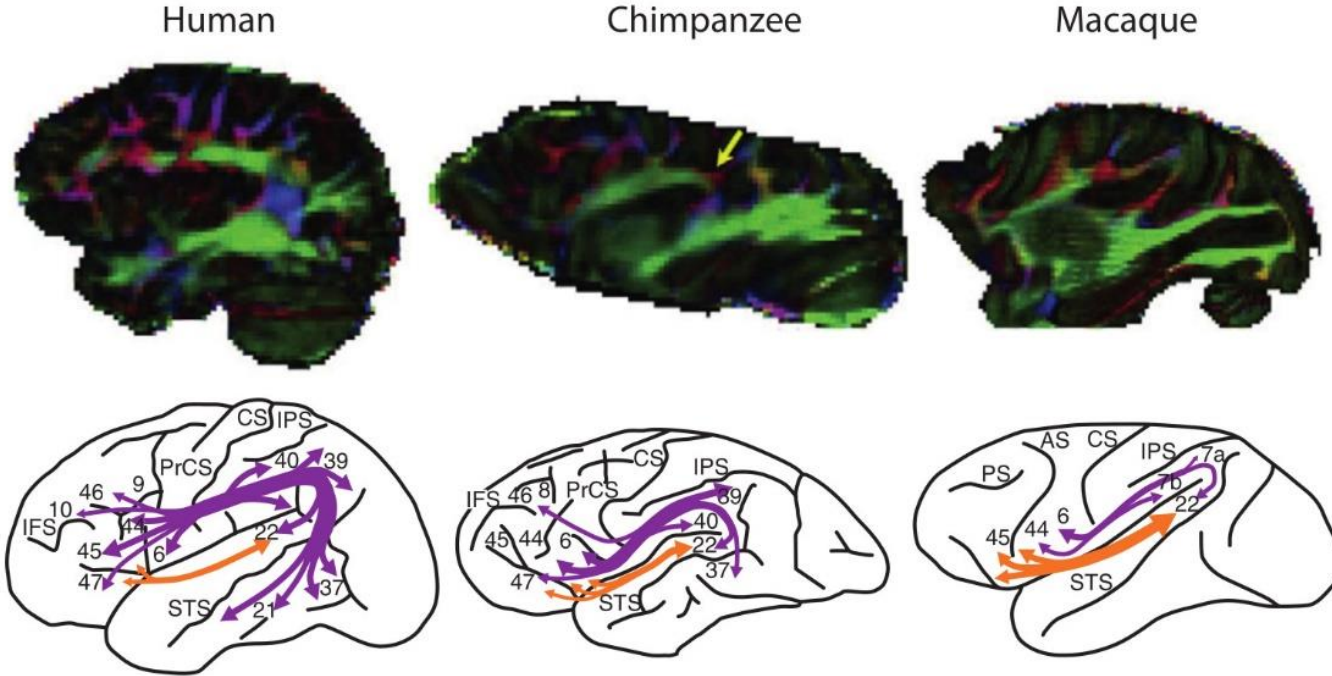
Beyaz madde bakımından makaklarla insanlar arasında belirgin şekilde farklılık görülürken, en yakın akrabamız şempanzelerde beyaz madde hacmi ergenlik öncesi dönemde insanlara benzese de insanlarda prefrontal beyaz maddenin şempanzelere kıyasla daha hızlı olgunlaşması, insanlarda yaşamın erken dönemlerinde karmaşık bilişsel yeteneklerin gelişimini açıklamaktadır.



Dilbilgisinin bileşenleri ve nöral kaynakları

Sözlükçeden sözdizime: Dorsal ve ventral yollar

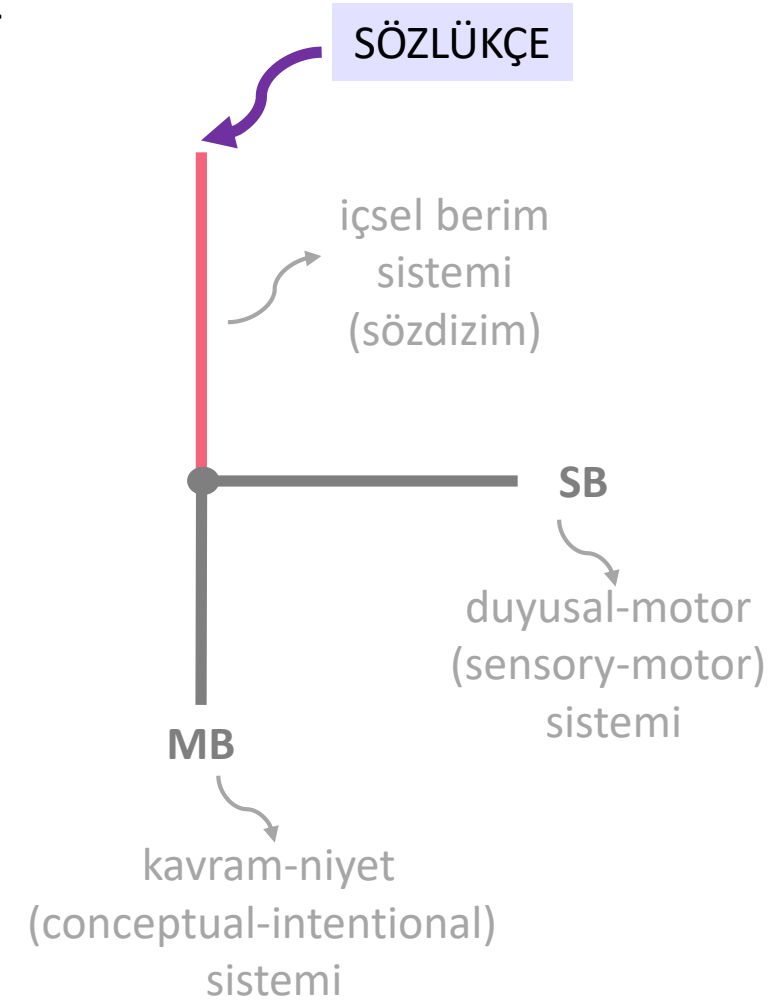
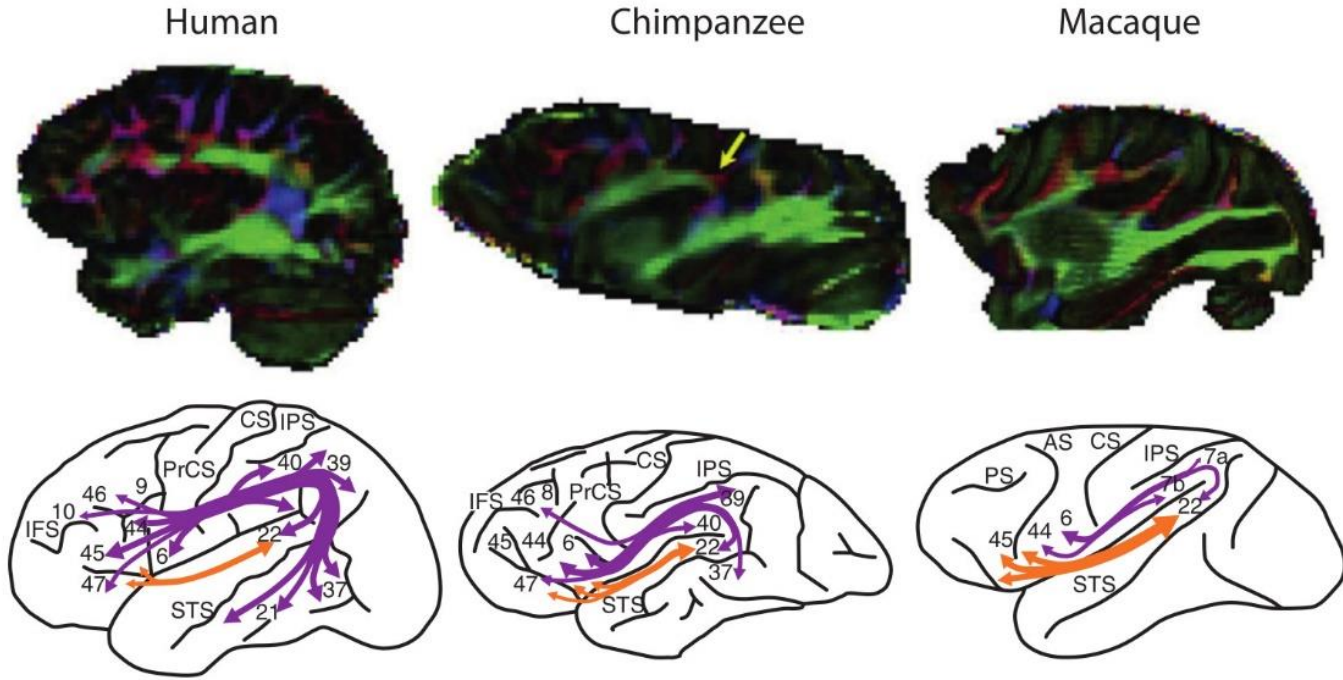
Wernicke alanını kapsayan daha çok işitsel işlemeyle ilgili görülen planum temporale alanının insanlarda hemisferik bir asimetri sergilediği, aynı asimetrinin şempanzelerde de görüldüğü bildirilmiştir. Bu bulgular, evrim sürecinde planum temporale ile ilgili asimetrinin, insanın en yakın akrabası şempanze ile ayrışmasından önce gerçekleştiğini göstermektedir.



Dilbilgisinin bileşenleri ve nöral kaynakları

Sözlükçeden sözdizime: Dorsal ve ventral yollar

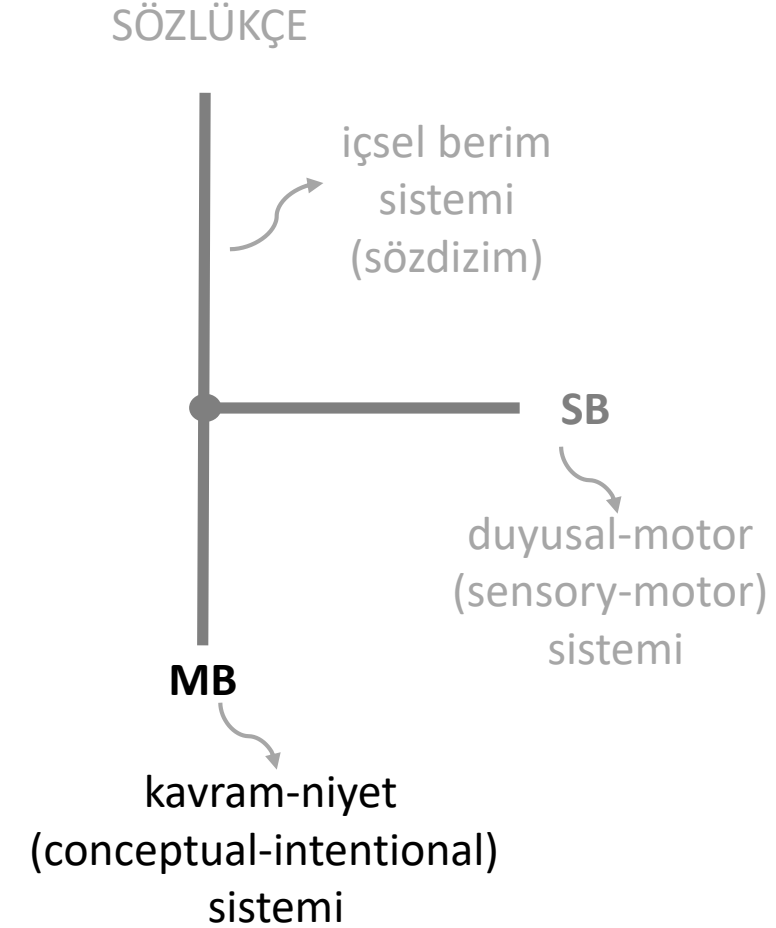
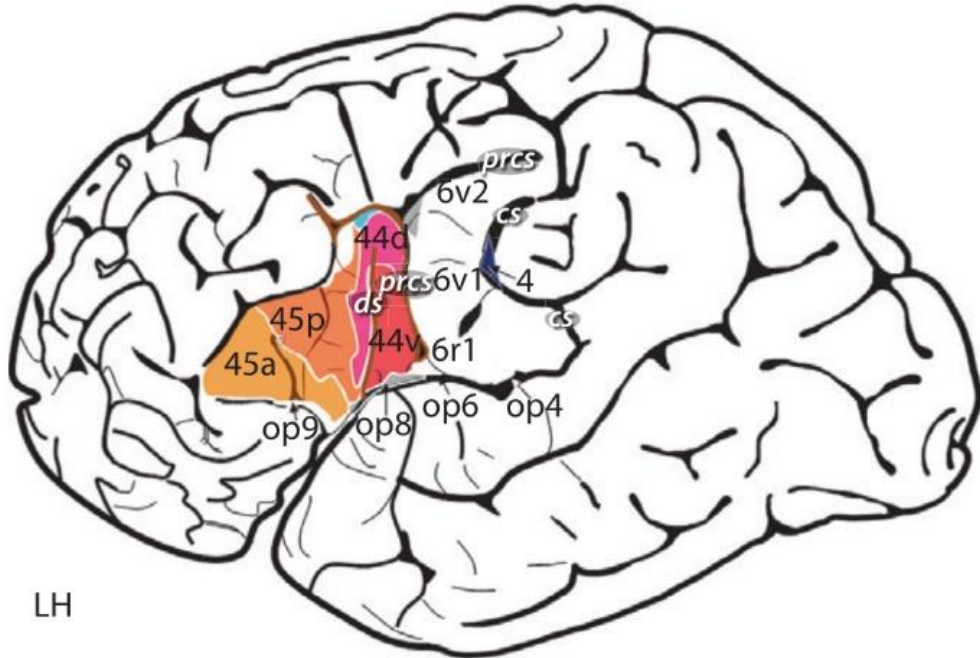
Broca alanında (BA 44/ ve 45) sola asimetrisi insanların tersine şempanzelerde görülmemektedir.



Dilbilgisinin bileşenleri ve nöral kaynakları

Sözdizimden anlama: Broca bölgesi

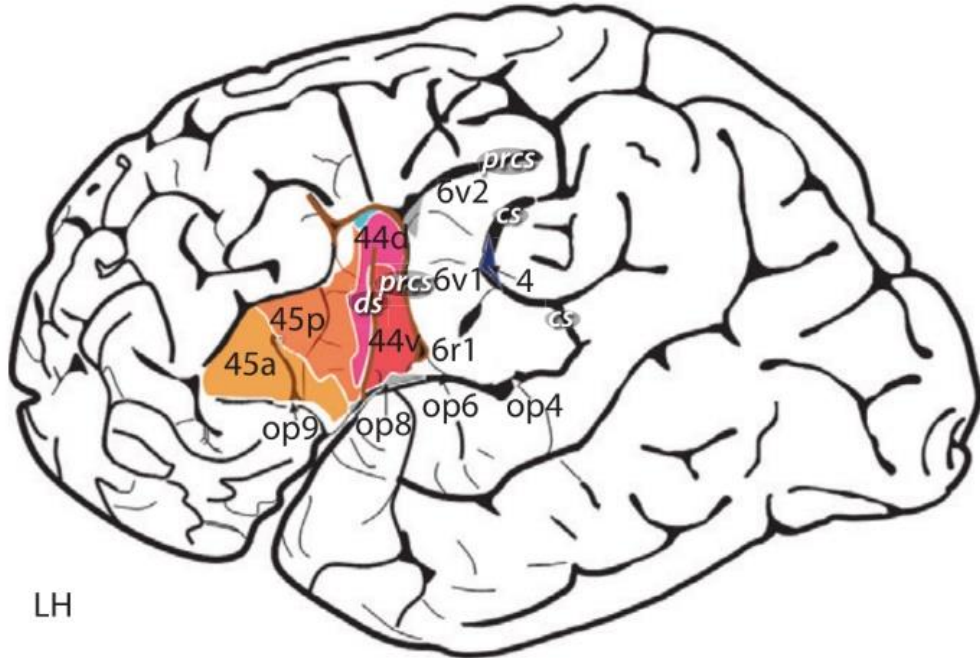
BA 44 dorsal ve ventral iki parçaya bölünmektedir. **44d** (dorsal), fonolojik süreçlerde, **44v** (ventral) kısmın sözdizimsel süreçlerde yer almaktadır (Hagoort, 2005).



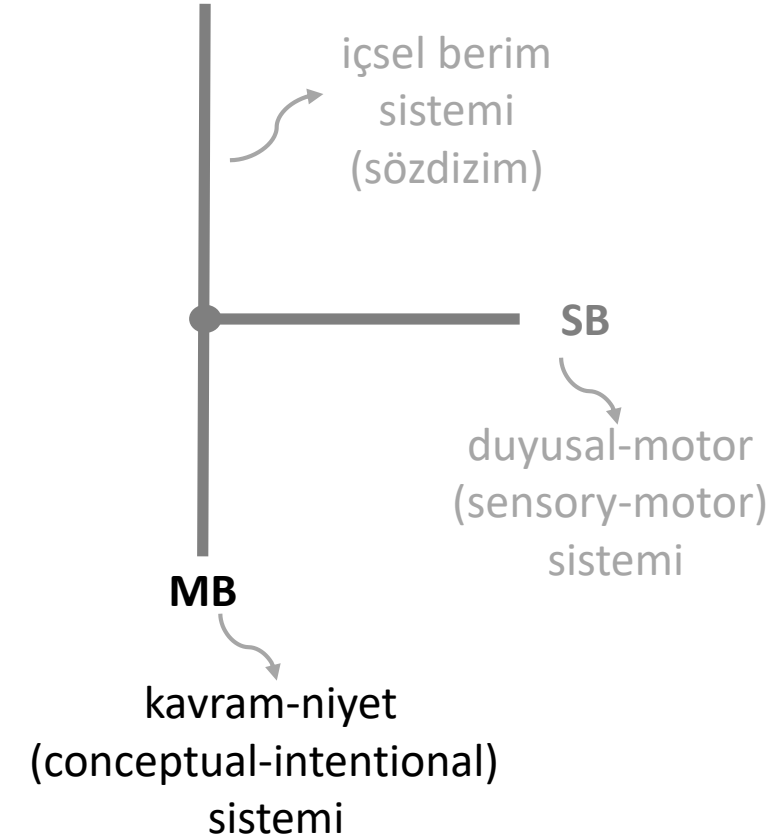
Dilbilgisinin bileşenleri ve nöral kaynakları

Sözdizimden anlama: Broca bölgesi

Anlamsal bilginin varlığına bağlı olarak benzer bir aktivasyon örüntüsü, inferior frontal girusta BA 45 için de bulunmuştur (Goucha ve Friederici, 2015). Bu durum, BA 45'in sözdizimsel-anlamsal entegrasyonda da rol oynayabileceği seçeneğini ortaya koyar.



SÖZLÜKÇE



Dilbilgisinin bileşenleri ve nöral kaynakları

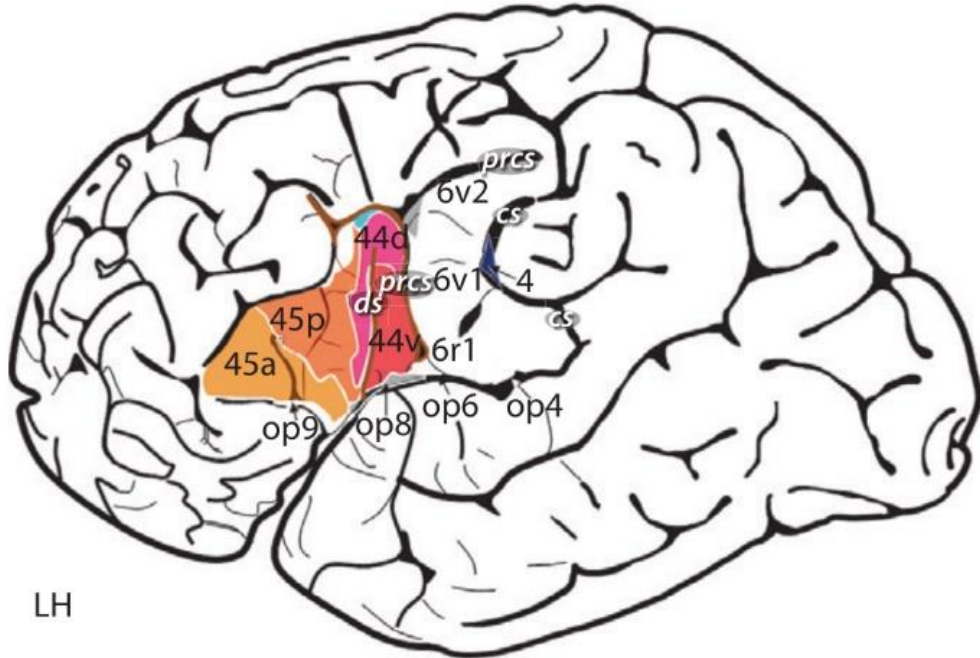
Sözdizimden anlama: Broca bölgesi

Sözdizimsel olarak yapılandırılmış dizilerin işlenmesi için BA 45, BA 44 ile birlikte çalışmaktadır.

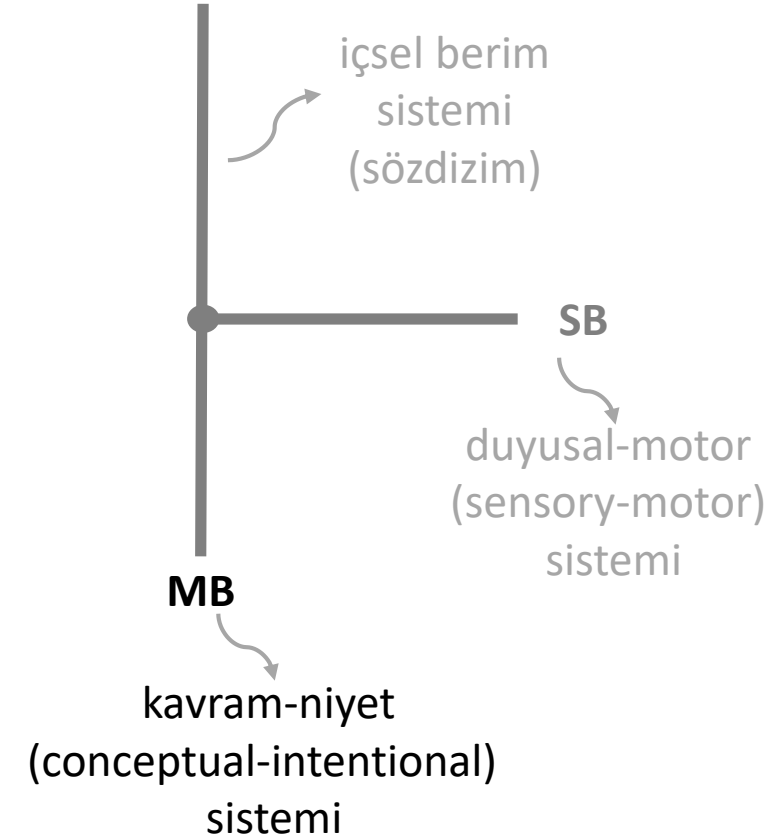
BA 45'in iki alt bölgeye ayrıldığı ileri sürülür. Arka kısım (45p) ve ön kısım (45a)

45p: sözdizimi ile ilgili bir alan olduğu bilinen BA 44'e bitişiktir ve bazen BA 44 ile birlikte aktif olduğu görülür.

45a: BA 47'ye bitişiktir ve semantik bilgi işlendiğinde 47 ile birlikte sıklıkla aktif olarak görülür. BA 45, posterior temporal kortekse ek olarak entegrasyon süreçleri için olası bir temel sağlayabilir.



SÖZLÜKÇE



Dilbilgisinin bileşenleri ve nöral kaynakları

Sözdizimden anlama: Broca bölgesi

Kim korktu? Kimden korktu? Kim korkuttu? Kimi korkuttu?

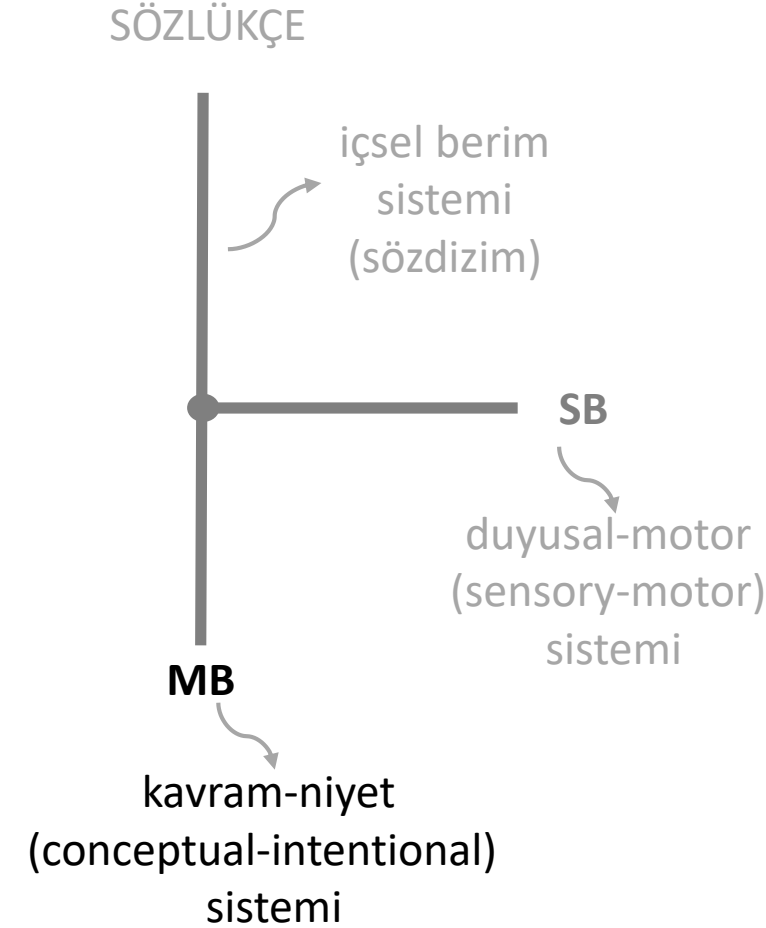
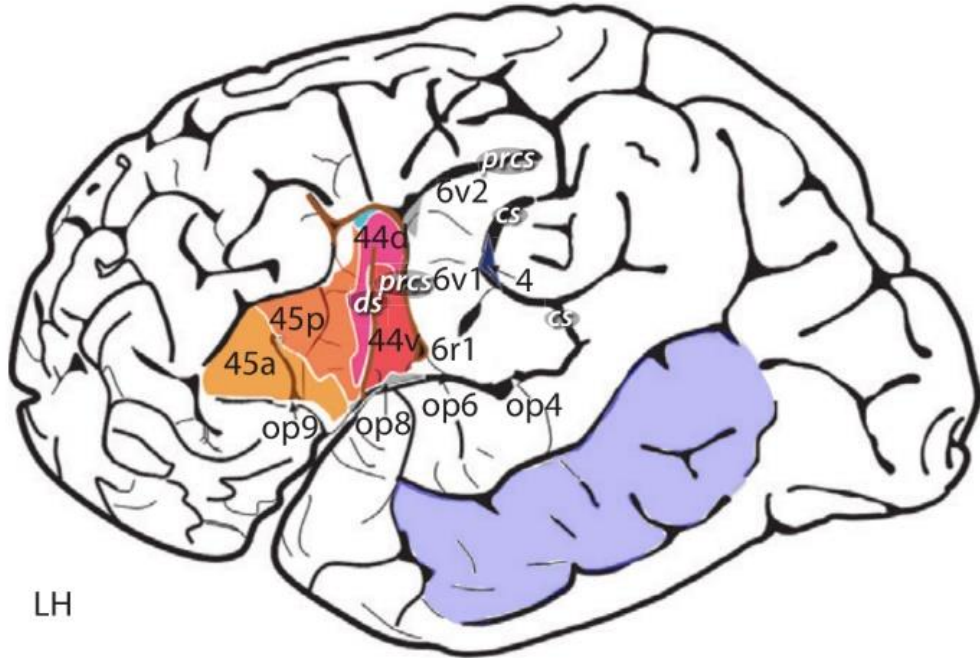
Adam kadından korktu

Kadından adam korktu

Adam kadını korkuttu

Kadını adam korkuttu

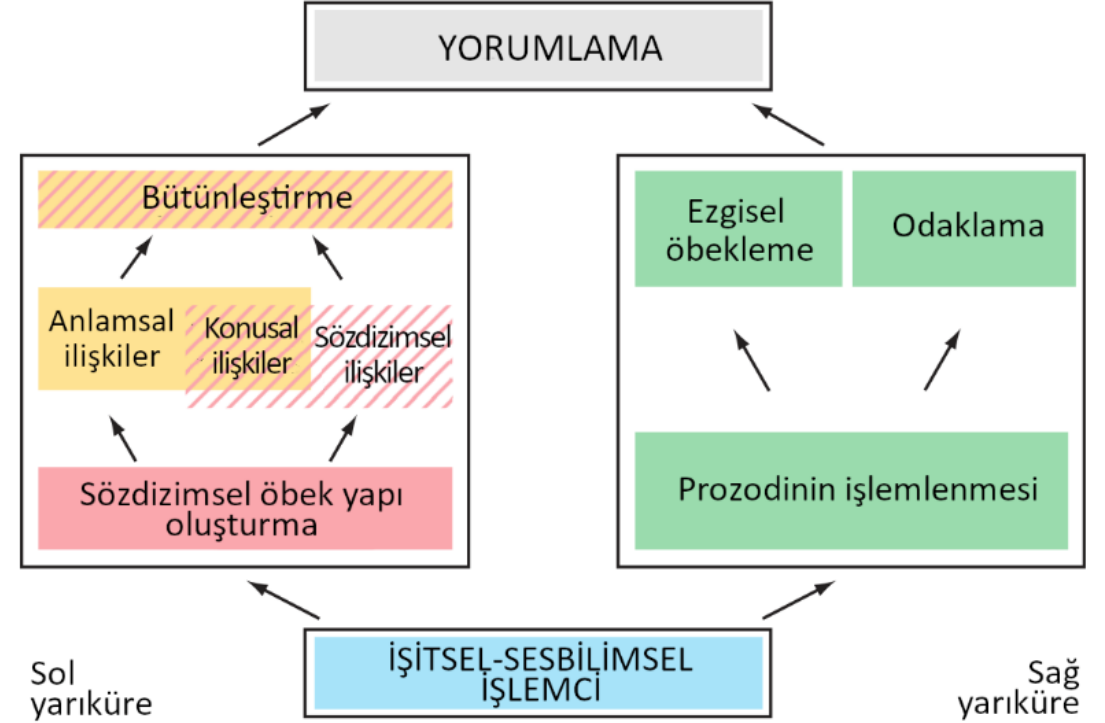
Sağlıklı ve Dilbilgisiz Afazili Bireylerde Türkçe Üye Yapısının İşlenmesi: Transkraniyal Manyetik Stimülasyon ve Göz-İzleme İncelemesi, TÜBİTAK, 118S608, Özgür Aydın, Çağrı Mesut Temuçin, Kader Karlı Oğuz, Ayşen Köse, F. Gökçem Yıldız Sarıkaya, Ece Kırçalı



İşitsel dili anlamamanın bilişel modeli

İlk aşamada, her iki yarıkürede işitsel korteks tarafından işlenen akustik-fonolojik süreçler bulunmaktadır.

Bu ilk işlemin çıktısı daha sonra sol ve sağ yarıküre tarafından özelliklerine göre işlenir– sol yarıkürede parçalı sesler ve sağ yarıkürede parçalarüstü sesbirimler işlenir.

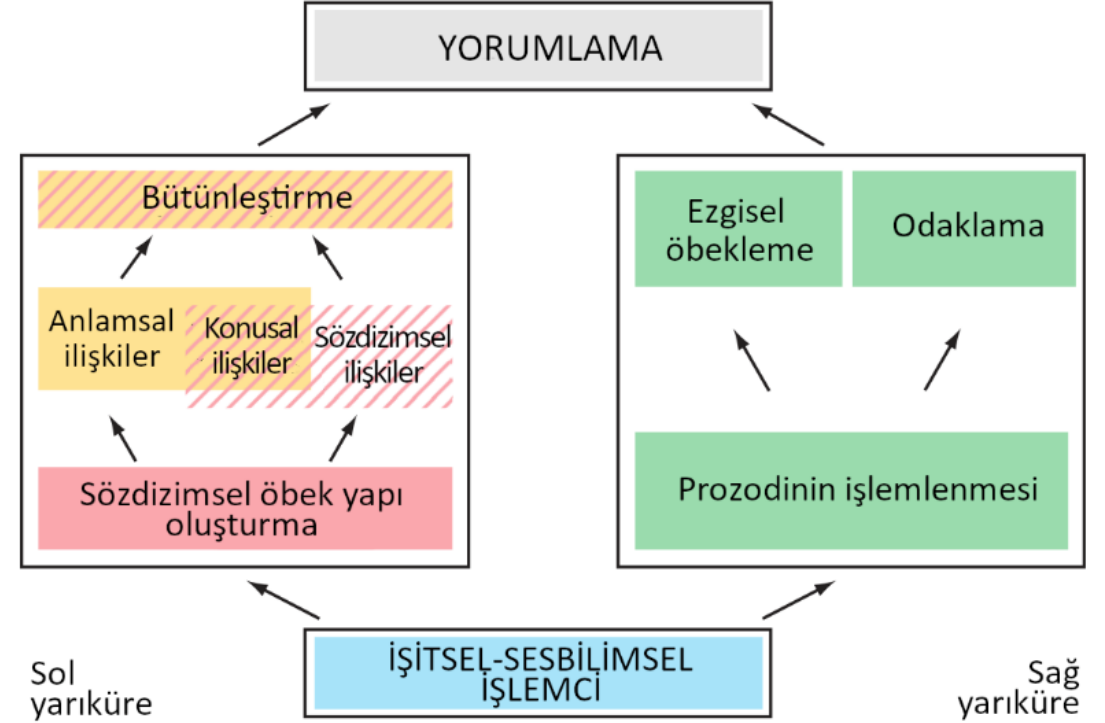


İşitsel dili anlamamanın bilişel modeli

Sol yarıkürede, önce sözdizimsel ve anlamsal bilgilerle ilgili üç işlem aşaması bulunmaktadır.

Sağ yarıkürede, konuşmadaki prozodi bilgisinin en az iki ayrı yönü ele alınmalıdır: birincisi, bir tümcedeki tümce başlangıcını veya sonunu işaret eden tümce ezgisi ve tonlamasının işlenmesi ve ikincisi, konusal (tematik) odakla ilgili vurgulamanın işlenmesi.

İşitsel konuşmayı anlama sırasında, bir yarıküredeki (ve iki yarıküredeki) farklı alt sistemler, düzgün bir anlama elde etmek için birlikte çalışır.



İşitsel dili anlamamanın bilişel modeli

Süreçlerin kısmen paralel, ancak kademeli bir şekilde çalıştığı varsayılmaktadır. Bu, **her bir alt sistemin çıktısını mümkün olan en kısa sürede bir sonraki alt sisteme ileterek birkaç alt sistemin paralel çalışmasına neden olduğu anlamına gelmektedir.** Alt sistemlerin her biri, özelleşmiş beyin alanlarındaki yerel kortikal ağlara karşılık gelmektedir (Friederici, 2011), bunlar birlikte dili anlamayı destekleyen büyük ölçekli dinamik sinir ağı oluşturur (Friederici and Singer, 2015).

