

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
DİLBİLİM ANABİLİM DALI
YABANCI DİL ÖĞRETİMİ BİLİM DALI

ANADİLİNDE VE YABANCI DİLDE İÇERİK VE İŞLEV SÖZCÜKLERİNİN
İŞLEMLENMESİNE DAİR BİR FMRG ÇALIŞMASI

Doktora Tezi

Derya DEBBAĞ ERGİN

Ankara – 2025

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
DİLBİLİM ANABİLİM DALI
YABANCI DİL ÖĞRETİMİ BİLİM DALI

ANADİLİNDE VE YABANCI DİLDE İÇERİK VE İŞLEV SÖZCÜKLERİNİN
İŞLEMLENMESİNE DAİR BİR FMRG ÇALIŞMASI

Doktora Tezi

Derya DEBBAĞ ERGİN

Tez Danışmanı:

Prof. Dr. Gülsün Leylâ UZUN

Ankara – 2025

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
DİLBİLİM ANABİLİM DALI
YABANCI DİL ÖĞRETİMİ BİLİM DALI

ANADİLİNDE VE YABANCI DİLDE İÇERİK VE İŞLEV SÖZCÜKLERİNİN
İŞLENMESİNE DAİR BİR FMRG ÇALIŞMASI

Doktora Tezi

Tez Danışmanı:

Prof. Dr. Gülsün Leylâ UZUN

TEZ JÜRİSİ ÜYELERİ

Adı ve Soyadı

Prof. Dr. Gülsün Leylâ UZUN

Prof. Dr. Özgür AYDIN

Prof. Dr. Başak Ümit BOZKURT

Prof. Dr. Mustafa Onur KAN

Doç. Dr. Elif ARICA AKKÖK

Tez Savunması Tarihi:

07.08.2025

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Prof. Dr. Gülsün Leylâ UZUN danışmanlığında hazırladığım “**Anadilinde ve Yabancı Dilde İçerik ve İşlev Sözcüklerinin İşlenmesine Dair Bir FMRG Çalışması**” adlı doktora tezindeki bütün bilgilerin akademik kurallara ve etik davranış ilkelerine uygun olarak toplanıp sunulduğunu, başka kaynaklardan aldığım bilgileri metinde ve kaynakçada eksiksiz olarak gösterdiğimi, çalışma sürecinde bilimsel araştırma ve etik kurallarına uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul edeceğimi beyan ederim.

10.12.2025

Derya DEBBAĞ ERGİN

Bu tez çalışması, Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Projelerini Destekleme Programı kapsamında 223K029 No'lu “Anadilinde ve Yabancı Dilde İçerik ve İşlev Sözcüklerinin İşleme Sürecine İlişkin Bir Fmrg Çalışması” başlıklı TÜBİTAK 1002-A Hızlı Destek Bilimsel Araştırma Projesi tarafından desteklenmiştir.

Bu tez çalışması YÖK 100/2000 (100 Tematik Alanda 2000 Öğretim Üyesi Yetiştirme Projesi) “Sinirdilbilim” alt alanında gerçekleştirilmiştir.

TEŞEKKÜR

Hayatın getirdiği onca zorluğa karşı hiçbir zaman yılmayıp en zoru başarmamı sağlayan; varlığı, desteği ve bana olan inancı ile ışıgım olan; öğrencisi olmaktan her saniye mutlu ve gururlu olduğum güler yüzü ve engin bilgisi ile yolumu aydınlatan saygıdeğer danışman hocam Prof. Dr. Gülsün Leyla Uzun'a en içten ve sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Bir sinirdilbilim çalışması yapmak için çıktığım zorlu yolda sevgili hocam sayın Prof. Dr. Özgür Uzun'a beni desteklediği, projenin bir parçası olduğu ve yolumu çizmemde yardımcı olduğu için çok teşekkür ederim.

Tez izleme komitemde yer alarak bana bilgi ve birikiminden yararlanma olanağı sunan sayın Doç. Dr. Elif ARICA AKKÖK'e teşekkür ederim.

Değerli katkılarını benden esirgemeyen tez jürimde yer alan sayın Prof. Dr. Başak Ümit Bozkurt'a ve sayın Prof. Dr. Mustafa Onur Kan'a teşekkürlerimi borç bilirim.

Medipol Üniversitesi Nöroloji Anabilim Dalı Başkanı sayın Prof. Dr. Lütfü Hanoğlu'na Tübitak 1002-A Hızlı Destek projesine başvurma sürecinde ve süreç boyu her zaman bana destek olduğu ve inandığı için teşekkürü borç bilirim. Projemizin araştırmacısı sayın Dr. Ali Behram Salar'a ve bursiyerimiz Sena Demirtaş'a teşekkür ederim.

Doktora eğitimim boyunca birlikte olduğum, en zor zamanlarımda bir telefon uzağımda olan, her türlü akademik bilgiyi günün her saatinde tartışabildiğim sevgili arkadaşım Dr. Ezgi Kaya Filik'e en içten teşekkürlerimi sunarım.

Bu tezi destekleyen Tübitak 1002-A Hızlı Destek projesine başvuru ve kabul edilme sürecinde benden yardımını esirgemeyen Dr. Yusuf Aydın'a teşekkür ederim.

Tezimin yazım sürecinde bana sabırla yardımcı olan Yusuf Han'a teşekkür ederim.

Projenin tamamlanması sırasında ilerlemekte zorlandığım en zor anlarda benden desteğini esirgemeyen Dr. Özlem Şahin'e çok teşekkür ederim.

Bu tezin yazılmasında en fazla desteği ve fedakarlığı gördüğüm canım anneme, ondan ve canım oğullarım Eymen ve Arhan’dan çaldığım her anı geri vermeye söz vererek minnetlerimi sunuyorum.

Bu çalışmayı canım aileme; annem, babam, kardeşim, Yonca’m ve Ada ile hayatımın en önemli parçaları Eymen ve Arhan’a ithaf ediyorum.

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	i
İÇİNDEKİLER.....	iii
TABLOLAR.....	vi
ŞEKİLLER.....	vii
BÖLÜM 1	1
GİRİŞ.....	1
1.1 Problem Durumu.....	1
1.2 Araştırmanın Amacı.....	6
1.3 Araştırmanın Önemi	7
1.4 Sınırlılıklar	8
1.5 Araştırmanın Yöntemi	8
BÖLÜM 2	10
KURAMSAL ÇERÇEVE	10
2.1 fMRG'nin Tanımı	10
2.1.1 Fmrg'nin Çalışma Prensipleri.	12
2.1.1.1 Kan Oksijen Seviyesine Bağlı Kontrast (BOLD).....	12
2.1.1.2 Yüksek Çözünürlüklü Görüntüler.	12
2.1.1.3 Çoklu Görev Testleri (Protokolleri).	13
2.1.1.4 Girişimsel Olmama (Noninvazif) Özelliği.	13
2.1.2 fMRG Tekniği.....	13
2.1.2.1 Gradyan Bobinleri ve RF Alıcı Vericileri.	14
2.1.2.2 Veri isleme ve Analiz Yazılımları.	14
2.1.2.3 Çoklu Modalite Entegrasyonu.	14
2.2 fMRG Çalışma Düzenekleri	16
2.2.1 Blok Dizayn.	16

2.2.2 Olaya Bağlı Dizayn.....	16
2.2.3 Hibrit Dizayn.....	16
2.2.4 Uyarlanabilir Dizayn.....	17
2.2.5 Kontrol Grupları ve Karşılaştırmalar	17
2.3 Artefaktar (Yanlış Sinyaller)	18
2.3.1 Hareket Artefaktarı.....	18
2.3.2 Fizyolojik Gürültü.....	19
2.3.3 Donanım Kanaklı Artefaktarı.....	19
2.3.4 Duyarlılık (Susceptibility) Artefaktarı.	19
2.3.5 Çoklu Karşılaştırma Sorunu.....	19
2.4 Sinyal Verisinin Analizi.....	20
2.4.1 Dinlenim Durumu Fonksiyonel Manyetik Görüntüleme ve Dinlenim Durumu Ağları	21
2.4.2 Dinlenim Durumu Ağları Arasındaki Etkileşimler	22
2.4.3 Varsayılan Mod Ağı ve Diğer RSN'ler Arasındaki İlişkiler	22
2.5 fMRG'de Dil İşlemeyle ilgili Araştırmalar	24
2.5.1 İçerik ve İşlev Sözcüklerinin Tanımları ve Özellikleri	26
2.5.2 Farklı Dil Türlerinde İçerik ve İşlev Sözcükleri	29
2.5.3 İçerik ve İşlev Sözcüklerinin İşlenmesi (Sözcüksel İşleme).....	31
2.5.4 İçerik ve İşlev Sözcüklerinin İşlenmesinde Farklılıklar.....	33
BÖLÜM 3	37
YÖNTEM	37
3.1 Araştırma Modeli	37
3.2 Katılımcılar	37
3.3 Veri Toplama Araçları	38
3.4 Verilerin Analizi	39

BÖLÜM 4	40
BULGULAR	40
4.1 Türkçe İçerik Sözcükleri ile İlgili Bulgular	40
4.2 Türkçe İşlev Sözcükleri ile İlgili Bulgular	44
4.3 İngilizce İçerik Sözcükleri ile İlgili Bulgular	45
4.4 İngilizce İşlev Sözcükleri ile İlgili Bulgular	46
4.5 Türkçe İngilizce Grubu Karşılaştırmaları	48
BÖLÜM 5	54
SONUÇ VE TARTIŞMA	54
5.1 Sonuç ve Tartışma	54
KAYNAKÇA	57
EKLER	72
Ek 1. Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu.....	72
Ek 2. Medipol Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Formu	74
Ek 3. Türkçe İçerik Sözcüklerinin İşleme Alanları	77
Ek 4. Türkçe İşlev Sözcüklerinin İşleme Alanları	77
Ek 5. İngilizce İşlev Sözcüklerinin İşleme Alanları	78
Ek 6. İngilizce İçerik Sözcüklerinin İşleme Alanları.....	79
Ek 7. Türkçe Uyaran Listeleri.....	80
Ek 8 İngilizce Uyaran Listeleri	104
Ek 9 Türkçe Sözcük Listeleri.....	129
Ek 10 İngilizce Sözcük Listeleri	129
ÖZET	130
ABSTRACT	132

TABLÖLAR

Tablo 1. Türkçe İçerik Sözcüklerinin Daha Fazla Etkinlik Gösterdiği Alanlar	41
Tablo 2. İngilizce İçerik Sözcüklerinin Daha Fazla Etkinlik Gösterdiği Alanlar	46
Tablo 3. Türkçe İçerik Sözcükleri ile İngilizce İçerik Sözcüklerinin Karşılaştırma	49

ŞEKİLLER

Şekil 1. Sol Lateral Oksipital Korteks (İnferiyor kısım)	42
Şekil 2. Sağ Angüler Girüs	42
Şekil 3. Sağ Lateral Oksipital Korteks	43
Şekil 4. Türkçe Grubu İçerik Sözcüklerinin Ortalama Etkinlik Haritası	43
Şekil 5. Türkçe Grubu İşlev Sözcüklerinin Ortalama etkinlik Haritası.....	44
Şekil 6. İngilizce Grubu İşlev Sözcüklerinin Ortalama Etkinlik Haritası	45
Şekil 7. Presantral Girüs	47
Şekil 8. Sol Süperiyor Frontal Girüs	48
Şekil 9. Türkçe içerik sözcükleri > İngilizce İçerik Sözcükleri Etkinlik Haritası	50
Şekil 10. Sol Süperiyor Parietal Lob	50
Şekil 11. Sağ Lateral Oksipital Korteks (Süperiyor kısım)	51
Şekil 12. Sol Lateral Oksipital Korteks (Süperiyor kısım).....	51
Şekil 13. Orta Frontal Girüs - Inferiyor Frontal Girüs	52
Şekil 14. Sağ Inferiyor Frontal Girüs	53

BÖLÜM 1

GİRİŞ

1.1 Problem Durumu

Bu araştırma, hem yabancı dil bağlamında (İngilizce) hem de anadili bağlamında (Türkçe), içerik ve işlev sözcüklerinin sessiz okunması sırasında beyinde gerçekleşen işleme farklılıklarına odaklanmaktadır. İçerik sözcükler adlar, eylemler, zarflar ve sıfatlar olarak gruplandırılmaktadır. Bu sözcükler anlamsal içeriklere sahiptir. Çoğunlukla somut sözcüklere karşılık gelen bu sözcük grubu imgelenebilir özelliktedir. Tek başlarına anlam taşıdıkları için bağlam dışı kullanımlarına rastlanabilmektedir. İçerik sözcükler açık sınıf sözcükler olarak da adlandırılır ve toplumsal ve teknolojik değişime uygun şekilde dilde yeni kavramlar ortaya çıkabileceğinden sayıları artış gösterebilir. Buna karşılık kapalı sınıf üyesi olan işlev sözcükleri zamirler, bağlaçlar, yardımcı fiiller, tanımlıklar (articles), belirticiler (demonstratives) ve bazı ilgeçler (prepositions) olarak gruplandırılmaktadır. İşlev sözcükleri, tümce içinde bağlama görevinde ve sözcükler arasında sözdizimsel görevlerde bulunmaktadır. Bu sözcükler tümce bağlamı dışında tek başlarına anlamsal içeriklere sahip değildir ve bu nedenle imgelenebilirler. Kapalı sınıf üyesi olduklarından dillerde sayıları belirlidir ve artış göstermez.

İçerik ve işlev sözcüklerinin dilbilimsel açıdan farklı oluşlarının psikodilbilimsel yansımaları ve dolayısıyla farklı işlenip işlenmedikleri konusu alanyazınında

henüz tam anlamıyla açıklanabilmiş bir konu değildir (Schmauder, 1992; Schmauder, Morris ve Poynor, 2000). Buna rağmen, konu ile ilgili araştırmacıların pek çoğu bu iki ayrı sözcük türünün farklı sözcüksel işlemlere maruz kaldığını ve zihinsel sözlükçede farklı yerlerde bulunduğunu yapılan afazi ve gelişimsel okuma bozuklukları çalışmaları yoluyla belirlemeye çalışmışlardır (Bradley, 1978; Bradley, Garrett, ve Zurif, 1980; Martin ve Yaffee, 1990). Bu görüşlerden Bradley (1978) ve Friederici (1985) bahsedilen farklılığın bu sözcüklerin ayrı sözlükçelerde saklanması ve dolayısıyla ayrı sözcüksel erişim yoluyla erişilmesinden kaynaklandığını kabul etmektedir. Bradley (1978) içerik ve işlev sözcükleri için ayrı geri getirme aşamaları olup olmadığını belirlemeye çalıştığı araştırmasında, bu iki sözcük grubunun cevap süresi latansını değerlendirmektedir. Bu noktada, içerik sözcüklerde latansın sözcük sıklığına göre değişim gösterdiğini ortaya koymaktadır. İşlev sözcüklerinde ise bu tür bir sıklık etkisi görülmemiştir. Buradan hareketle, bu iki sözcük grubu için ayrı sözlükçeler bulunduğunu ve dolayısıyla bu sözcüklerin ayrı işlemlerden geçtiğini savunmaktadır. Daha sonra yapılan çalışmalar Bradley (1978)'nin bulgularını destekler niteliktedir (Matthei ve Kean, 1989; Shapiro ve Jensen, 1986). Doğrudan sözcüklerin sahip olduğu anlambilimsel içerikten yola çıkarak açıklanmaya çalışılan bu görüşün, her iki gruba da dahil olabilecek sözcük türleri ile örneğin, anlamsal içeriklere sahip olan bazı ilgeçlerin nerede saklanacağı ile ilgili hususlarda eksiklikleri bulunmaktadır (Schmauder, 1992). Bu iki sözcük türünün farklı işleme süreçleri olabileceği konusunda savunma yapan bir diğer araştırmacı Friederici (1985), normal bireyler ile dilbilgisi yitimi afazisi olan hastalar üzerinde yaptığı çalışmasında sözcük görüntüleme görevini kullanmıştır. İşlev sözcüklerini üç alt gruba ayırarak sunan bu çalışma, hem bağlam içi hem de bağlam dışı değerlendirme yapmaktadır. İçerik sözcükleri de bağlam içi ve dışı değerlendiren araştırma, normal bireylerde içerik sözcüklerin tanınmasında bağlam etkisi olduğunu ortaya koymaktadır. Buna karşılık, işlev sözcüklerinin

tanınmasında bu tür bir bağlam etkisi gözlenmemektedir. Hatta, bağlam dışı bakıldığında, işlev sözcükleri, içerik sözcüklerden daha hızlı tanınmaktadır. Dilbilgisi afazili hastalar da, yine bağlam etkisi ile içerik sözcükleri işlev sözcüklerinden daha hızlı tanınmaktadır. Ancak, bağlam dışı sunulan işlev sözcükleriyle içerik sözcükler karşılaştırıldığında, içerik sözcükler daha geç tanınmaktadır. Friederici (1985), buradan hareketle bu iki sözcük grubunun farklı sözlükçelerde saklandığını savunmaktadır.

Son yıllarda içerik ve işlev sözcüklerinin işleme farklılıklarını destekleyen sinirdilbilim kuramları dilsel işleme süreçlerine odaklanmaktadır (Chanturidze, Carroll, ve Ruigendijk, 2019). Bu işleme çalışmalarından Segalovitz ve Lane (2000) işlev sözcüklerinin içerik sözcüklerden daha hızlı işlemlendiğini ortaya koymaktadır. Ancak, bu noktada işlev sözcüklerinin ayrı bir sözcüksel erişim süreci olduğu gerçeği, sıklıklarının içerik sözcüklerden daha fazla olmasıyla ilgili olabilir mi sorusu akla gelmektedir. İşlev sözcüklerinin daha yaygın kullanıma sahip oluşları (sıklık etkisi), bu sözcük türünün farklı işleme sürecine sahip olmasına neden olarak gösterilebilmektedir (Segolowitz ve Lane 2000:387). Diaz ve McCarthy (2009) de benzer bir görüşle, didaktik anlamda iki ayrı sözcük grubu olarak ele alınan içerik ve işlev sözcüklerinin anlamsal içerikleri bakımından birbirinden farklılık gösterdiğini belirtmektedir. Bu nedenle, bu iki sözcük türü tarafından beyinde etkin olan bölgeler karşılaştırıldığında, sözcüksel anlamın beyinde görüntülenmesi ile ilgili önemli bilgilere erişilmiş olacağını ifade etmektedir. İçerik sözcükler tek başlarına kullanıldıklarında anlamsal içerik yükleri oldukça fazladır ve kullanıcının beyinde anlamsal işlemler yapmasına neden olmaktadır. İşlev sözcükleri, anlamsal işleme süreçleri içermediğinden içerik sözcüklerle anlamsal süreçlerin izole edildiği ideal bir karşılaştırma imkanı sunmaktadır. İçerik ve işlev sözcüklerinin bu tür bir karşılaştırma ile kortikal görünüm farklılıklarını ortaya koymaya yönelik uluslararası alanyazında pek

çok beyin görüntüleme çalışması yapılmıştır (Bradley ve Garrett, 1983; Friederici, 1985; Friederici, Opitz ve von Cramon; 2000; King ve Kutas, 1998; Nobre ve McCarthy, 1994). Yapılan bu beyin görüntüleme çalışmaları sözcüklerin anlamsal özelliklerine göre farklı kortikal bölgelerde temsil edilen görünüşleri olduğunu ortaya koymaktadır. Yeni bir sözcüğü öğrenme sırasında veya sözcüğün okunması sırasında beyinde gerçekleşen nöral değişimleri ortaya koymaya yönelik bu çalışmalar, sözcük öğrenme öncesi ve sonrasında yapılan görüntülemeler veya sözcüğün sesli veya sessiz okunması sırasında yapılan görüntülemelere dayanmaktadır. Bu sözcüklerin ele alındığı olaya ilişkin potansiyeller çalışmaları da bu iki sözcük grubu için farklı elektrofizyolojik yanıtlar bulunduğunu ortaya koymaktadır (Brown, Hagoort ve Ter Keurs, 1999; Neville, Mills ve Lawson, 1992); Pülvermüller, Lutzenberg ve Birbaumer, 1995). Bu çalışmalarda işlev sözcüklerinin sola yanallaştığı, buna karşılık içerik sözcüklerinin genel bir dağılım gösterdiği ortaya konmuştur. Olaya ilişkin potansiyeller çalışmalarının bu iki sözcük grubunu anlambilimsel içerik ve dilbilgisel içeriğe göre değişim gösteren ayrımı N400 bileşeni ile ortaya konmuştur (Kutas ve Hillyard, 1984). Diaz ve McCarthy (2009)'a göre hem içerik hem de işlevsel sözcükler sol yarıkürede daha yoğun olarak gözlenen inferiyor frontal girüs, temporal parietal korteks, orta ve anterior temporal korteks, parahippokampal girüs ve orbital frontal kortekste etkinliğe sebep olmuştur. Bunun yanında içerik sözcüklerinin işlev sözcüklerine göre orta ve anterior temporal korteks, orbital frontal korteksin alt bölgesi ve parahippokompal bölgede daha yoğun etkinliğe sebep olduğu ortaya konmuştur. Pulvermüller (1999:260) ise içerik sözcüklerinin her iki yarıküredeki sinir hücrelerinin de reaksiyon gösterdiğini ve yarıküreler arasında yanallaşmaya rastlanmadığını ortaya koymaktadır. İşlev sözcüklerinin, sadece sol yarıkürede perisylvian bölgede işlelendiği ve sola yanallaşmaya rastlandığını savunmaktadır. Somut içerik sözcüklere dair (ad, sıfat, eylem) uyaranların etkinleştirdiği sinir hücrelerinin çoğu her iki yarıkürede de yer

almaktadır. Örneğin horse (at) ismindeki bir nesnenin görsel algıları eşit sayıda sol ve sağ yarıküreye ait sinir hücrelerini aktive edecektir. Çünkü bu hücreler her iki yarıkürede de eşit sayıda yer almaktadır. Pek çok durumda bunların yarısı sol görsel alanda (sağ yarıküre), diğer yarısı ise sağ görsel alanda (sol yarıküre) görülür. Sözcük yapısı görünümleri belirgin ve güçlü şekilde sola yanallaşsa da içerik sözcüğünü gösteren sözcük yapısı ve anlam daha az belirgin ve güçlü olarak yanallaşmaktadır.

Buna karşılık bu iki sözcük grubunun kesin çizgilerle ayrılmış işleme süreçlerine maruz kalmadığını savunan görüşün savunucuları da vardır (Taft, 1990). Bu görüşe göre, bu iki sözcük türünün farklı işleme süreçleri sözcüklerin sahip olduğu anlamsal içeriğin sözcüğün kolay ya da zor işlenmesine neden oluşu ile ilgilidir. Taft (1990)'a göre içerik sözcüklerinin kavramsal bilgi içermesi ve daha az dilbilgisel içeriğe sahip olması sözcüğün daha kolay işlenmesinde etkili olmaktadır. Bunun tam tersi, işlev sözcüklerinin daha fazla dilbilgisel içeriğe sahip olması ise bu sözcüklerin farklı işlenebileceğinin açıklaması olabilir. Bununla beraber, işlev sözcüklerinin arasında daha çok kavramsal içeriğe sahip olanlar ve daha az dilbilgisel özellik içerenleri de olabileceği için, işleme farklılıkları içerik ve işlev sözcükleri olarak ayrılmamalıdır görüşü de bulunmaktadır (Taft, 1990). İçerik ve işlev sözcüklerinin ayrı sözlükçelerden çağrılmadığını ve ayrı geri çağırma süreçlerine sahip olmadığını farklı sıklıklarda latans etkisi olmadığını göstererek ortaya koyan çalışmalar farklı dillerde yapılmıştır. (Garnsey, 1985; Gordon & Caramazza, 1983; Matthei & Kean, 1989; Taft, 1990 (İngilizce); Segui, Mehler, Frauenfelder & Morton, 1982 (Fransızca) ve, Kolk & Blomert, 1985 (Flemenkçe). Bu çalışmalarda farklı anadillerde sözcüksel işleme farklılıklarına odaklanılmaktadır. Yapılan bu çalışmaların amacı bu dillerdeki özelliklerin daha önce İngilizce için yapılan çalışmalarla ortaklık taşıyıp taşımadığını ortaya koymaya yöneliktir. Örneğin, Segui ve diğ. (1982) Fransızca içerik ve işlev

sözcüklerinin farklı sıklık etkisine reaksiyon göstermediğini ortaya koydukları çalışmalarında, bu dildeki içerik ve işlev sözcüklerinin farklı işlemlemeye maruz kalmadığı sonucuna varmaktadır. Buna karşılık, Fransızca için yapılan daha sonraki bir çalışmada ise işlev sözcüklerinin sıklık etkisine cevap verdikleri ortaya konmaktadır (Segui ve diğ. 1987). Flemenkçe ile yapılan başka bir araştırmada ise hem içerik hem işlev sözcüklerinin aktarım (intereference) etkisi göstererek benzer yolla işlemlendikleri sonucuna erişilmiştir. Buradan hareketle, bu araştırma farklı dillerde farklı yöntemlerle içerik ve işlevsel sözcüklerin işlemleme süreçlerinin ortaya konduğu çalışmalara anadili olarak Türkçe'yi de katarak hem anadili hem de yabancı dil bağlamında karşılaştırmalı bir çalışma olacaktır. Bu araştırma, hem didaktik ortamda (İngilizce) hem de dilin doğal ortamında (Türkçe) içerik ve işlev sözcüklerinin işlemleme sürecinin algılanmasına katkıda bulunmayı hedeflemektedir.

1.2 Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın ana amacı, anadili (Türkçe) ve yabancı dil bağlamında (İngilizce) içerik ve işlev sözcüklerinin beyindeki farklı kortikal görünümelerini ortaya koymaktır. Anadili Türkçede içerik ve işlev sözcüklerinin işlemlenme süreci, anadili İngilizce, Fransızca ve Flemenkçede yapılan önceki çalışmalarla paralel bir özellik gösterip göstermediği ve yabancı dil bağlamında içerik sözcüklerinin tıpkı anadilinde olduğu gibi baskın bir görünüm sergileyip sergilemediği sorularına yanıt bulunması amaçlanmaktadır. Hem yabancı dil bağlamında (İngilizce) hem de anadili bağlamında (Türkçe), içerik ve işlev sözcüklerinin sessiz okunması sırasında beyinde gerçekleşen işlemleme farklılıklarını ortaya koymaya ve karşılaştırmalı bir bakış açısı ile diğer bazı dünya dilleri ile birlikte değerlendirmeye çalışan bu araştırma, amacına ulaşma yolunda şu sorulara yanıt aramaktadır:

1. Anadili Türkçede içerik ve işlev sözcüklerinin işleme süreci, anadili İngilizce, Fransızca ve Flemenkçede yapılan önceki çalışmalarla paralel bir özellik göstermekte midir? (Garnsey, 1985; Gordon & Caramazza, 1983; Matthei & Kean, 1989; Taft, 1990; Segui, Mehler, Frauenfelder & Morton, 1982, Kolk & Blomert, 1985).
2. İçerik sözcükleri, yabancı dilde sözcük işleme bağlamında da anlamsal içeriğe sahiptirler. O halde, bu sözcük türü yabancı dil bağlamında da tıpkı anadili bağlamında olduğu gibi bazı bölgelerde baskın görünüm sergilemekte midir?

1.3 Araştırmanın Önemi

İçerik ve işlev sözcüklerinin dilbilimsel açıdan farklı oluşlarının psikodilbilimsel yansıması ve dolayısıyla farklı işlenip işlenmedikleri konusu alanyazında henüz tam anlamıyla açıklanabilmiş bir konu değildir (Schmauder, 1992; Schmauder, Morris ve Poynor, 2000). Buna rağmen, konu ile ilgili araştırmacıların pek çoğu bu iki ayrı sözcük türünün farklı sözcüksel işlemlemeye maruz kaldığını ve zihinsel sözlükçede farklı yerlerde bulunduğunu yapılan afazi ve gelişimsel okuma bozuklukları çalışmaları yoluyla belirlemeye çalışmışlardır (Bradley, 1978; Bradley, Garrett, & Zurif, 1980; Martin ve Yaffee, 1990). Bu araştırma farklı dillerde farklı yöntemlerle içerik ve işlevsel sözcüklerin işleme süreçlerinin ortaya konduğu çalışmalara anadili olarak Türkçe'yi de katarak hem anadili hem de yabancı dil bağlamında karşılaştırmalı bir çalışma olacaktır.

1.4 Sınırlılıklar

Bu çalışmanın bulguları, içerik ve işlev sözcüklerinin anadili ve yabancı dil bağlamındaki nöral işlemlerini anlamaya katkı sağlamakla birlikte, bazı sınırlılıklar içermektedir. İlk olarak, katılımcı sayısı sınırlı (n=10) olup, örneklem yalnızca CEFR-B2 düzeyinde İngilizce bilgisine sahip Türk üniversite öğrencileriyle sınırlıdır. Bu durum, elde edilen bulguların genellenebilirliğini kısıtlamaktadır. Gelecek çalışmalarda farklı yaş gruplarından ve dil düzeylerinden daha geniş örneklemelerin dahil edilmesi önerilmektedir.

İkinci olarak, katılımcıların İngilizceye maruz kalma süreleri ve eğitim geçmişleri standartlaştırılmamıştır. Bu değişkenler, özellikle yabancı dil bağlamındaki sözcüksel işlemlemeyi etkileyebilecek önemli faktörler olduğundan, kontrol altına alınmamış olmaları sonuçların yorumlanmasını sınırlayabilir.

Üçüncü olarak, çalışmada yalnızca sessiz okuma süreci incelenmiş, yüksek bilişsel talepler içeren görevler (örneğin anlamsal karar verme, bağlamdan anlam çıkarma gibi) dahil edilmemiştir. Sessiz okuma sırasında bilişsel yükün sınırlı olması, özellikle işlev sözcükleri gibi anlamsal içeriği düşük kelimelerin işlenmesinde ortaya çıkan nöral farkların tam olarak ortaya konmasını engellemiş olabilir.

1.5 Araştırmanın Yöntemi

Anadilde (Türkçe) ve yabancı dilde (İngilizce) içerik ve işlev sözcüklerinin kortikal görünümünü ortaya koymak amacıyla İngilizceyi yabancı dil olarak öğrenen CEFR-B2 seviyesi İngilizce Hazırlık Sınıfını geçmiş 18-22 yaş aralığındaki 10 Türk lisans öğrencisine fMRG gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya alınacak katılımcılara ilişkin kısıtlılıklar, bağımlı değişkenler, veri toplama teknikleri ve çözümleme yöntemleri tezin 3. bölümünde ayrıntılı olarak sunulmaktadır.

BÖLÜM 2

KURAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde dilin insan beynindeki işleyişini ve nasıl temsil edildiğinin ortaya koymayı amaçlayan sinirdilbilim çalışmalarında son yıllarda yaygın biçimde kullanılan Fonksiyonel Manyetik Rezonans Görüntülemenin (fMRG) ortaya çıkışı ve gelişimi ile dil işleme kuramsal açıdan ele alınacaktır.

2.1 fMRG'nin Tanımı

fMRG, beyin etkinliğini ve kan akışını belli bir süre içinde izlemek için kullanılan güçlü bir tıbbi görüntüleme sistemidir. Beyin, belli bir görevi yerine getirirken, beyin hangi bölgelerinin etkin olduğunu kan oksijen seviyesine bağlı değişiklikleri tespit ederek ortaya koymaktadır. Bu teknik, beyin fonksiyonlarının haritalanması ve çeşitli nörolojik hastalıkların araştırılmasında hayati öneme sahiptir (Logothetis, 2008).

fMRG teknolojisinin temelleri, 1990'ların başında, manyetik rezonans görüntülemenin (MRG) anatomik yapıları detaylı bir şekilde görüntüleyebilmesinin ötesine geçerek, beyin etkinliğini de görselleştirebilmesi fikrine dayanmaktadır. 1990 yılında Seiji Ogawa ve arkadaşları, hemoglobinin oksijene bağlı manyetik özelliklerindeki değişiklikleri tespit ederek, bu fikrin hayata geçmesini sağlamışlardır. Bu keşif, beyin etkinliğinin neden olduğu küçük manyetik değişiklikleri tespit edebilen fMRG tekniklerinin geliştirilmesine zemin hazırlamıştır. fMRG, nöroloji bölümlerinde, beyin hasarı, beyin fonksiyon bozuklukları ve çeşitli nöropsikolojik hastalıkların tanı ve tedavi süreçlerinde hayati bir öneme sahiptir. Örneğin, epilepsi cerrahisi öncesinde dil

ve hafıza gibi önemli işlevlerin lokalizasyonu için kullanılmaktadır. Ayrıca, Alzheimer hastalığı ve Parkinson gibi dejeneratif hastalıkların erken tanısında ve izlenmesinde kullanılarak, hastalığın beyin üzerindeki etkileri daha iyi anlaşılmasına çalışılmaktadır.

Akademik araştırmalarda fMRG, bilişsel süreçlerin ve duyuşal sistemlerin anlaşılmasında temel bir araç olarak son yıllarda yaygın biçimde kullanılmaktadır. Öğrenme, hafıza, dil, dikkat ve duygu işleme gibi bilişsel işlevlerin beyindeki temsilleri üzerine detaylı bilgiler sunmaktadır. Klinik ortamda ise, fMRG sayesinde hastaların tedaviye verdiği tepkiler objektif bir şekilde değerlendirilebilmekte ve bu da kişiye özgü tedavi yöntemlerinin geliştirilmesine olanak tanımaktadır.

fMRG teknolojisi, beyin fonksiyonlarını haritalamak ve çeşitli bilişsel işlevleri ve patolojileri anlamak için güçlü bir araç olmuştur. Ancak, fMRG teknolojisine yönelik çeşitli eleştiriler ve tartışmalar da mevcuttur. Bu eleştiriler genellikle yöntemsel sınırlamalar, yorumlama zorlukları ve teknik kısıtlamalar çerçevesinde toplanmaktadır. fMRG, nöronal etkinliği doğrudan ölçmez; bunun yerine, bu etkinliğin bir sonucu olan kan oksijen seviyesindeki değişiklikleri (BOLD) tespit eder. Bu ölçüm yöntemi, hem mekansal hem de zamansal çözünürlük açısından sınırlamalara sahiptir. Örneğin, BOLD sinyali, gerçek nöronal etkinliğin gerisinde kalabilir ve bu da yavaş tepki sürelerine yol açabilir (Logothetis, 2008).

2.1.1 fMRG'nin Çalışma Prensipleri

fMRG'nin temel çalışma prensibi, beyin dokusunda meydana gelen kan akışındaki değişikliklerin tespit edilmesine dayanmaktadır. Beyin etkinliği arttığında, ilgili beyin bölgesine daha fazla oksijenli kan pompalanmaktadır. fMRG, bu bölgedeki oksijenli ve oksijensiz hemoglobin arasındaki manyetik farklılıkları tespit ederek görsel bir harita oluşturmaktadır ve bu yöntem, özellikle beyin etkinliğinin zamana bağlı değişimlerini gözlemlemek için son derece etkili olmaktadır (Logothetis, 2008).

2.1.1.1 Kan Oksijen Seviyesine Bağlı Kontrast (BOLD):

fMRG'lerde kullanılan BOLD yöntemi, oksijenli hemoglobinin manyetik özelliklerinden yararlanmaktadır. Etkin beyin bölgelerinde oksijen tüketimi arttıkça, oksijenli hemoglobin miktarı da artmakta ve bu da BOLD sinyalinde bir artışa neden olmaktadır. Bu sinyal değişimleri, belli bir görevi yerine getirirken beyin etkinliğinin yoğun olduğu bölgeleri göstermektedir (Ogawa ve diğ., 1990).

fMRG tekniklerinin en yaygın kullanılanı, BOLD yöntemidir. Bu teknik, beyin aktivitesi sırasında lokalize oksijen tüketim değişikliklerini tespit etmektedir. Etkin beyin bölgeleri, görevleri yerine getirirken daha fazla oksijen tükettiğinden, bu bölgelerde oksijenli hemoglobinin konsantrasyonu artmaktadır. BOLD fMRG, bu değişiklikleri kullanarak, beyindeki fonksiyonel etkinlikleri haritalamaktadır (Ogawa ve diğ., 1990).

2.1.1.2 Yüksek Çözünürlüklü Görüntüler:

fMRG, milimetrik çözünürlük seviyesinde beyin yapısını ve fonksiyonunu detaylı bir şekilde görüntüleyebilmektedir. Bu yüksek çözünürlük, beyin anatomisini ve işlevsel bölgelerini çok hassas bir şekilde ayırt etmeyi sağlayarak beyin fonksiyonlarının ve yapılarının çok daha detaylı incelenmesine olanak sağlamaktadır.

2.1.1.3 Çoklu Görev Testleri (Protokolleri):

fMRG protokolleri, çeşitli bilişsel ve motor görevler sırasında kullanılarak beyin etkinliğinin nasıl değiştiğini anlamak için tasarlanmış görüntülerin dizilimine denir. Örneğin, dil işleme, hafıza testleri veya basit motor görevler sırasında beyin etkinliğini izlemek için farklı protokoller kullanılmaktadır. Bu da, belirli beyin fonksiyonları ve bu fonksiyonların nörolojik veya psikiyatrik hastalıklarla nasıl etkileşime girdiğine dair değerli bilgiler sağlamaktadır.

2.1.1.4 Girişimsel Olmama (Noninvazif) Özelliği:

fMRG, girişimsel olmayan bir görüntüleme tekniğidir. Bir başka deyişle, beyin dokusuna herhangi bir zarar vermeden veya herhangi bir cerrahi müdahalede bulunmadan beyin fonksiyonlarını görüntülemektedir. Bu özellik, özellikle klinik ortamlarda hasta konforunu ve güvenliğini artırırken, uzun süreli akademik araştırmalar için de idealdir.

2.1.2 fMRG Tekniği

fMRG sistemlerinin teknik altyapısı, nörobilimsel araştırmaların yanı sıra klinik uygulamalarda da temel bir bileşen olarak kabul edilmektedir. Bu sistemler, beyin etkinliğinin görselleştirilmesi ve analiz edilmesi süreçlerinde büyük öneme sahiptir. fMRG' nin teknik altyapısı, güçlü manyetik alanlar, gradyan bobinleri, RF (radyo frekansı) alıcı-vericileri ve yüksek hızda veri işleme kapasitesine sahip bilgisayar sistemlerinden oluşmaktadır.

fMRG sistemlerinin temelini, süper iletken mıknatıslar tarafından oluşturulan yüksek güçlü manyetik alanlar oluşturmaktadır. Bu mıknatıslar, genellikle 1.5 Tesla'dan 3 Tesla'ya kadar, bazı araştırma uygulamalarında ise 7 Tesla veya daha yüksek güçlerde çalışabilmektedir. Manyetik alan, beyindeki hidrojen atomlarının spinlerini hizalamaya

ve bu spinlerin radyo frekansı darbeleri ile uyarılmasına yaramaktadır (Uğurbil ve diğ., 1999).

2.1.2.1 Gradyan Bobinleri ve RF Alıcı-Vericileri:

fMRG cihazının en önemli bileşenlerinden birisi gradyan bobinleridir. Gradyan bobinleri, manyetik alan içinde küçük değişiklikler yaparak, MR sinyalinin mekansal çözünürlüğünü ve farklı beyin bölgelerinden gelen sinyallerin ayrımını mümkün kılmaktadır. RF alıcı-vericiler ise, beyin dokusundan gelen MR sinyallerini alıp güçlendirip bu sinyalleri dijital veriye çevirmektedir. Bu veriler, sonrasında görüntüye dönüştürülmek üzere işlenmektedir (Jezzard & Clare, 1999).

2.1.2.2 Veri İşleme ve Analiz Yazılımları:

Gelişmiş bilgisayar sistemleri ve yazılımlar, elde edilen fMRG verilerinin işlenmesi ve analiz edilmesi için kullanılmaktadır. Bu yazılımlar, ham MR verilerini işleyerek anlamlı görüntüler oluşturmaya ve bu görüntüler üzerinde çeşitli istatistiksel analizler yapılmasına olanak tanımaktadır. Örneğin, SPM (Statistical Parametric Mapping), FSL (FMRIB Software Library) ve AFNI (Analysis of Functional NeuroImages) gibi yazılımlar, beyin etkinliğinin haritalanmasında ve çeşitli beyin durumları veya hastalıkları ile ilişkili değişikliklerin belirlenmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır (Friston ve diğ., 1995; Smith ve diğ., 2004).

2.1.2.3 Çoklu Modalite Entegrasyonu:

Son yıllarda, fMRG sistemlerinin teknik altyapısına yapılan yenilikler, PET, EEG ve diğer görüntüleme teknikleri ile entegrasyonu içermektedir. Bu tür çoklu modalite entegrasyonlar, farklı beyin olaylarını daha ayrıntılı bir şekilde incelemek ve daha kapsamlı bir nöral haritalama yapmak için büyük fırsatlar sunmaktadır (Calhoun &

Adali, 2006). Bu teknik altyapının sağladığı ayrıntılı görüntüler ve veriler, bilim insanlarına beyin fonksiyonlarını ve patolojilerini daha önce mümkün olmayan yollarla inceleme fırsatı sunmaktadır.

EPI (Echo Planar Imaging) (Düzlemsel Yansıma Görüntüleme), fMRG çalışmalarında kullanılan bir diğer önemli tekniktir ve özellikle BOLD fMRG ile birlikte kullanılmaktadır. EPI, çok hızlı bir şekilde tüm beyin dilimlerini tarayarak, gerçek zamanlı beyin etkinliğini kaydetmeyi mümkün kılar. Bu teknik, nöral etkinliği milisaniye cinsinden çözünürlükle haritalayabilmekte, bu da araştırmacılara beyin işlevlerini daha detaylı inceleme fırsatı sunmaktadır (Jezzard & Clare, 1999).

Zaman-çözünürlüklü fMRG, belli bir görevin uygulanması veya duyuşal uyarıcıların sunulması gibi belirli bir zaman diliminde beyin etkinliğinin değişimini incelemek için kullanılmaktadır. Bu teknik sayesinde, beyin etkinliğinin zaman içindeki dinamiklerini ve bu dinamiklerin bilişsel işlevlerle nasıl ilişkilendirildiği detaylı bir şekilde incelenebilmektedir (Bandettini, 1999).

fMRG verileri, genellikle yüksek çözünürlüklü anatomik MRI taramaları ile birlikte kullanılarak değerlendirilir. Bu sayede, elde edilen fonksiyonel verilerin beyindeki spesifik anatomik bölgelerle doğru bir şekilde ilişkilendirilmesi sağlanır. Anatomik referanslama, özellikle beyin cerrahisi ve hastalık tanısı gibi klinik uygulamalarda kritik öneme sahiptir. Son yıllarda, daha yüksek manyetik alan gücüne sahip MR cihazları kullanılarak yapılan fMRG çalışmaları, daha yüksek sinyal-gürültü oranı ve daha iyi mekansal çözünürlük sağlamaktadır. Bu gelişmeler, özellikle küçük beyin yapılarının incelenmesinde ve karmaşık bilişsel işlevlerin anlaşılmasında büyük avantajlar sunar (Uğurbil et al., 2003).

2.2. fMRG’de Çalışma Düzenekleri

fMRG çalışmaları, beyin etkinliğini ve fonksiyonlarını haritalamak için çeşitli deneysel düzenekler kullanmaktadır. Bu düzenekler, araştırma sorularına ve hedeflenen beyin işlevlerine bağlı olarak değişiklik göstermektedir. fMRG çalışmalarında kullanılan bazı temel düzenek çeşitleri ve bu düzeneklerin avantajları ve dezavantajları şu şekildedir:

2.2.1 Blok Dizayn:

Blok dizayn, katılımcılara uzun süreli görev blokları sunar ve her blok boyunca aynı tip görevler yer alır. Örneğin, görsel bir uyaran bloğu, dinlenme bloğu dönüşümlü olarak sunulabilir. Bu dizayn, genellikle yüksek sinyal-gürültü oranı sağlaması nedeniyle tercih edilmekte ve özellikle görevle ilişkili beyin etkinliklerini belirginleştirmek için kullanışlı kabul edilmektedir (Friston ve diğ., 1995).

2.2.2 Olaya Bağlı Dizayn:

Olaya bağlı dizayn, bireysel olayların veya görevlerin arasına rastgele zaman aralıkları yerleştirilerek çalışır. Bu teknik, daha karmaşık bilişsel süreçlerin incelenmesine olanak tanımaya ve farklı türdeki beyin tepkilerinin zamanlamasını daha iyi ayırt etmeye yarar. Olaya bağlı dizaynlar, özellikle hızlı ve dinamik beyin tepkilerini incelemek için idealdir (Josephs & Henson, 1999).

2.2.3 Hibrit Dizayn:

Hibrit dizaynlar, blok ve olaya bağlı dizaynların özelliklerini birleştirir. Bu yaklaşımda, katılımcılar hem sürekli görev blokları yapar hem de belli aralıklarla rastgele zamanlanmış olaylara tepki verir. Hibrit dizaynlar, blok ve olaya bağlı dizaynların avantajlarını birleştirerek, çeşitli bilişsel süreçlerin daha kapsamlı bir şekilde incelenmesine olanak sağlamaktadır.

2.2.4 Uyarlanabilir Dizayn:

Uyarlanabilir dizaynlar, katılımcının performansına veya önceki yanıtlarına bağlı olarak görev zorluklarını dinamik olarak ayarlamaktadır. Bu yaklaşım, daha doğal ve gerçekçi beyin etkinlikleri elde etmek için kullanılır ve katılımcıların sürekli olarak zorlanmasını sağlayarak, beyin fonksiyonlarını daha detaylı bir şekilde analiz etmeyi mümkün kılar.

2.2.5 Kontrol Grupları ve Karşılaştırmalar

fMRG çalışmalarında kontrol grupları, deney grubu ile aynı koşullar altında farklı veya hiçbir görev yapmayan katılımcılardan oluşmaktadır. Kontrol gruplarını kullanmak, araştırmacılara görevin beyin üzerindeki özgül etkilerini belirleme imkanı vermektedir. Ayrıca, farklı gruplar veya durumlar arasında karşılaştırmalar yaparak, belirli beyin yapılarının ve işlevlerinin daha iyi anlaşılmasını sağlamaktadır. fMRG çalışma dizaynları, hedeflenen araştırma sorularına ve incelenen bilişsel süreçlere göre şekillendirilmeli ve her zaman yüksek etik standartlar çerçevesinde yürütülmelidir. Bu, araştırma bulgularının hem bilimsel hem de klinik açıdan güvenilir ve geçerli olmasını sağlamaktadır.

fMRG verilerinin analizi, çok sayıda istatistiksel test gerektirmektedir ve bu durum, yanlış pozitif sonuçların ortaya çıkma riskini artırabilmektedir. sorun, genellikle "çoklu karşılaştırmalar" problemi olarak adlandırılır. Çalışmalarda kullanılan istatistiksel yöntemlerin ve eşik değerlerin seçimi, elde edilen sonuçların güvenilirliğini doğrudan etkileyebilmektedir (Bennett vd. 2009). fMRG çalışmalarından elde edilen verilerin yorumlanması, bazen oldukça zor olabilmektedir çünkü etkin olduğu görülen beyin bölgelerinin, incelenen bilişsel süreçle doğrudan bir ilişkisi olmayabilir. Bu, "ters çıkarım" problemi olarak bilinir ve araştırmacıların belirli bir beyin aktivitesini belirli mental süreçlerle ilişkilendirmesine dair sorunlara yol açar (Poldrack, 2006). fMRG teknolojisi, oldukça pahalı donanım gerektirir ve bu da araştırmaların maliyetini önemli

ölçüde artırır. Ayrıca, fMRG cihazlarının işletilmesi ve bakımı da yüksek düzeyde teknik bilgi ve uzmanlık gerektirir, bu da kullanımını sınırlayan faktörler arasındadır. Bazı durumlarda, özellikle çocuklar veya nörolojik bozuklukları olan bireyler üzerinde yapılan çalışmalarda, katılımcıların fMRG cihazında uzun süre hareketsiz kalması gerekebilir, bu da bazı etik ve uygulamalı zorlukları beraberinde getirmektedir. fMRG'nin bu eleştirileri, teknolojinin anlaşılmasını ve kullanımını iyileştirmek için araştırma topluluğuna önemli geri bildirimler sağlar. Bu eleştirilerin dikkate alınması, hem araştırma yöntemlerinin geliştirilmesine hem de fMRG'nin klinik uygulamalarına yönelik daha güvenilir ve etkili çözümler üretilmesine olanak tanır.

2.3 Artefaktlar (Yanlış Sinyaller)

fMRG teknolojisi, beyin etkinliğini ve işlevlerini yüksek doğrulukla haritalamak için kullanılan oldukça önemli bir yöntemdir. Ancak, fMRG verileri bazı artefaktlar içerebilir ki bu durumlar, görüntü kalitesini ve sonuçların yorumlanmasını olumsuz etkileyebilir. Bu artefaktlar çeşitli kaynaklardan kaynaklanabilir ve uygun analiz teknikleri ile en aza indirilmelidir.

2.3.1. Hareket Artefaktları:

En yaygın fMRG artefaktlarından biri, katılımcının başının hareketinden kaynaklananlardır. Hatta küçük baş hareketleri bile, özellikle yüksek çözünürlüklü taramalarda, yanıltıcı sonuçlara yol açabilmektedir. Bu artefaktlar genellikle ön işleme aşamasında hareket düzeltme algoritmaları kullanılarak azaltılmaktadır (Friston ve diğ, 1996).

2.3.2. Fizyolojik Gürültü:

Katılımcının nefes alıp vermesi ve kalp atışı gibi fizyolojik süreçler, BOLD sinyalinde değişikliklere neden olabilir. Bu gürültü kaynakları, fMRG verilerinde yanlış pozitif veya negatif etkinlik olarak yorumlanabilir. Bu tür artefaktlar, uygun filtreleme teknikleri ve zamanlamalar kullanılarak düzeltilmeye çalışılmalıdır (Birn, 2012).

2.3.3 Donanım Kaynaklı Artefaktlar:

MR cihazının kendisinden kaynaklanan elektronik gürültüler veya cihazın homojen olmayan manyetik alanı gibi faktörler de artefaktlara neden olabilir. Bu tür sorunlar, genellikle cihazın kalibrasyonu ve teknik bakımı ile giderilebilmektedir.

2.3.4. Duyarlılık (Susceptibility) Artefaktları:

Beynin bazı bölgeleri, özellikle sinüsler veya kafatası tabanı gibi havayla dolu alanlar, manyetik alan homojenliğini bozabilir. Bu durum, bu bölgelerdeki sinyallerin bozulmasına neden olabilir. Bu tür artefaktlar genellikle yüksek bant genişliği ve özel dizi teknikleri kullanılarak azaltılabilmektedir (Hutton et al., 2002).

2.3.5. Çoklu Karşılaştırma Sorunu:

fMRG analizleri sırasında, çok sayıda istatistiksel testin uygulanması nedeniyle yanlış pozitif bulguların ortaya çıkma olasılığı artar. Bu sorunu yönetmek için Bonferroni düzeltmesi gibi istatistiksel yöntemler kullanılır, ancak bu yöntemler bazen aşırı dikkatli olup gerçek sinyalleri reddedebilir. Bu nedenle, modern fMRG çalışmaları, düzeltme yöntemleri arasında bir denge kurmayı hedeflemektedir (Bennett et al., 2009).

Artefaktların yönetimi, fMRG verilerinin doğruluğunu ve güvenilirliğini artırmak için kritik öneme sahiptir. Her bir artefakt türü, özel teknikler ve yaklaşımlar gerektirir, ve bu nedenle, araştırmacılar fMRG veri analizi ve yorumlaması sürecinde dikkatli

olmalıdır. Artefakt yönetimi, doğru ve güvenilir bilimsel sonuçlar elde etmek için gereklidir.

2.4 Sinyal Verisinin Analizi

Fonksiyonel Manyetik Rezonans Görüntülemesinde sinyal verisinin analizi, karmaşık istatistiksel yöntemler ve algoritmalar kullanılarak yapılmaktadır. Bu süreç, elde edilen verilerin beyin etkinliği ile ilişkilendirilmesini sağlar. Bu analizler, genellikle zaman serisi verilerinin düzeltilmesi, normalleştirilmesi ve istatistiksel modellemesi aşamalarını içermektedir. İlk olarak, ham fMRG verileri, hareket ve fizyolojik artefaktlar gibi potansiyel bozucu faktörlerden arındırılmak için ön işlemden geçirilir. Bu işlem sırasında, katılımcının baş hareketleri gibi istenmeyen hareketlerin etkileri ortadan kaldırılarak verinin temizlenmesi sağlanır.

Daha sonra, bu düzeltilmiş veriler, genellikle geliştirilmiş doğrusal modeller (Generalized Linear Models) kullanılarak analiz edilir. Bu modeller, fMRG verilerinde gözlemlenen zaman serisi sinyallerini, deneysel tasarıma uygun olarak modellenen beklenen hemodinamik tepkilerle karşılaştırır. Bu modelleme, belli bir beyin bölgesindeki etkinliğin, belirli bir bilişsel veya duyuşsal görevle ne kadar ilişkili olduğunu ortaya koymak için kullanılır. İstatistiksel analiz süreci, her bir beyin vokseli için ayrı ayrı uygulanır ve bu da etkinlik haritalarının oluşturulmasına olanak tanır.

Etkinlik haritaları, görevle ilişkili beyin etkinliğinin mekansal dağılımını gösteren üç boyutlu görüntülerdir. Bu haritalar, deneysel koşullar arasında, örneğin bir görev durumu ile bir kontrol durumu arasında beyin etkinlik farklarını belirlemek için kullanılır. Ancak, çoklu karşılaştırmalar nedeniyle yanlış pozitiflerin ortaya çıkma riski bulunduğundan, bu aktivasyon haritalarının istatistiksel olarak düzeltilmesi gerekebilir. Bu düzeltme, aile içi hata oranını kontrol altında tutarak daha güvenilir sonuçlar elde etmeyi amaçlar.

Son olarak, elde edilen bulgular, genellikle grup düzeyinde analiz edilerek geniş bir katılımcı kitlesinin verileri birleştirilir. Bu sayede, bireysel farklılıkların ötesinde, genel beyin etkinlik modelleri ve bu modellerin belli hastalık durumları veya bilişsel süreçlerle ilişkisi daha iyi anlaşılır. Böylece fMRG, hem araştırma hem de klinik ortamlarda beyin işlevlerinin detaylı bir şekilde incelenmesine imkan tanır.

2.4.1 Dinlenme Durumu Fonksiyonel Manyetik Görüntüleme ve Dinlenme Durumu Ağları

Dinlenme durumu fonksiyonel manyetik rezonans görüntüleme (rs-fMRI), bireylerin herhangi bir özel görevi yerine getirmeksizin dinlenme durumundayken beyin etkinliğini inceleyen bir yöntemdir. Bu süreçte, bireylerin beyinleri pasif olarak gözlemlenir ve beyin etkinlikleri arasındaki zamansal korelasyonlar, genellikle farklı beyin bölgeleri arasındaki fonksiyonel bağlantıları belirlemek için analiz edilir. Bu tür analizler, beyindeki çeşitli ağlar ve bu ağların nasıl bir arada çalıştığını anlamamıza yardımcı olur. Dinlenme durumunda, beyin sürekli olarak bilgi işler ve bu süreçte çeşitli ağlar etkin hale gelir. Bu ağlar genel olarak görev pozitif ağlar ve görev negatif ağlar (ayrıca varsayılan mod ağı olarak da bilinir) olarak ikiye ayrılır.

Görev pozitif ağlar, özellikle bireyler bir görevi yerine getirirken etkin olan beyin bölgelerinden oluşur. Bu ağlar, dikkat, problem çözme ve karar verme gibi yüksek düzey bilişsel işlevleri içeren görevlerde devreye girer. Görev negatif ağlar ise, bireylerin dinlenme durumunda iken daha etkin olan ve görev yerine getirilirken göreceli olarak daha az etkin olan bölgelerdir. Varsayılan mod ağı, kişinin iç dünyasına yönelik düşünceleri, hafıza süreçleri ve kendini yansıtırma gibi işlevleri içerir.

Bu ağlar, beynin duysal girdileri ve motor çıktıları işleyen temel bölgelerini içerir. Erken duysal bölgeler, görme, işitme ve diğer duysal modalitelerden gelen bilgileri işlerken, motor ağlar vücut hareketlerinin koordinasyonundan sorumludur. Dinlenme

durumu sırasında bu ağlar, görev odaklı olmasalar bile, hafif düzeyde etkinlik gösterebilir. Bu ağlar, planlama, karar verme, soyut düşünme ve diğer karmaşık bilişsel süreçlerle ilişkilidir. Yüksek seviyeli bilişsel ağlar, dinlenme durumu sırasında da belirli bir etkinlik düzeyi gösterebilir, bu da beyinin bu süreçler üzerinde sürekli olarak çalıştığını gösterir.

rs-fMRG ve dinlenme durumu ağlarının incelenmesi, nörolojik ve psikiyatrik hastalıkların anlaşılmasında önemli bir yere sahiptir. Örneğin, Alzheimer hastalığı, şizofreni ve depresyon gibi durumlar bu ağların işleyişindeki değişikliklerle ilişkilendirilmiştir. Dinlenme durumu fMRG, bu bozulmaları belirlemede ve tedaviye yanıtı değerlendirmede kullanılabilir, böylece daha hedeflenmiş terapötik stratejilerin geliştirilmesine olanak tanır.

2.4.2 Dinlenme Durumu Ağları Arasındaki Etkileşimler

Dinlenme durumu ağları (resting-state networks, RSNs) arasındaki etkileşimler, beyin bilimlerinde oldukça önemli bir çalışma alanıdır. Bu etkileşimler, beyin fonksiyonlarının daha iyi anlaşılması ve çeşitli nörolojik hastalıkların temellerinin ortaya konulması açısından öneme sahiptir. RSN'ler, bireylerin dinlenme durumundayken, yani dışsal bir göreve odaklanmadıkları zamanlarda beyinde etkin olan ve birbiriyle bağlantılı olan nöron gruplarıdır. Bu ağlar arasında varsayılan mod ağı (Default Mode Network, DMN), dikkat ağı ve yürütücü kontrol ağı gibi çeşitli yapılar bulunmaktadır.

2.4.3 Varsayılan Mod Ağı ve Diğer RSN'ler Arasındaki İlişkiler:

Varsayılan mod ağı (DMN), kişinin dikkati dış dünyadan iç dünyasına yöneldiğinde etkin hale gelir. DMN, özellikle anıları düşünmek, gelecekle ilgili planlar yapmak veya başkalarının bakış açısını düşünmek gibi içsel meditasyon süreçlerinde görev alır. DMN'nin etkin olduğu zamanlarda genellikle görev odaklı ağlar olan dikkat ve yürütücü

kontrol ağlarının etkinliği azalır. Bu iki ağ arasındaki anti-korelasyon, beynin kaynaklarını verimli bir şekilde yönetebilmesi için önemlidir. Örneğin, Fox ve diğerleri (2005) tarafından yapılan çalışmalar bu anti-korelasyonları ve bunların fonksiyonel önemini vurgulamıştır.

- Dikkat ve Yürütücü Kontrol Ağlarının Koordinasyonu:

Dikkat ağı, dışsal uyaranlara yanıt olarak etkinleşir ve bireyin çevresel değişikliklere dikkatini yoğunlaştırmasını sağlar. Yürütücü kontrol ağı ise, planlama, karar verme ve problem çözme gibi üst düzey bilişsel işlevler için gereklidir. Bu iki ağ, özellikle zorlu görevler sırasında birlikte çalışır ve etkileşimleri, bireyin karmaşık durumlara uyum sağlamasını ve etkili bir şekilde problem çözmesini mümkün kılar.

- RSN'ler Arası Etkileşimlerin Klinik Önemi:

RSN'ler arası etkileşimlerin bozulması, Alzheimer hastalığı, şizofreni ve depresyon gibi birçok nörolojik ve psikiyatrik durumda gözlemlenmektedir. Örneğin, Alzheimer hastalığında DMN'nin bütünlüğü bozulur ve bu da hastaların anılarını hatırlama ve gelecekle ilgili plan yapma yeteneklerinin azalmasına neden olabilir. Bu tür bozulmaların erken teşhisi, rs-fMRG kullanılarak yapılan incelemeler sayesinde mümkün olabilmekte ve bu da erken müdahale stratejilerinin geliştirilmesine olanak tanımaktadır.

Bu bağlamda, dinlenme durumu ağları arasındaki etkileşimleri incelemek, hem temel bilimlerde hem de klinik uygulamalarda beyin fonksiyonlarının daha iyi anlaşılması için elzemdir. Kapsamlı bir anlayış sağlamak için, çeşitli beyin bölgeleri ve ağları arasındaki dinamik ilişkilerin sürekli olarak araştırılması gerekmektedir.

2.5 fMRG'de Dil İşlemeyle İlgili Araştırmalar

fMRG kullanılarak yürütülen dilsel işleme araştırmaları, beyin bilimlerinde dilin nöral temellerini anlamamızda büyük rol oynamaktadır. Bu araştırmalar, dil işlemeyle ilgili beyin bölgelerini, bu bölgelerin görevlerini ve birbiriyle olan bağlantılarını detaylı bir şekilde haritalamaktadır. Bu konuda yapılan önemli bazı çalışmaların sonuçları şu şekilde sıralanabilir:

Binder ve arkadaşlarının (1997) çalışması, dil işleme ile ilgili beyin bölgelerini belirlemek için fMRG'nin kullanılmasının ilk örneklerinden biridir. Bu çalışma, Wernicke ve Broca bölgeleri gibi klasik dil bölgelerinin yanı sıra, dil işlemeyle ilişkili diğer kortikal alanları da aydınlatmaktadır. Binder ve arkadaşları, hem dil anlama hem de dil üretimi süreçlerinde bu bölgelerin aktif olduğunu göstermişlerdir (Binder, Frost, Hammeke, Cox, Rao, ve Prieto, 1997).

Chee ve arkadaşlarının (1999) çalışması, ikidilli bireylerde anadil ve ikinci dil işlemenin farklılıklarını incelemiştir. Bulgular, ikinci dilin işlenişinde anadile göre daha fazla nöral etkinlik olduğunu ve bu aktivasyonun daha geniş bir nöral ağı kapsadığını ortaya koymuştur. Bu, özellikle dil öğreniminin erken aşamalarında ikinci dilin işlenişinin daha zorlayıcı olduğunu göstermektedir (Chee, Caplan, Soon, Sriram, Tan, Thiel, vd., 1999).

Perani ve arkadaşlarının (1996) çalışması, Alzheimer hastalığı olan bireylerde dil işleme fonksiyonlarının nasıl etkilendiğini araştırmaktadır. Çalışma, Alzheimer hastalarında dil işleme bölgelerinde azalmış metabolik etkinlik göstermiş ve bu durumun hastalığın dil üzerindeki etkilerini anlamada önemli olduğunu vurgulamıştır (Perani, Bressi, Cappa, Vallar, Alberoni, Grassi, vd., 1996).

Biswal, Yetkin, Haughton ve Hyde (1995) tarafından yapılan çalışma, dinlenme durumu fMRI'nin, beyin bölgeleri arasındaki işlevsel bağlantısallığı incelemeye

kullanılabileceğini göstermiştir. Bu bağlantısallık, dil işleme fonksiyonlarının daha geniş bir bağlamda nasıl yer aldığını anlamak için önemlidir (Biswal, Yetkin, Haughton, ve Hyde, 1995). Bu çalışmalar, dil işlemenin karmaşık doğasını ve bu süreçlerin beyinde nasıl temsil edildiğini daha iyi anlamamıza yardımcı olmuştur. fMRG, dil işleme mekanizmalarını anlamada ve dil ile ilgili bozuklukların teşhis ve tedavisinde önemli bir araç olarak kalmaya devam etmektedir.

Beyin fonksiyonlarını inceleyen sinirdilbilim çalışmaları, anadil ve yabancı dil işleme süreçleri arasındaki farklılıkları detaylı bir şekilde ortaya koymayı amaçlamaktadır. Anadilin işlenişi, genellikle beyinde daha verimli ve otomatik mekanizmalar tarafından desteklenirken, yabancı dil işleme için daha fazla bilişsel çaba ve beyin kaynakları gerektiği gözlemlenmiştir. Bu süreçlerin anlaşılması, fonksiyonel manyetik rezonans görüntüleme gibi ileri görüntüleme teknikleri kullanılarak yapılan çalışmalarla desteklenmektedir.

Anadili işleme genellikle sol yarıkürenin dil ile ilgili bölgelerinde yoğunlaşmıştır. Bu bölgeler arasında Broka ve Wernicke alanları bulunmaktadır ve bu alanlar dilin üretimi ve anlaşılmasında kritik öneme sahiptir (Perani vd., 1996). Anadilinin kullanımı sırasında bu bölgelerin etkinlik düzeyleri daha düşük olabilmektedir, çünkü dil işleme mekanizmaları optimize edilmiştir ve daha az bilişsel çaba gerektirir.

Yabancı dil işleme ise, özellikle dil öğrenme aşamalarında, hem sol hem de sağ yarıküreler arasında daha geniş bir nöral ağı devreye sokmaktadır. Bu, dil öğreniminde yeni dilbilgisel yapıların ve sözcük dağarcığının entegrasyonu sırasında görülmektedir (Chee vd. 1999). Öğrenilen dilin karmaşıklığı ve bireyin dil becerisine bağlı olarak, yabancı dildeki işleme süreci anadile kıyasla daha fazla zihinsel çaba ve dikkat gerektirebilir.

Chee, Caplan, Soon, Sriram, Tan, Thiel ve diğerkleri (1999), yabancı dil işleme sırasında hem bilişsel kontrol hem de dil işlemeyle ilgili bölgelerin etkin olduğunu ortaya koymaktadır. Bu çalışma, katılımcıların Mandarin ve İngilizce cümleleri işlerken gösterdikleri beyin etkinliğini karşılaştırmış ve yabancı dil işleme sırasında daha geniş bir kortikal etkinlik alanı olduğunu ortaya koymuştur.

Öte yandan, Perani ve diğerkleri (1996) tarafından yapılan bir çalışma, anadil ve İtalyanca, Almanca gibi yabancı diller arasındaki işlem farklılıklarını incelemiştir. Bulgular, anadilin işlenişinin daha az enerji tüketimi gerektirdiğini ve daha verimli olduğunu göstermiştir. Bu çalışma, farklı dillerin işlenişinin nöral temellerini daha iyi anlamamıza olanak tanımıştır.

Anadil ve yabancı dil işleme arasındaki farklılıkların anlaşılması, dil edinimi, ikinci dil öğrenimi ve çok dillilikle ilgili eğitim stratejilerinin geliştirilmesi açısından önemlidir. Nörobilimsel bulgular, dil öğretim metodolojilerinin kişiselleştirilmesine ve dil öğrenimi sırasında karşılaşılan zorlukların üstesinden gelinmesine yardımcı olabilir. Ayrıca, dil bozukluklarının tanı ve tedavisinde de bu bilgilerden yararlanılabilir.

2.5.1. İçerik Ve İşlev Sözcüklerinin Tanımları ve Özellikleri

Dilbilim araştırmalarında, sözcükler içerik ve işlev sözcükleri olarak iki temel grupta değerlendirilebilmektedir. Bu ayrım, sözcüklerin dilbilgisel rolleri ve anlamsal içerikleri temelinde yapılmaktadır. İçerik ve işlev sözcükleri arasındaki ayrım, dil işleme, dil edinimi ve sinirdilbilim alanlarında önemli bir araştırma konusudur (Friederici, 2011).

İçerik sözcükleri, dilin anlamsal yükünü taşıyan ve genellikle somut veya soyut kavramları ifade eden sözcük sınıfıdır. Bu grup, isimler, fiiller, sıfatlar ve zarflar gibi açık sınıf öğelerini içerir. İçerik sözcüklerinin en belirgin özelliği, bağımsız

anlamalarının olması ve dildeki kavramsal bilgiyi taşımalarıdır (Binder vd. 2009). İçerik sözcükleri, aşağıdaki özellikleri ile değerlendirilebilir:

- 1. Anlamsal Zenginlik:** İçerik sözcükleri, zengin ve özel anlamlar taşır. Örneğin, "sincap", "yüzmek", "güzel" gibi sözcükler belirli kavramları veya eylemleri ifade eder.
- 2. Açık Sınıf:** İçerik sözcükleri, dile yeni sözcüklerin eklenmesine açık bir sınıftır. Yeni kavramlar veya teknolojik gelişmeler, yeni içerik sözcüklerinin oluşturulmasına yol açabilir.
- 3. Morfolojik Esneklik:** İçerik sözcükleri genellikle çekim ve türetim eklerini alabilir. Örneğin, "koş-" fiili "koştı", "koşacak", "koşucu" gibi farklı şekiller alabilir.
- 4. Fonolojik Belirginlik:** İçerik sözcükleri genellikle daha uzun ve fonolojik olarak daha belirgindir. Bu özellik, onların işlenmesi ve algılanmasında önemli bir rol oynar (Pulvermüller vd. 2006).

İşlev sözcükleri, cümle yapısını oluşturan ve dilbilgisel ilişkileri ifade eden sözcük sınıfıdır. Bu kategori, edatlar, bağlaçlar, tanımlayıcılar (articles) ve zamirler gibi kapalı sınıf öğelerini içerir. İşlev sözcüklerinin temel rolü, cümle içindeki diğer sözcükler arasındaki ilişkileri belirlemek ve cümlelerin dilbilgisel yapısını oluşturmaktır (Friederici, 2011). İşlev sözcüklerinin özellikleri şunlardır:

- 1. Dilbilgisel Rol:** İşlev sözcükleri, cümlelerin dilbilgisel yapısını oluşturmada hayati bir öneme sahiptir. Örneğin, "ve", "veya", "için" gibi sözcükler cümle öğeleri arasındaki ilişkileri belirler.
- 2. Kapalı Sınıf:** İşlev sözcükleri, dilde sınırlı sayıda bulunan ve nadiren yeni üyelerin eklendiği bir sınıftır.

3. Morfolojik Sabitlik: İşlev sözcükleri genellikle çekim veya türetim eki almazlar ve formları sabittir.

4. Fonolojik Kısalık: İşlev sözcükleri genellikle kısa ve fonetik olarak indirgenmiş formlarda bulunur. Bu özellik, onların hızlı işlenmesine olanak tanır (Pulvermüller et al., 2006).

İçerik ve işlev sözcükleri arasındaki temel farklar, dilbilimsel, psikodilbilimsel ve sinirdilbilimsel açılardan pek çok araştırmanın konusu olmuştur. Bu farklar şu şekilde özetlenebilir:

1. Anlam ve İşlev: İçerik sözcükleri zengin anlamsal içeriğe sahipken, işlev sözcükleri daha çok dilbilgisel işlevlere hizmet eder.

2. Sınıf Özelliği: İçerik sözcükleri açık bir sınıftır, işlev sözcükleri kapalı bir sınıftır.

3. Frekans (Sıklık): İşlev sözcükleri, dilde içerik sözcüklerine göre daha sık kullanılır.

4. İşlenme Farkları: Sinir görüntüleme çalışmaları, içerik ve işlev sözcüklerinin beyinde farklı şekillerde işlendiğini göstermektedir. İçerik sözcükleri genellikle sol yarıküre temporal ve parietal bölgelerde daha fazla aktivasyon gösterirken, işlev sözcükleri frontal bölgelerde daha belirgin etkinlik alanı oluşturmaktadır (Friederici ve diğ., 2000).

5. Edinim Süreci: Dil edinimi sürecinde, çocuklar genellikle önce içerik sözcüklerini, daha sonra işlev sözcüklerini öğrenmektedirler (Bates et al., 1994).

Bu ayrımların anlaşılması, dil işleme mekanizmalarının daha iyi kavranmasına ve dil bozukluklarının daha etkili bir şekilde teşhis ve tedavi edilmesine katkıda bulunmaktadır. Ayrıca, ikinci dil edinimi ve dil öğretim yöntemlerinin geliştirilmesinde de bu bilgiler önemli rol oynamaktadır.

2.5.2 Farklı Dil Türlerinde İçerik Ve İşlev Sözcükleri

Dilbilim çalışmalarında, içerik ve işlev sözcüklerinin farklı dil ailelerinde ve tipolojik olarak çeşitli dillerde nasıl ortaya çıktığı ve işlev gördüğü, önemli bir araştırma alanıdır. Bu bölümde, Hint-Avrupa, Asya ve Afrika dil ailelerindeki içerik ve işlev sözcüklerinin özellikleri ile dil tipolojisi ve bu sözcük sınıfları arasındaki ilişki incelenecektir.

Hint-Avrupa dil ailesi, dünya üzerinde en geniş coğrafi dağılıma sahip dil ailelerinden biridir ve içerik ve işlev sözcüklerinin ayrımı açısından zengin bir araştırma alanı sunmaktadır. Bu dil ailesinde, içerik ve işlev sözcükleri arasındaki ayrım genellikle belirgindir. Örneğin, İngilizce gibi analitik dillerde, işlev sözcükleri (örn. "the", "of", "and") ve içerik sözcükleri (örn. "cat", "run", "beautiful") arasındaki fark oldukça nettir. Bununla birlikte, Hint-Avrupa dil ailesinin daha sentetik dillerinde, örneğin Rusça veya Latince'de, bu ayrım bazen daha az belirgin olabilir çünkü dilbilgisel işlevler genellikle ekler aracılığıyla ifade edilir (Bybee, 1985).

Hint-Avrupa dillerinde, içerik sözcükleri genellikle açık bir sınıf oluştururken, işlev sözcükleri kapalı bir sınıf oluşturur. Bu, yeni içerik sözcüklerinin dile kolayca eklenebileceği, ancak yeni işlev sözcüklerinin eklenmesinin çok nadir olduğu anlamına gelir. Örneğin, teknolojik gelişmelerle birlikte İngilizce'ye "smartphone" veya "blog" gibi yeni içerik sözcükleri eklenirken, yeni bir edat veya bağlaç eklenmesi neredeyse hiç görülmez (Haspelmath ve Sims, 2010).

Asya dil ailelerinde, özellikle Çin-Tibet (Sino-Tibet) dil ailesine ait dillerde, içerik ve işlev sözcükleri arasındaki ayrım bazen Hint-Avrupa dillerindekinden farklı özellikler gösterir. Örneğin, Mandarin Çincesi gibi izole dillerde, sözcüklerin çoğu tek hecelidir

ve dilbilgisel işlevler genellikle sözcük sırası veya ton değişimleri ile ifade edilir. Bu dillerde, bazı sözcükler bağlama göre hem içerik hem de işlev sözcüğü olarak kullanılabilir, bu da kategoriler arasındaki sınırları bulanıklaştırır (Li ve Thompson, 1981). Japonca ve Korece gibi bitişken (agglutinative) dillerde ise, işlev sözcüklerinin rolü genellikle ekler tarafından üstlenilir. Bu dillerde, parçacıklar ve son ekler, dilbilgisel ilişkileri ifade etmek için yoğun bir şekilde kullanılır. Örneğin, Japonca'da "wa" ve "ga" parçacıkları, cümle içindeki öğelerin dilbilgisel rollerini belirlemede kritik öneme sahiptir. Bu tür dillerde, içerik ve işlev sözcükleri arasındaki ayırım, Hint-Avrupa dillerindekinden farklı bir şekilde tezahür eder (Shibatani, 1990).

Afrika dil aileleri, içerik ve işlev sözcüklerinin kullanımı açısından büyük bir çeşitlilik gösterir. Örneğin, Bantu dil ailesine ait dillerde, isim sınıfları sistemi önemli bir rol oynar. Bu sistem, isimleri belirli kategorilere ayırır ve bu kategorilere göre uyum sağlayan ön ekler kullanır. Bu ön ekler, Hint-Avrupa dillerindeki işlev sözcüklerinin bazı rollerini üstlenir. Swahili gibi dillerde, bu isim sınıfı ön ekleri, cümle içindeki dilbilgisel ilişkileri belirlemede kritik bir rol oynar (Nurse & Philippson, 2003). Diğer yandan, Khoisan dil ailesine ait dillerde, tıklamalı sesler hem içerik hem de işlev sözcüklerinde kullanılır. Bu dillerde, sözcük türleri arasındaki ayırım bazen fonetik özelliklerle de ilişkilidir. Örneğin, !Xóõ dilinde, bazı tıklamalı sesler sadece belirli sözcük türlerinde görülür, bu da içerik ve işlev sözcükleri arasındaki ayırımı fonetik düzeyde de belirginleştirir (Güldemann & Vossen, 2000).

Dil tipolojisi, dilleri yapısal özelliklerine göre sınıflandıran ve karşılaştıran dilbilim dalıdır. İçerik ve işlev sözcüklerinin kullanımı, dil tipolojisinde önemli bir rol oynar. Analitik, sentetik ve polisentetik diller arasındaki ayırım, büyük ölçüde içerik ve işlev sözcüklerinin nasıl kullanıldığına dayanır. Analitik dillerde (örn. İngilizce, Mandarin

Çincesi), dilbilgisel ilişkiler genellikle ayrı işlev sözcükleri ile ifade edilir. Bu dillerde, içerik ve işlev sözcükleri arasındaki ayrım genellikle daha belirgindir. Sentetik dillerde (örn. Türkçe, Rusça), dilbilgisel ilişkiler daha çok ekler aracılığıyla ifade edilir. Bu dillerde, işlev sözcüklerinin rolü kısmen ekler tarafından üstlenilir. Polisentetik dillerde (örn. bazı Kuzey Amerika yerli dilleri), bir sözcük birçok morfolojik öğeyi birleştirerek tam bir cümle anlamı taşıyabilir. Bu dillerde, içerik ve işlev sözcükleri arasındaki ayrım bazen bulanıklaşabilir (Comrie, 1989).

Dil tipolojisi çalışmaları, içerik ve işlev sözcüklerinin evrensel ve dile özgü özelliklerini anlamak için önemlidir. Bu çalışmalar, dillerin yapısal farklılıklarına rağmen, içerik ve işlev sözcüklerinin temel işlevlerinin nasıl korunduğunu göstermektedir. Ayrıca, bu araştırmalar, dil edinimi, dil işleme ve dil evrimi gibi alanlarda da önemli içgörüler sağlamaktadır (Dryer & Haspelmath, 2013).

2.5.3 İçerik ve İşlev Sözcüklerinin İşlenmesi (Sözcüksel İşleme)

Sözlü ya da yazılı bir ifadenin anlamına erişim, ifadeyi oluşturan sözcüklerin tek tek anlamlarının toplamından çok daha fazlasına eşittir. Burada bahsedilen türde sözlü ya da yazılı bir ifadeyi meydana getiren sözcüklerin anlamları, elbette, anlama sürecinin en temel bileşenidir. Sözcüklerin temsil ettikleri özellikler, dil işleme sisteminin anlama ulaşmada kullanacağı birincil verileri sağlar. Sözcüksel işleme süreci, sözcüksel erişim (lexical access) veya daha genel bir ifade ile sözcük tanıma (word recognition) sürecinden meydana gelmektedir.

Sözcük tanıma, işitilen veya görülen sözcüğün anlamına erişme amaçlı bir dizi sürecin genel adıdır. Bu süreçler şu bileşenleri içerir:

(a) Bir sözcüğün duyusal girdisini, bellekte buna karşılık gelen zihinsel bir temsille ilişkilendirmek;

(b) Bellek ve uyaran temsilleri arasındaki herhangi bir eşleşmenin doğruluğunu kontrol etmek;

(c) Erişilen bellek temsiliinin içeriğini, sözcüğün biçimsel tanımlamaları (fonolojik ve ortografik), anlamları ve sözdizimsel özellikleri gibi, daha üst düzey işlemcilerle sunmak; bu süreçte tek kelimeler anlaşılabilir ifadeler ve cümleler halinde birleştirilebilir; ve gerekirse

(d) Girdi ile erişilen temsiller arasında mevcut olabilecek herhangi bir uyumsuzluğu (örneğin, bir konuşma veya yazım hatası durumunda) çözmek, böylece tanıma sonucunun konuşmacının (ya da yazarın) amaçladığı biçim olmasını sağlamak. (Norris, 1986 ve Bradley ve Forster, 1987).

Sözcük tanımanın nasıl gerçekleştirildiğine dair pek çok kuram bulunmaktadır. Teorisyenler arasındaki anlaşmazlık noktası, öncelikle, bir uyaran tanımla ile bellekteki temsili arasında eşleşmeyi destekleyen süreçler hakkındaki çok farklı görüşlerden kaynaklanmaktadır. Bunlar, sözcük erişimi süreçleridir. "Sözcük erişimi" terimi, zihinsel bir sözlük (Oldfield, 1966) kavramından türetilmiştir. Zihinsel sözlükçe sözcük dağarcığımızdaki sözcükler hakkında bildiğimiz her şeyi depolamaya adanmış bir bellek sistemidir. Sözlükteki tek bir temsil veya giriş, bir dil kullanıcısının belirli bir sözcüğün biçimi, sözdizimsel ve anlamsal özellikleri hakkındaki toplu bilgisini içerir. Bu nedenle, sözcük erişimi süreçleri, girdinin bir temsiliini eşleştiren bir sözcüğün sözcük belleğindeki temsiliini bulan süreçlerdir. Bu, "sözcük erişimi"nin kasten çok geniş bir tanımlıdır, çünkü farklı sözcük erişimi modelleri, bir girdi tanımla ile sözlükteki uygun bir giriş arasındaki eşleşme için çok farklı mekanizmalar önermektedir. Modeller

arasındaki farklılıklar, öncelikle, uyaran tanımının aday sözcük temsilleriyle karşılaştırılması için kullanılan araçlar ve dil işleme sisteminin üst düzeylerinden ve daha genel bilişsel sistemlerden gelen bilgilerin uyaran odaklı

2.5.4 İçerik Ve İşlev Sözcüklerinin İşlenmesinde Farklılıklar

İçerik ve işlev sözcüklerinin işlenmesindeki farklılıklar, dilbilim, psikoloji ve sinirbilim alanlarında yoğun bir şekilde araştırılan konular arasındadır. Bu sözcük türlerinin beyinde nasıl işlendiği, nasıl edinildiği ve kullanıldığı, dil işleme mekanizmalarının anlaşılmasında kritik öneme sahiptir. Bu bölümde, içerik ve işlev sözcüklerinin işlenmesindeki farklılıklar, sinirdilbilimsel, psikodilbilimsel, çocuk dil edinimi ve yetişkin dil işleme perspektiflerinden incelenecektir.

Sinirdilbilim araştırmaları, içerik ve işlev sözcüklerinin beynin farklı bölgelerinde ve farklı mekanizmalarla işlendiğini ortaya koymaktadır. Fonksiyonel manyetik rezonans görüntüleme ve elektroensefalografi (EEG) gibi sinirgörüntüleme teknikleri kullanılarak yapılan çalışmalar, bu iki sözcük türünün işlenmesinde farklı nöral ağların rol oynadığını göstermiştir.

Friederici ve arkadaşlarının (2000) yaptığı bir fMRG çalışmasında, içerik sözcüklerinin işlenmesi sırasında sol temporal ve inferior frontal bölgelerde daha fazla etkinlik gözlemlenirken, işlev sözcüklerinin işlenmesi sırasında sol frontal ve bilateral temporo-parietal bölgelerde daha yoğun aktivasyon tespit edilmiştir. Bu bulgular, içerik sözcüklerinin daha çok anlamsal işlemeye ilişkili beyin bölgelerinde, işlev sözcüklerinin ise daha çok dilbilgisel işlemeye ilişkili bölgelerde işlendiğini düşündürmektedir.

Pulvermüller ve arkadaşları (2008) tarafından gerçekleştirilen bir magnetoensefalografi (MEG) çalışması, içerik ve işlev sözcüklerinin işlenmesindeki zamansal farklılıkları ortaya koymuştur. Bu çalışmada, içerik sözcüklerinin işlenmesinin daha erken bir zaman diliminde (yaklaşık 100-200 ms) başladığı, işlev sözcüklerinin işlenmesinin ise biraz daha geç (yaklaşık 200-300 ms) başladığı gözlemlenmiştir. Bu zamansal farklılık, içerik ve işlev sözcüklerinin farklı nöral mekanizmalarla işlendiğine dair ek kanıtlar sunmaktadır.

Psikodilbilimsel araştırmalar, içerik ve işlev sözcüklerinin işlenmesindeki farklılıkları çeşitli deneysel paradigmlar kullanarak incelemektedir. Bu çalışmalar, sözcük tanıma, sözcük üretimi ve cümle anlama gibi dil işleme süreçlerinde içerik ve işlev sözcüklerinin rolünü araştırmaktadır. Swinney ve arkadaşlarının (2007) yürüttüğü bir çalışma, sözcük tanıma görevlerinde içerik ve işlev sözcüklerinin işlenme hızlarında farklılıklar olduğunu göstermiştir. Bu çalışmada, katılımcıların içerik sözcüklerini daha hızlı tanıdıkları, ancak işlev sözcüklerinin tanınmasında daha az hata yaptıkları bulunmuştur. Bu bulgular, içerik sözcüklerinin daha belirgin anlamsal özelliklere sahip olması nedeniyle daha hızlı işlendiğini, ancak işlev sözcüklerinin daha otomatik ve rutin bir şekilde işlendiğini düşündürmektedir.

Sözcük işleme modelleri açısından, çift rota modeli (Coltheart et al., 2001) gibi yaklaşımlar, içerik ve işlev sözcüklerinin farklı şekillerde işlenebileceğini öne sürmektedir. Bu modele göre, sık kullanılan işlev sözcükleri genellikle doğrudan erişim yoluyla işlenirken, daha az sık kullanılan içerik sözcükleri fonolojik kodlama yoluyla işlenebilir. Bu farklılık, işlev sözcüklerinin dilde daha sık kullanılması ve daha otomatik bir şekilde işlenmesiyle açıklanabilir.

Çocuklarda dil edinimi sürecinde, içerik ve işlev sözcüklerinin ediniminde belirgin farklılıklar gözlemlenmektedir. Genel olarak, çocuklar önce içerik sözcüklerini edinirken, işlev sözcüklerinin edinimi daha geç ve yavaş gerçekleşmektedir. Bates ve arkadaşlarının (1994) yaptığı boylamsal bir çalışma, çocukların ilk sözcüklerinin çoğunlukla içerik sözcükleri (özellikle isimler ve fiiller) olduğunu göstermiştir. İşlev sözcüklerinin (örneğin, edatlar, bağlaçlar) edinimi ise genellikle daha sonraki aşamalarda gerçekleşmektedir. Bu farklılık, içerik sözcüklerinin daha somut ve algılanabilir kavramları temsil etmesiyle açıklanabilir.

Tomasello'nun (2003) kullanım-temelli dil edinimi teorisi, çocukların dil ediniminde içerik ve işlev sözcüklerinin rolünü açıklamaya çalışmaktadır. Bu teoriye göre, çocuklar önce yüksek frekanslı sözcük kombinasyonlarını (örneğin, "anne gel") öğrenir ve zamanla bu kombinasyonlardan daha soyut dilbilgisel yapıları çıkarırlar. Bu süreçte, işlev sözcükleri genellikle daha geç edinilir çünkü bunlar daha soyut dilbilgisel ilişkileri temsil eder ve çocukların daha fazla dilsel deneyim kazanmasını gerektirir.

Yetişkinlerde içerik ve işlev sözcüklerinin işlenmesi, dil üretimi ve anlama süreçlerinde önemli farklılıklar göstermektedir. Bu farklılıklar, sözcük türlerinin dilbilgisel ve anlamsal özelliklerinden kaynaklanmaktadır. Friederici (2011) tarafından yapılan bir derleme çalışması, yetişkinlerde içerik ve işlev sözcüklerinin işlenmesindeki nöral ve bilişsel farklılıkları kapsamlı bir şekilde incelemiştir. Bu çalışmaya göre, içerik sözcükleri genellikle daha yoğun anlamsal işleme gerektirirken, işlev sözcükleri daha çok dilbilgisel işleme süreçleriyle ilişkilidir. Bu farklılık, cümle anlama ve üretme süreçlerinde de kendini göstermektedir.

Göz izleme çalışmaları, okuma sırasında içerik ve işlev sözcüklerinin farklı şekillerde işlendiğini ortaya koymaktadır. Örneğin, Just ve Carpenter (1980) tarafından yapılan bir çalışma, okuyucuların içerik sözcüklerine daha uzun süre odaklandıklarını, ancak işlev sözcüklerini daha hızlı geçtiklerini göstermiştir. Bu bulgu, içerik sözcüklerinin daha yoğun anlamsal işleme gerektirdiği, işlev sözcüklerinin ise daha otomatik bir şekilde işlendiği fikrini desteklemektedir.

BÖLÜM 3

YÖNTEM

3.1 Araştırma Modeli

Bu çalışmada temel olarak içerik ve işlev sözcüklerinin anadili ve yabancı dil bağlamında sessiz okunması sırasında beyinde gerçekleşen nöral görümleri ortaya koyulmuştur. Bu amaçla fonksiyonel görüntüleme yöntemi kullanılmıştır. Fonksiyonel görüntüleme yöntemi, hem beynin zihinsel bir işlev sırasında etkin olan bölgelerini hem de bu bölgeler arasındaki etkinlik farklılıklarını tespit ederek beyinde çeşitli işlevlerle ilişkili aktivasyon örüntülerinin tanımlanmasına yardımcı olmaktadır. Bu yöntem beynin işlevselliğini, beyin bölgeleri arasındaki bağlantısallığı, karar alma mekanizmalarının nasıl çalıştığını araştırmaya yardımcı olmaktadır. Zihinsel etkinlikler sırasındaki oksijen tüketimi ve serebral kan akımıyla ilişkili oksihemoglobin ve deoksihemoglobin değişimini takip ederek yüksek çözünürlüklü haritalandırma yapmaktadır (Huettel vd. 2009).

3.2 Katılımcılar

Veri toplama sürecindeki katılımcılar İngilizceyi yabancı dil olarak öğrenen CEFR-B2 seviyesi İngilizce Hazırlık Sınıfını geçmiş Türk lisans öğrencileridir. Öğrencilerin kayıtlı oldukları bölümler ve öncesinde İngilizce'ye maruz kaldıkları yıllar gibi bir standart oluşturulmamıştır. İçerik ve işlev sözcüklerinin işlenmesi ile ilgili bu detayda bir çalışmaya alan yazınında rastlanmamıştır. Ancak, bu çalışmanın ardından farklı seviyeler için karşılaştırma imkanı sunacak yeni çalışmaların yapılması beklenebilir. CEFR-B2 seviyesi “bağımsız kullanıcı” olarak adlandırılmaktadır. Bu seviyedeki dil kullanıcıları kendi kendine okuyabilir ve okuduğu amaca yönelik ve metne uygun olarak okuma tarzını ve hızını ayarlayabilir. Okuma anlama için yeterli geniş bir sözcük dağarcığına sahiptir ancak nadir kullanılan deyimleri anlamakta zorluk

ekebilir. B2 seviyesi dil kullanıcılarının sözcük dağarcığının yeterli ve geniş olması, sözcüksel işlemlmeyi ölçmede yeterli olacağı düşünülmektedir. Katılımcıların beş kadın ve beş erkek toplam on yetişkindir. Bu sağlıklı sağ el kullanıcısı katılımcıların yaş aralığı 18-22 olarak belirlenmiştir. Katılımcıların herhangi bir göz kusuru veya nörolojik ya da fizyolojik bozukluk öyküsü bulunmaması gerekmektedir. Bütün katılımcılar Medipol Üniversitesi Sağlık Bilimleri Etik Kurulu'ndan alınmış izin ile 'Gönüllü Bilgilendirme Formu'nu okuyup çalışmaya gönüllü olarak katıldıklarını ifade etmişlerdir.

3.3 Veri Toplama Araçları

Çalışmada hem anadili hem de yabancı dil bağlamında gerçek (içerik ve işlev sözcükleri) ve uydurma sözcüklerin uyarıcı olarak kullanıldığı bir hafıza etkinliği sırasında fMRG çekimi gerçekleştirilmiştir. Katılımcılara fonksiyonel MR çekimi sırasında içerik ve işlev sözcüklerinden ve uydurma sözcüklerden (harf bloklarından) oluşan uyarıcılar ikişer dakikalık on sunum halinde gösterilmiştir. Her sunum arasında on saniyelik boşluk verilmiştir. Sunumlar ortalama beş içerik ve beş işlev sözcüğü içermektedir. Aynı zamanda, katılımcının dikkatini uyarıcılarda tutmak için her sunumda bir mavi ve bir kırmızı sözcük yer almaktadır. Katılımcının bu mavi ve kırmızı sözcüklerin aynı olup olmadığına dikkat etmesi istenmiştir. Her katılımcıya hem Türkçe hem İngilizce içerik ve işlev sözcükleri için ayrı ayrı toplamda 40 dakika (Türkçe sözcükler için 20 dakika ve İngilizce sözcükler için 20 dakika) süren bir fonksiyonel MR çekimi yapılmıştır.

Katılımcıların MRG dataları İstanbul Medipol Mega Bağcılar Eğitim Araştırma Hastanesi Radyoloji bölümü MRG odasında, Siemens Magnetom Vida 3T MRI cihazı ile alınmıştır. T1-Ağırlıklı yüksek çözünürlüklü yapısal çekim turbo spin echo (SPACE) sekansı ile sagittal planda, TR/TE 700/11ms, Matrix boyutu 256x256x192, FOV=256x256x192, flip angle=120o, voxel boyutları=1mm*1mm*1mm parametreleri ile alınmıştır.

Fonksiyonel MRG çekimi BOLD sekans ile toplamda maksimum 720 volume'dan oluşacak şekilde TR/TE 2000/30ms, Matrix boyutu 74x74x62, flip angle=80o, voxel boyutları=3mm*3mm*3mm parametreleri ile alınmıştır. Çekim süresi uyaranların ekranda kaldıkları sürelerden kaynaklı dalgalanmaları hesaba katarak uzun tutulmuştur. Fonksiyonel ve yapısal sekansa ek olarak manyetik alan kaynaklı bozulmaları gidermede kullanmak amacıyla kısa süreli fieldmap sekansı alınmıştır.

3.4 Verilerin Analizi

İstatistiksel analizler sonucunda anlamlı fark gözlemlenen bölgelerle ilgili detaylar her karşılaştırma için tablo ve resimlerle belirtilmiştir. Tablolar anlamlı fark gözlemlenen clusterların (voxel gruplarının) MNI152 düzlemindeki tepe nokta koordinatlarını, voxel sayılarını ve Harvard-Oxford Cortical Structural Atlas ile tayin edilmiş lokasyon bilgilerini içermektedir.

BÖLÜM 4

BULGULAR

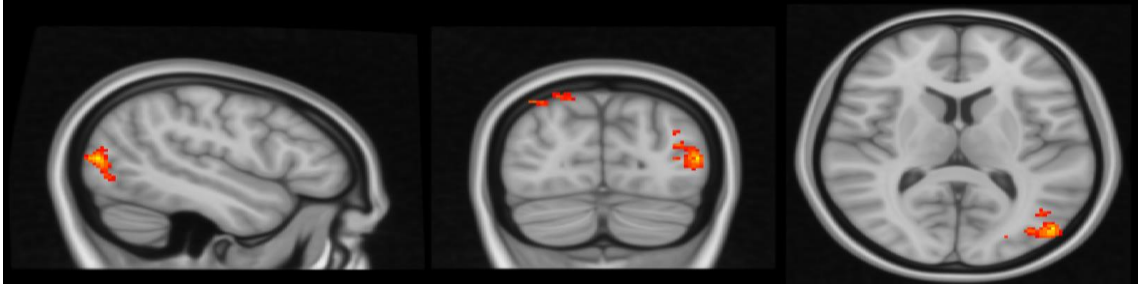
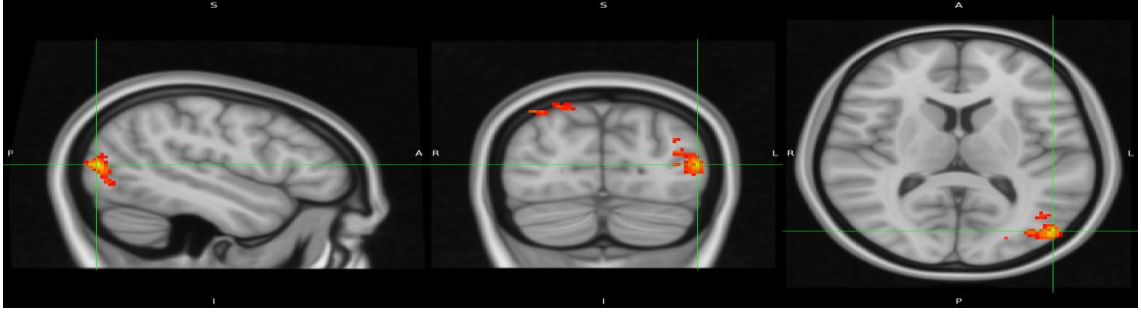
4.1 Türkçe İçerik Sözcükleri İle İlgili Bulgular

Her bir blok dizayn sunumda uydurma sözcükler arasına rastgele olacak şekilde yerleştirilmiş ortalama beş Türkçe içerik sözcüğü on ayrı sunumla katılımcılara gösterilmiştir. fMRG sonuçlarına göre Türkçe içerik sözcüklerin supramarjinal girüs (posteriyor kısım), süperiyor parietal lob, inferiyor frontal girüs ve presentral girüste daha yoğun şekilde işlemlendiği görülmüştür. Türkçe içerik sözcükler her iki yarı kürede de işlemlenmiştir. Türkçe içerik sözcükleri sol lateral oksipital korteks (inferiyor kısım), sağ angüler girüs ve sağ lateral oksipital kortekste (süperiyor kısım) daha fazla etkinliğe neden olmuştur.

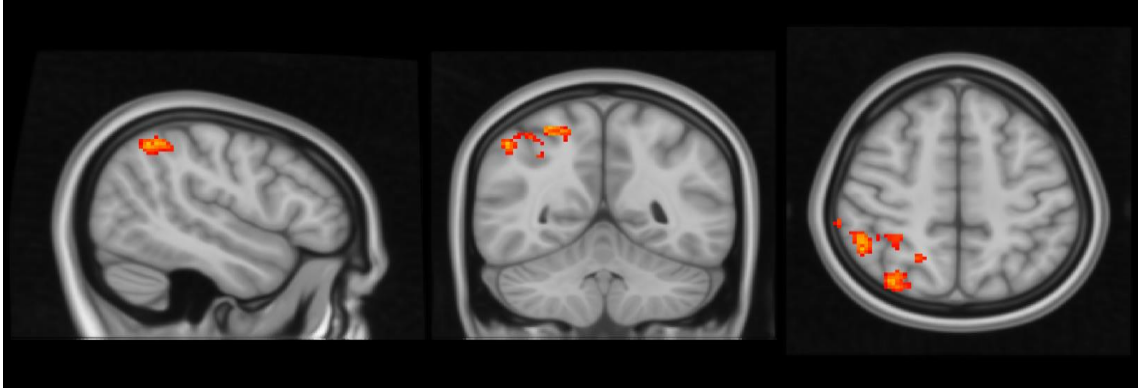
Tablo 1. Türkçe içerik sözcüklerinin daha fazla etkinlik gösterdiği alanlar

Index	Lokasyon	Yarı küre	%	Voxel Sayısı	Z-max	MAX X (mm)	MAX Y (mm)	MAX Z (mm)
1	Lateral Oksipital Korteks (İnferiyor kısım)	Sol	62	659	3.64	-48	-78	10
2	Angüler Girüs	Sağ	72	524	3.33	50	-52	50
3	Lateral Oksipital Korteks (Süperiyor) kısım)	Sağ	61	282	3.3	36	-72	52

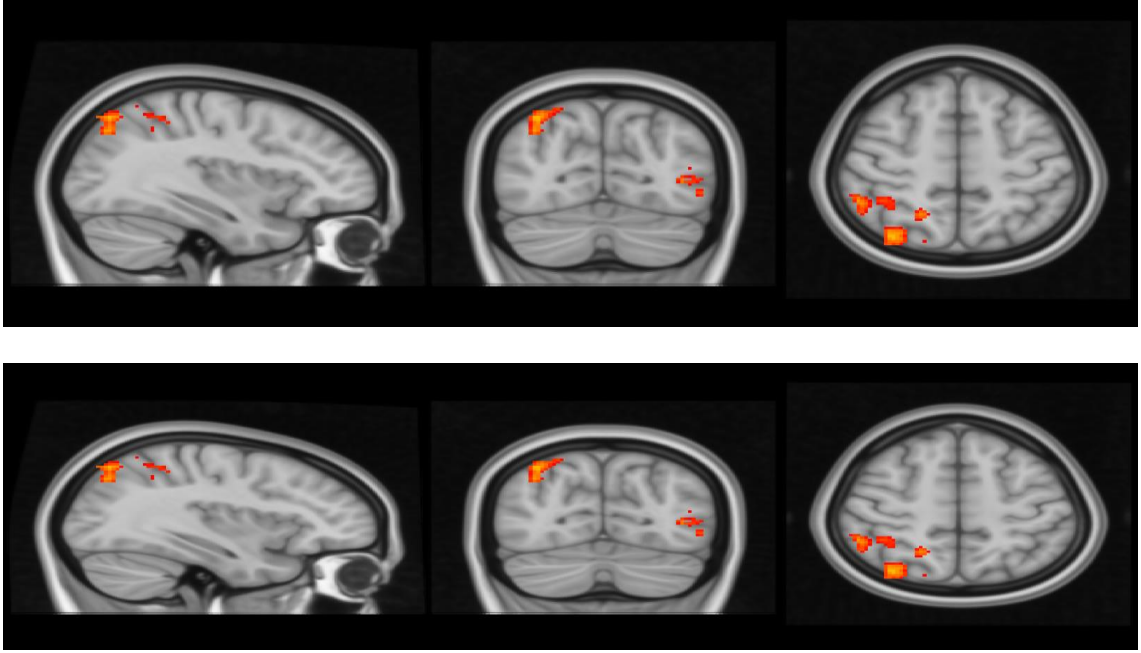
Şekil 1. Sol Lateral Oksipital Korteks (İnferiyor kısım)



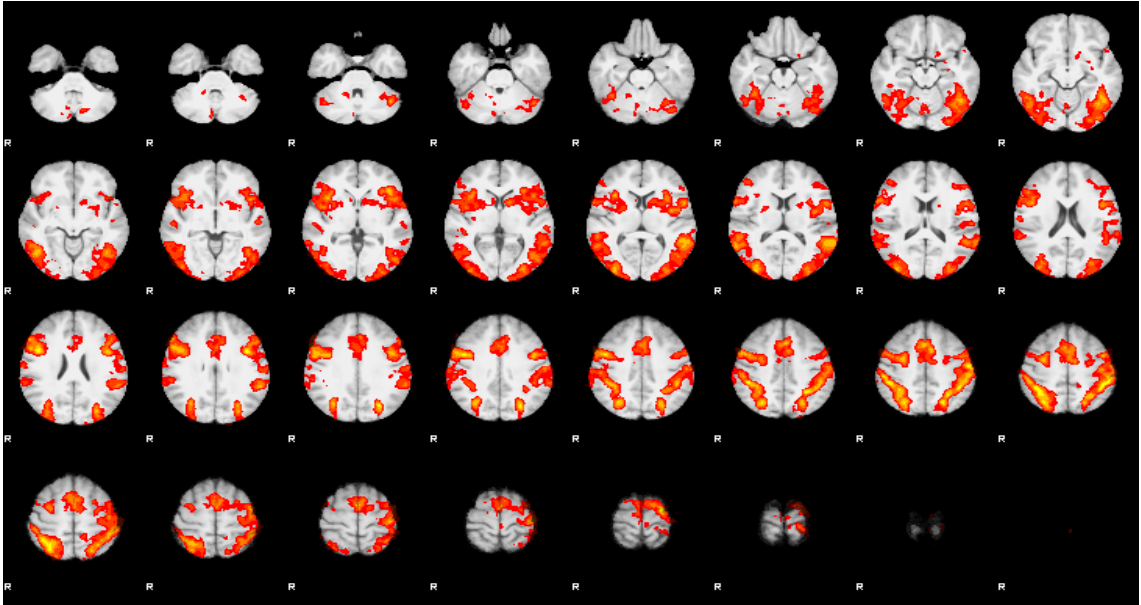
Şekil 2. Sağ Angüler Girüs



Şekil 3 Lateral Oksipital Korteks (Süperiyör kısım)



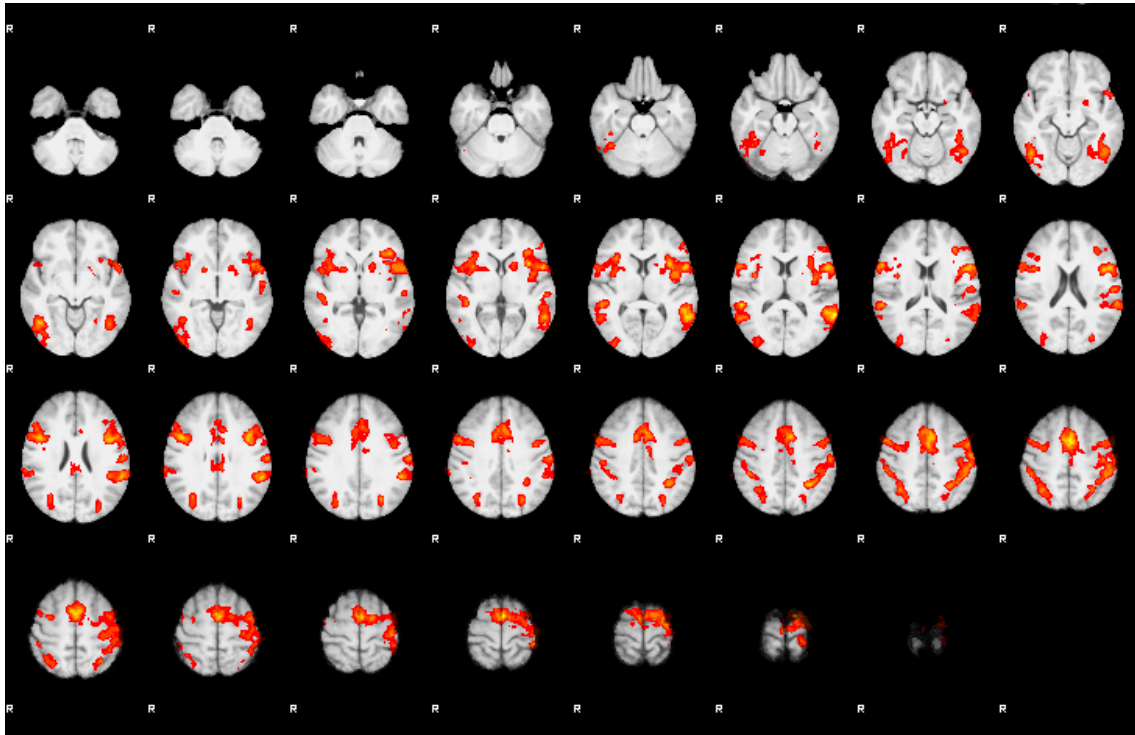
Şekil 4. Türkçe grubu içerik sözcüklerinin ortalama etkinlik haritası



4.2 Türkçe İşlev Sözcükleri İle İlgili Bulgular

Türkçe işlev sözcükleri de tıpkı Türkçe içerik sözcükleri gibi on ayrı blok dizayn sunumla her bir sunumda yaklaşık beş işlev sözcüğü olacak şekilde gösterilmiştir. Fmrg sonuçlarına göre Türkçe işlev sözcükleri inferiyor temporal girüs (temporo-okspital kısım), inferiyor frontal girüs (pars opercularis), presentral girüs ve temporal oksipital fusiform girüste işlenmektedir. Türkçe işlev sözcükleri sağ serebral kortekste Türkçe işlev sözcüklerinin sağ yarı kürede işlemlendiği gözlenmiştir. Türkçe işlev sözcüklerinin uyaran olarak sunulduğu karşılaştırma grubunda işlev sözcüklerinin içerik sözcüklerine kıyasla daha fazla etkinlik gösterdiği bir alan gözlemlenememiştir.

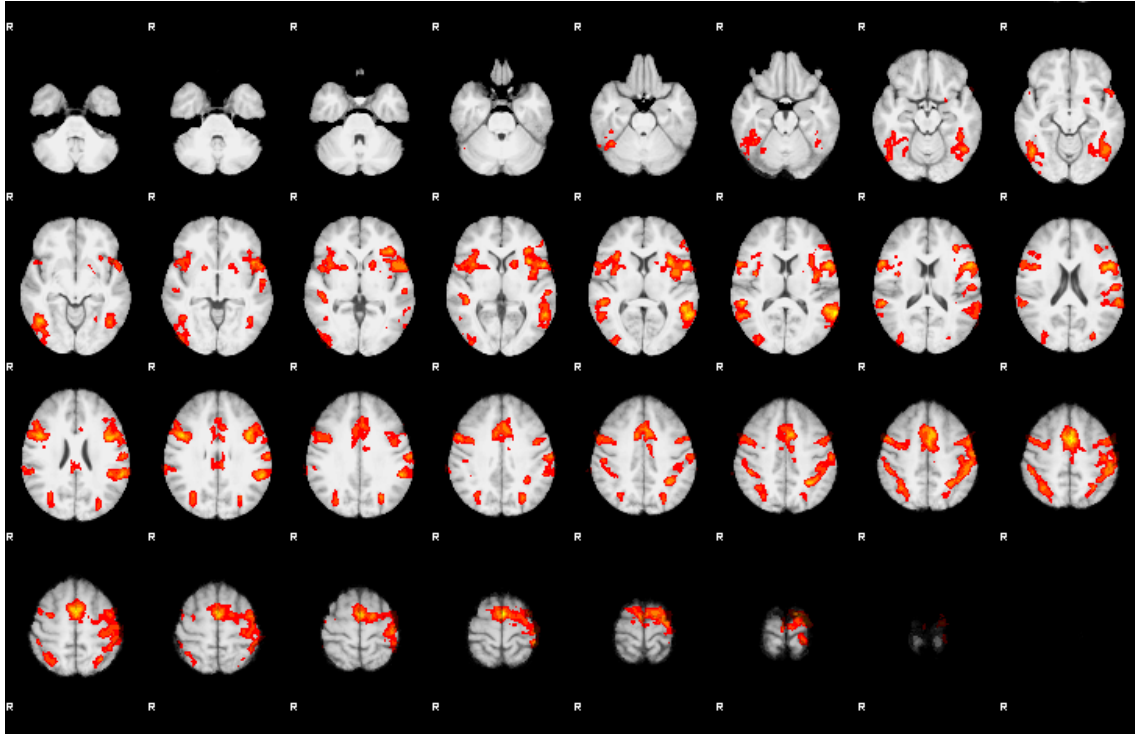
Şekil 5. Türkçe grubu işlev sözcüklerinin ortalama etkinlik haritası



4.3 İngilizce İçerik Sözcükleri İle İlgili Bulgular

Her bir blok dizayn sunumda uydurma sözcükler arasına rastgele olacak şekilde yerleştirilmiş ortalama beş İngilizce içerik sözcüğü on ayrı sunumla katılımcılara gösterilmiştir. İngilizce içerik sözcükleri suplementer motor alan ve (SMA) presentral girüste işlenmektedir. Bu sözcük türünün sağ yarı kürede daha baskın şekilde işlendiği gözlenmiştir. İngilizce içerik sözcüklerinin uyaran olarak sunulduğu karşılaştırma grubunda içerik sözcüklerinin işlev sözcüklerine kıyasla daha fazla etkinlik gösterdiği bir alan gözlemlenememiştir.

Şekil 6 İngilizce grubu içerik sözcüklerinin ortalama etkinlik haritası



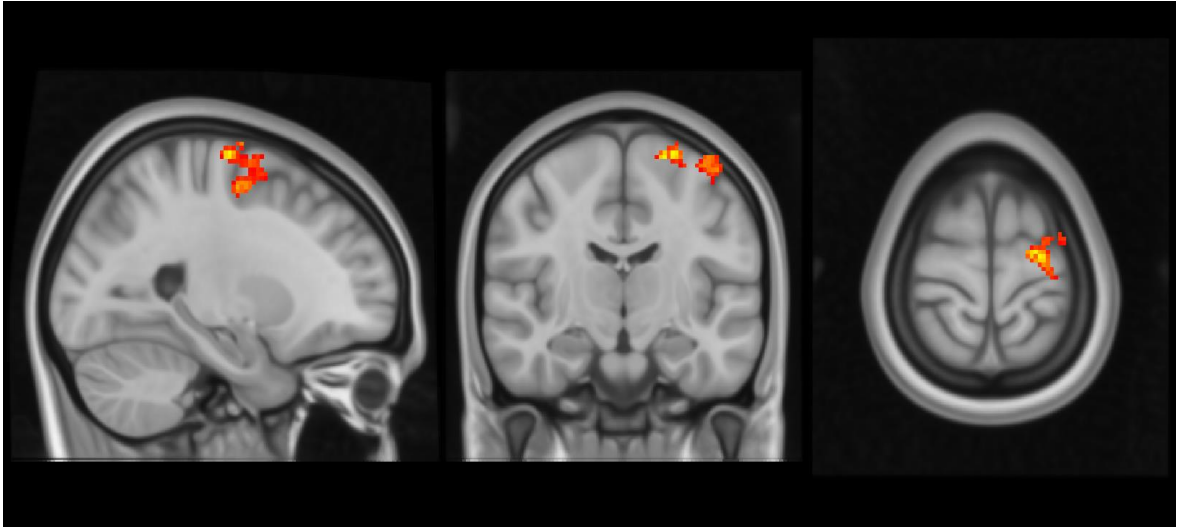
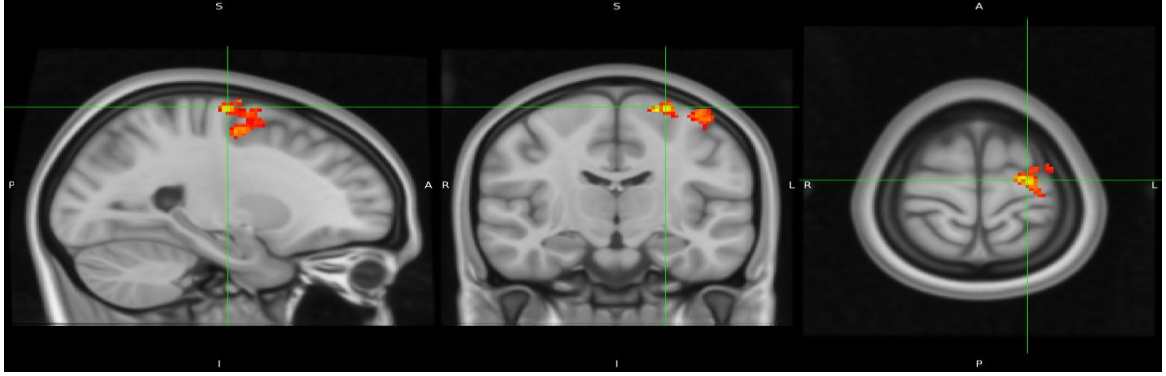
4.4 İngilizce İşlev Sözcükleri İle ilgili Bulgular

Her bir blok dizayn sunumda uydurma sözcükler arasına rastgele olacak şekilde yerleştirilmiş ortalama beş İngilizce işlev sözcüğü on ayrı sunumla katılımcılara gösterilmiştir. İngilizce işlev sözcüklerin inferior frontal girüs, frontal operkulum korteks, insular korteks, frontal orbital korteks, temporal oksipital girüste işlemlendiği gözlenmiştir. İngilizce işlev sözcükleri hem sol hem de sağ yarı kürede işlemlenmektedir İngilizce işlev sözcüklerinin uyaran olarak sunulduğu karşılaştırma grubunda İngilizce işlev sözcüklerinin içerik sözcüklerine kıyasla daha fazla etkinlik gösterdiği alanlar sol presentral girüs ve sol süperiyor frontal girüs olmuştur.

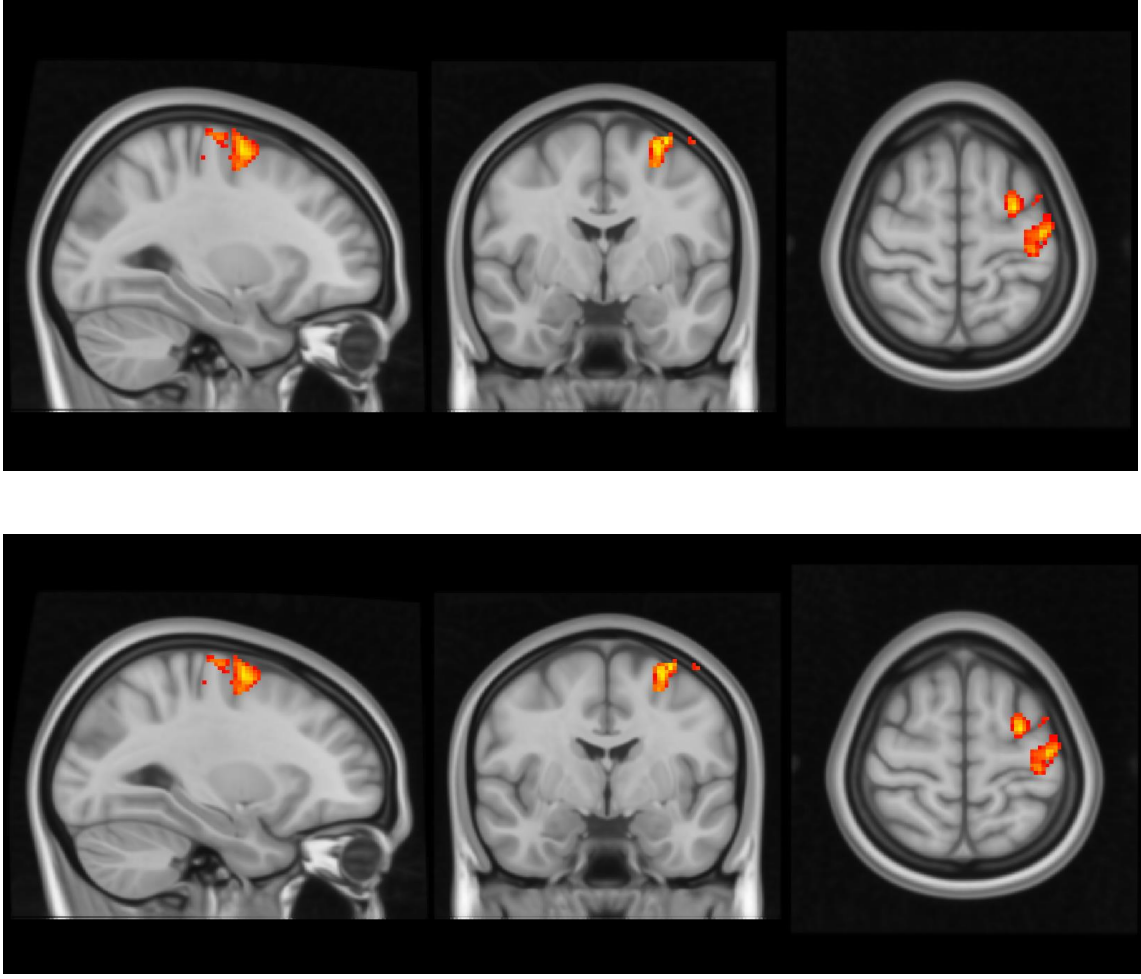
Tablo 2. İngilizce işlev sözcüklerinin daha fazla etkinlik gösterdiği alanlar

Index	Location	Hemisfer	%	Voxel Sayısı	Z-max	MAX X (mm)	MAX Y (mm)	MAX Z (mm)
1	Presentral Girüs	Sol	38	640	3.35	-24	-14	70
1	Süperior Frontal Girus	Sol	29	640	3.29	-28	-4	62

Şekil 7. Presantral Girüs



Şekil 8. Sol süperiyor frontal girüs



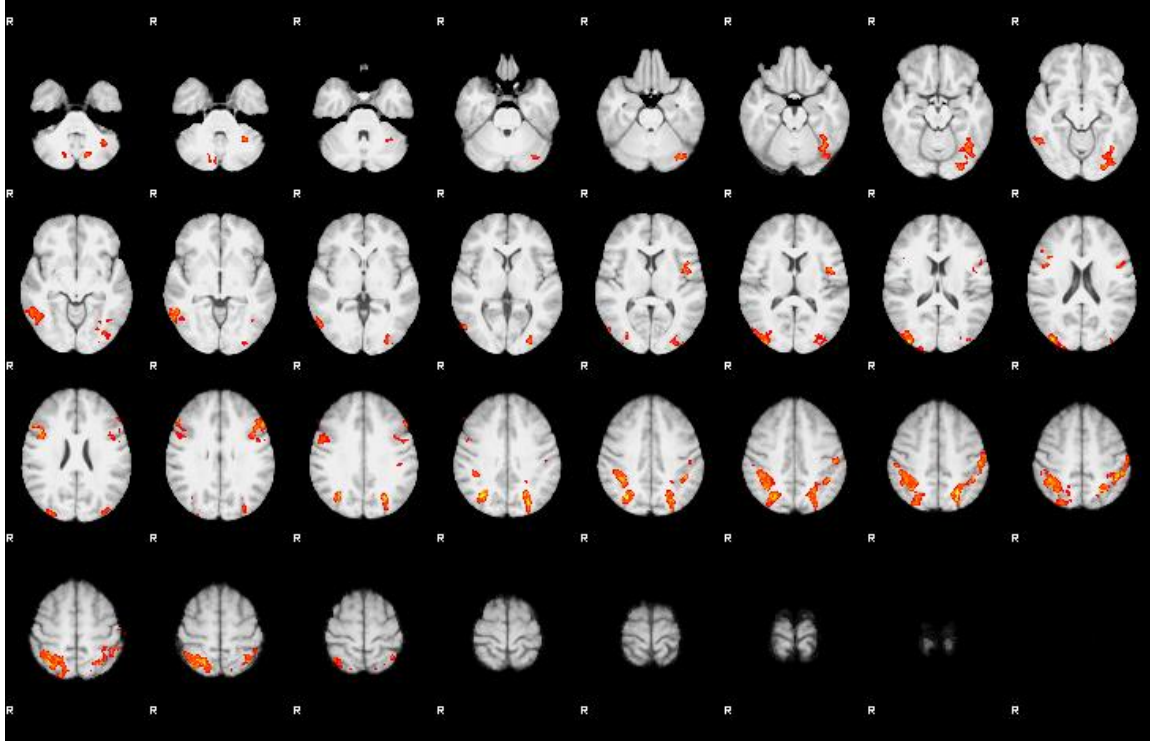
4.5 Türkçe ve İngilizce grubu Karşılaştırmaları

Türkçe ve İngilizce içerik ve işlev sözcüklerinin uyaran olarak sunulduğu bu çalışmada bu iki dil için yapılan karşılaştırmada; içerik ve işlev sözcükleri için Türkçe'nin İngilizceye göre daha fazla etkinlik gösterdiği alanlar, İngilizce'nin Türkçe'ye göre daha fazla etkinlik gösterdiği alanlar olmak üzere dört farklı kontrast değerlendirilmiştir. Bu dört farklı kontrasttan yalnızca Türkçe içerik sözcüklerinin İngilizce içerik sözcüklerine göre daha fazla etkinlik gösterdiği kontrastta anlamlı sonuç bulunmuştur.

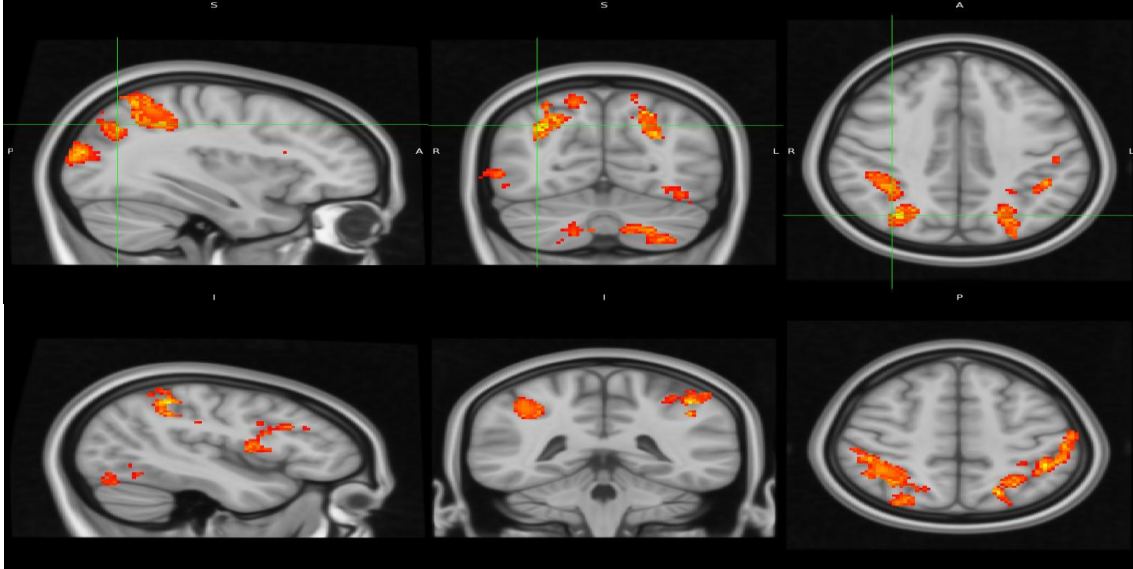
Tablo 3 .Türkçe içerik sözcükleri ile İngilizce içerik sözcüklerinin karşılaştırması

Index	Location	Yarı küre	%	Voxel Sayısı	Z- max	MAX X (mm)	MAX Y (mm)	MAX Z (mm)
1	Süperiyor Parietal lob	Sol	31	2253	3.96	-44	-42	50
2	Lateral Oksipital Korteks (Süperiyor kısım)	Sağ	67	1880	3.95	32	-68	40
3	Lateral Oksipital Korteks (Süperiyor kısım)	Sağ	39	832	3.86	38	-88	16
4	Orta Frontal Girüs / İnferiyor Frontal Girüs	Sol	43/29	416	3.42	-56	22	30
5	İnferiyor Frontal Girüs (pars opercularis)	Sağ	33	313	3.74	46	10	22

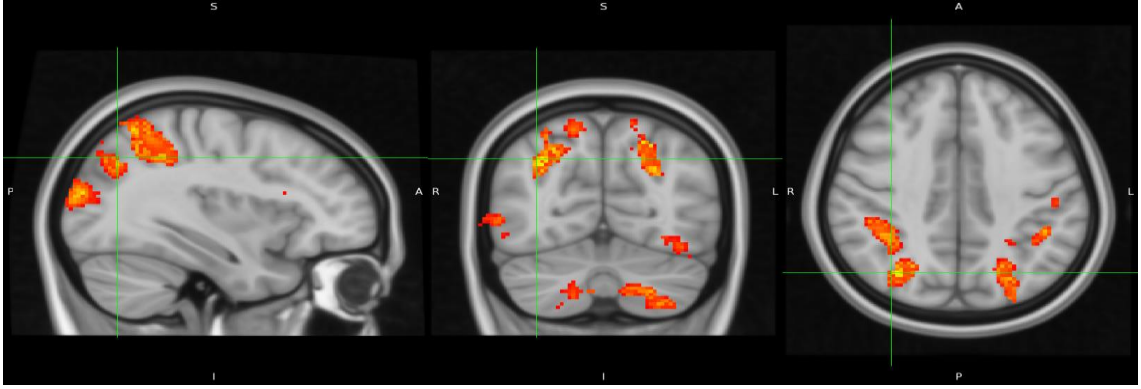
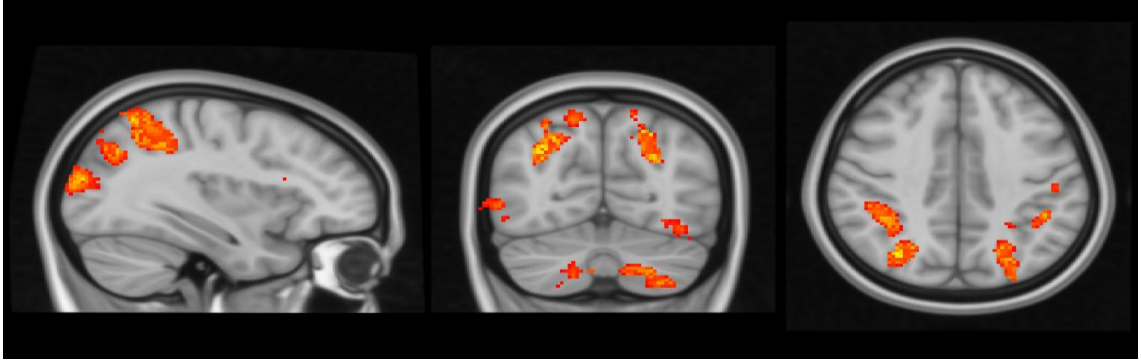
Şekil 9. Türkçe içerik sözcükleri > İngilizce içerik sözcükleri etkinlik haritası



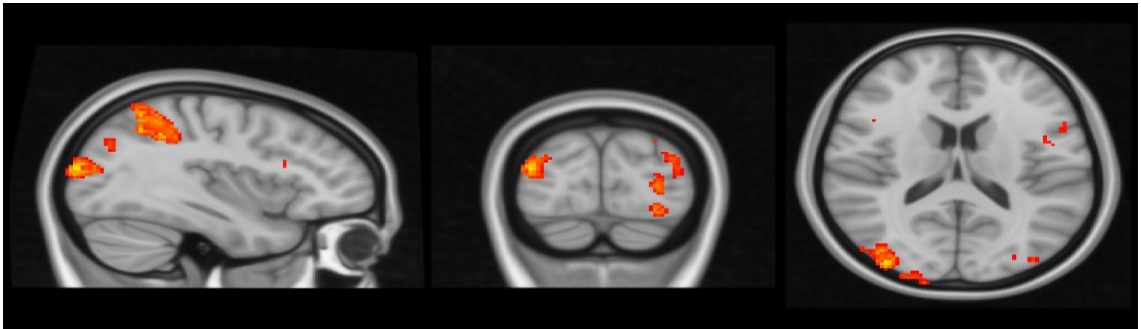
Şekil 10. Sol Süperiyor Parietal Lob

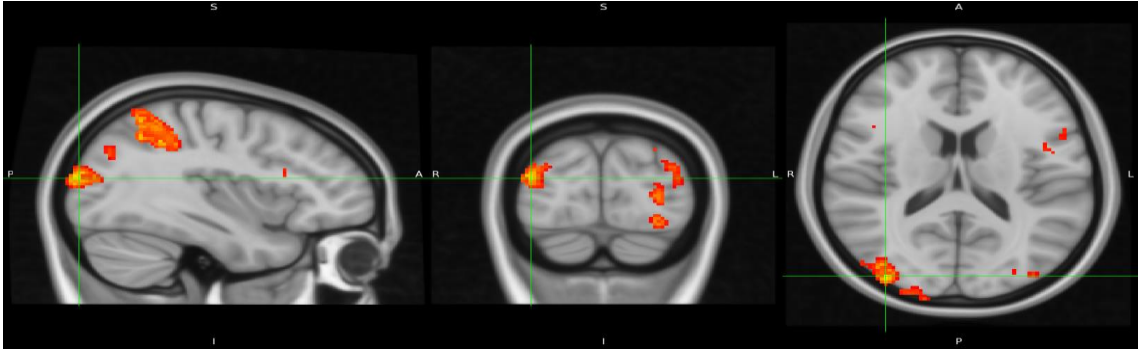


Şekil 11. Sağ Lateral Oksipital Korteks (Süperiyor kısım)

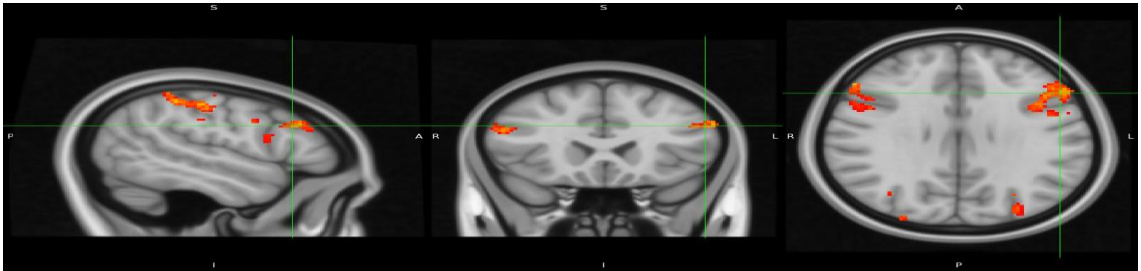
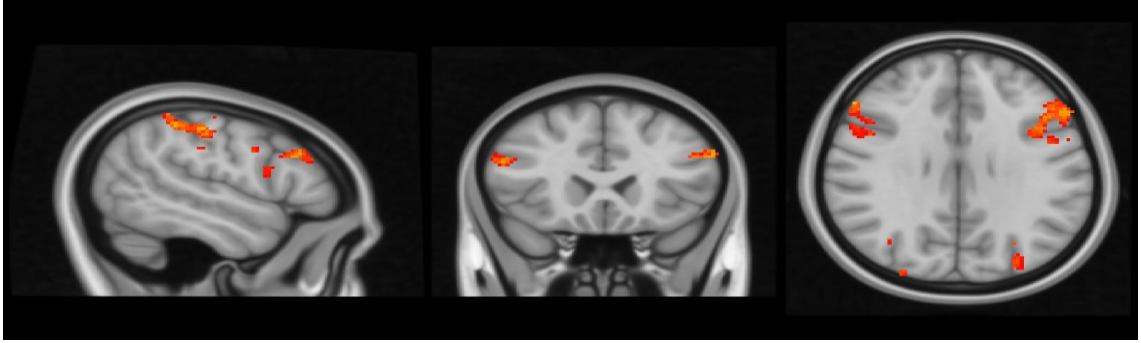


Şekil 12. Sol Lateral Oksipital Korteks (Süperiyor kısım)

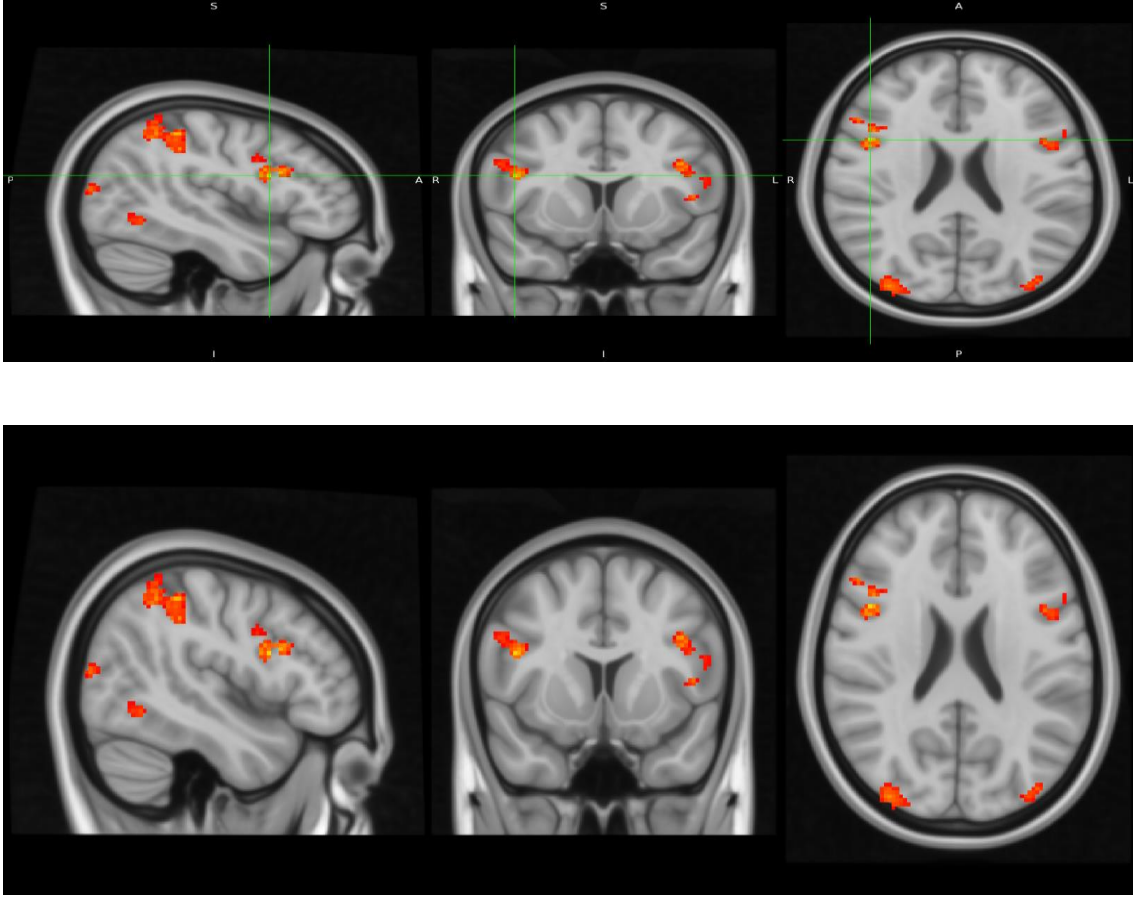




Şekil 13. Orta Frontal Girüs / İneriyor Frontal Girüs



Şekil 14. Sağ İnferiyor Frontal Girüs



BÖLÜM 5

SONUÇ ve TARTIŞMA

İçerik ve işlev sözcüklerin anadili ve yabancı dil (İngilizce) bağlamında beyinde işlemlendiği kortikal alanları ortaya koyma amacıyla gerçekleştirilen bu fMRG çalışmasında, katılımcılar hafıza etkinliği görevi ile meşgul edilerek sessiz okuma sırasında MR çekimi gerçekleştirilmiştir. Hafıza etkinliği görevi, katılımcıların blok dizayn ile sunulan içerik ve işlev sözcüklerini otomatik olarak işlemlemelerini sağlamak amacı ile kullanılmıştır. Uydurma sözcükler arasında sunulan içerik ve işlev sözcüklerinin hem anadilde hem de yabancı dilde beyinde etkinlik alanlarını ortaya koymaya yönelik bu çalışma daha önceki çalışmalarla ortak yönler içermektedir.

5.1 Sonuç ve Tartışma

Anadili bağlamında İngilizce, Fransızca ve Flemenkçe için yapılan önceki çalışmalar ortak bir sonuca vararak içerik ve işlev sözcüklerinin benzer süreçlerde işlemlendiğini ortaya koymaktadır (Garnsey, 1985; Gordon ve Caramazza, 1983; Matthei ve Kean, 1989; Taft, 1990, Segui, Mehler, Frauenfelder ve Morton, 1982, Kolk ve Blomert, 1985). İngilizce anadili bağlamında Diaz ve McCarthy (2009)'nin çalışmalarında benzer şekilde içerik ve işlev sözcüklerinin benzer süreçlerde işlemlendiğini ve buna ek olarak işlemlenme alanlarını her iki yarı küre inferiyor ve orbital girüsler, sol süperiyor frontal girüs ve sağ parahippokampal girüste yoğunlaştığını belirtmektedir. Uzamsal bağlamda değerlendirildiğinde içerik ve işlevsel sözcüklerin sol yarıküre etkinliği sağ yarıküreden daha fazla görünmektedir (Diaz ve Mc Carthy, 2009). Bütün bu çalışmalara paralel olarak, bu çalışmada da, anadili bağlamında Türkçe içerik ve işlev sözcüklerinin

işlemlenme süreçlerinin ortak olduğu ve bu alanların inferiyor ve supramajinal girüs ve presentral girüs olduğu görünmektedir. Türkçe anadili bağlamında içerik sözcükler işlev sözcüklerine göre sol lateral oksipital korteks (inferiyor kısım), sağ angüler girüs ve sağ lateral oksipital kortekste (süperiyor kısım) daha fazla etkinliğe neden olmuştur. Uzamsal bağlamda değerlendirildiğinde ise Türkçe içerik ve işlev sözcükleri hem sağ hem de sol yarı kürede etkinliğe neden olmaktadır.

Anadili Türkçe bağlamında içerik sözcüklerin daha etkin olduğu alanlar sol lateral oksipital korteks, sağ angüler girüs ve sağ lateral oksipital korteks olarak belirginleşmektedir. (Tablo 1). Oksipital lob beynin en arkasında bulunan ve görme becerimizi gerçekleştiren ve şekillendiren bölgedir. Bilindiği gibi beyin sağ ve sol yarımkürelerden oluşur. Oksipital lob da hem sağ hem sol yarı kürede bulunur. Sağ görüş alanı sol tarafta işlenirken, sol görüş alanı sağ tarafta işlenir. İki taraf da birbiriyle iletişim halindedir. Retinaya gelen bilgilerin işlenmesi sırasında etkinleşen bu alan, bu özelliğiyle, sadece içerik sözcüklerin daha fazla etkinleştireceği bir alan olmaktan uzatır. Bunun nedeni işlev sözcüklerin de katılımcılara aynı puntoda ve görünümde sunumlarının yapılmış olmasıdır. İçerik sözcüklerin bu lobda daha yoğun etkinliğe neden olması bu sözcüklerin zihinde oluşturduğu algının daha belirgin olması olarak açıklanabilir.

Türkçe içerik sözcüklerin anadili bağlamında angüler girüste daha yoğun etkinliğe neden olmuştur. Angüler girüs, parietal lobun ön-yanal kısmında, temporal lobun büyük kenarının yanında ve supramarjinal girüsün arkasında bulunan beyin bölgesinin adıdır. Görsel bilgileri anlamlandırılması için Wernicke alanına aktarmak ana işlevidir. Ayrıca dil, sayı işleme, mekan algısı ve dikkat işlevlerine yardımcı olur. Angüler girüsün Türkçe içerik sözcüklerinin işlemlenmesi sırasında Türkçe işlev sözcüklerine göre daha yoğun etkinlik göstermesi, içerik sözcüklerinin katılımcıların zihninde görsel bilgilerini daha net ve somut biçimde canlandırmalarından kaynaklanıyor olabilir.

Yabancı dil İngilizce bağlamında aynı katılımcılara her biri yaklaşık iki dakika süren on blok dizayn yöntemi ile gösterilen hafıza etkinliklerinin arasına yerleştirilmiş İngilizce içerik ve işlev sözcüklerin sessiz okunması sırasında elde edilen fMRG sonuçları, İngilizce içerik sözcükleri ve İngilizce işlev sözcüklerinin her iki yarı kürede de işlemlendiğini göstermiştir. Bu sonuç İngilizce için daha önce yapılan çalışmalarla ortak sonuç içermektedir. Bu çalışmada, İngilizce işlev sözcüklerin içerik sözcüklerine kıyasla daha fazla etkinlik gösterdiği alanlar sol presentral girüs ve sol süperiyor frontal girüs olmuştur. Süperiyor frontal girüs derin bilişsel algı nın ve işleyen belleğin çalışmasına katkıda bulunan bir beyin bölgesidir. İşlev sözcüklerinin dilbilgisel içeriklere sahip oluşu ve daha soyut algılama gerektirmesi bu sözcük türünün süperiyor frontal girüste daha belirgin işleme izlerine rastlanmasının sebebi olabilir.

Sonuç olarak, anadili Türkçede içerik ve işlev sözcüklerinin işleme süreci, anadili İngilizce, Fransızca ve Flemenkçede yapılan önceki çalışmalarla paralel bir özellik göstermektedir. (Garnsey, (1985), Gordon ve Caramazza, (1983), Matthei ve Kean, (1989), Taft, (1990); Segui, Mehler, Frauenfelder ve Morton, (1982); Kolk ve Blomert, 1985). Önceki çalışmalarda bu iki sözcük türünün farklı işleme süreçlerine maruz kalarak farklı alanlarda işlemlendiği belirtilmektedir. Türkçe içerik ve işlev sözcükleri de bu görüşe benzer şekilde farklı kortikal alanlarda işlenmektedir (bkz. Ek. 1 ve Ek. 2).

İçerik sözcükleri, yabancı dilde sözcük işleme bağlamında tıpkı anadilinde olduğu gibi anlamsal içeriğe sahiptir. Anadili Türkçe ile yapılan bu çalışmada içerik sözcüklerin işlev sözcüklere göre daha baskın işlendiği alanlara rastlanmıştır. (bkz. Ek. 1). Ancak, bu çalışmada Türk katılımcılar için yabancı dili İngilizce içerik sözcüklerinin işlev sözcüklerine göre baskın görünüm sergiledikleri bir alana rastlanamamıştır.

KAYNAKÇA

Andreasen NC, O’Leary DS, Cizadlo T, Arndt S, Rezai K, Watkins GL, et al. PET studies of memory: Novel versus practiced free recall of word lists. *Neuroimage*. 1995;2:296–305.

Angrilli A, Penolazzi B, Vespignani F, De Vincenzi M, Job R, Ciccarelli L, Palomba D, Stegagno L. Cortical brain responses to semantic incongruity and syntactic violation in Italian language: an event-related potential study. *Neurosci Lett* 322: 5– 8, 2002.

Anwander A, Tittgemeyer M, von Cramon DY, Friederici AD, Knösche TR. Connectivity based parcellation of Broca’s area. *Cereb Cortex* 17: 816 – 825, 2007.

Awad AG, Voruganti LNP, Heslegrave RJ. Measuring quality of life in patients with schizophrenia. *Pharmacoeconomics* 1997;11:32–47.

Bahlmann J, Schubotz R, Friederici AD. Hierarchical artificial grammar processing engages Broca’s area. *NeuroImage* 42: 525–534, 2008.

Baldo JV, Are’valo A, Patterson JP, et al. Grey and white matter correlates of picture naming: evidence from a voxel-based lesion analysis of the Boston Naming Test. *Cortex* 2013;49:658-67

Bavelier D, Corina D, Jezzard P, Padmanabhan S, Clark VP, Karni A, et al. Sentence reading: a functional MRI study at 4 tesla. *J Cogn Neurosci*. 1997;9:664–686.

Baxendale S, Thompson P, Harkness W, Duncan J. Predicting memory decline following epilepsy surgery: a multivariate approach. *Epilepsia* 2006; 47: 1887-1894

Baxendale S. The role of functional MRI in the presurgical investigation of temporal lobe epilepsy patients: a clinical perspective and review. *J Clin Exp Neuropsychol* 2002; 24: 664-676

Bechara A, Damasio H, Damasio AR. Emotion, decision making and the orbitofrontal cortex. *Cerebral Cortex*. 2000;10(3):295–307

Beckman CF, Jenkinson M, Smith SM. General multi-level linear modelling for group analysis in FMRI. *Neuroimage*. 2003;20:1052–1063.

Belin P, Zatorre RJ, Ahad P. Human temporal-lobe response to vocal sounds. *Cogn Brain Res*. 2002;13:17–26.

Benbadis SR, Binder JR, Swanson SJ, Fischer M, Hammeke TA, Morris GL, et al. Is speech arrest during Wada testing a valid method for determining hemispheric representation of language? *Brain Lang*. 1998;65:441–446.

Ben-Shachar M, Hendler T, Kahn I, Ben-Bashat D, Grodzinsky Y. The neural reality of syntactic transformations-evidence from fMRI. *Psychol Sci* 13: 843– 440, 2003.

Ben-Shachar M, Palti D, Grodzinsky Y. Neural correlates of syntactic movement: converging evidence from two fMRI experiments. *NeuroImage* 21: 1320 –1336, 2004.

Berthier ML. Unexpected brain-language relationships in aphasia: evidence from transcortical sensory aphasia associated with frontal lobe lesions. *Aphasiology* 15: 99 – 130, 2001.

Binder J. fMRI of language systems: methods and applications. In: Faro SA, Mohamed FB, eds. *Functional Neuroradiology Principles and Clinical Applications*. 2nd ed. Boston: Springer-Verlag; 2012:398-401

Binder JR, Achten E, Constable RT, Detre JA, Gaillard WD, Jack CR, et al. Functional MRI in epilepsy. *Epilepsia*. 2002;43 (Suppl 1):51–63.

Binder JR, Frost JA, Hammeke TA, Bellgowan PS, Springer JA, Kaufman JN, Possing ET. Human temporal lobe activation by speech and nonspeech sounds. *Cereb Cortex* 10: 512–528, 2000.

Binder JR, Frost R, Hammeke TA, Cox RW, Rao SM, Prieto T. Human brain language areas identified by functional magnetic resonance imaging. *The Journal of Neuroscience*. 1997;17(1):353–362.

Binder JR, Swanson SJ, Hammeke TA, Morris GL, Mueller WM, Fischer M, et al. Determination of language dominance using functional MRI: A comparison with the Wada test. *Neurology*. 1996;46:978–984.

Biswal B, Yetkin FZ, Haughton VM, Hyde JS. Functional connectivity in the motor cortex of resting human brain using echo-planar MRI. *Magn Reson Med*.34: 537–541, 1995.

Blessner B. Speech perception under conditions of spectral transformation. I. Phonetic characteristics. *J Speech Hear Res* 15: 5– 41, 1972.

Bookheimer S. Functional MRI of language: new approaches to understanding the cortical organization of semantic processing. *Annu Rev Neurosci* 25: 151– 88, 2002.

Bookheimer SY, Zeffiro TA, Blaxton T, Gaillard T, Theodore W. Regional cerebral blood flow during object naming and word reading. *Hum Brain Mapp*. 1995;3:93–106.

Bögels S, Schriefers H, Vonk W, Chwilla DJ, Kerkhofs R. The interplay between prosody and syntax in sentence processing: the case of subject- and object-control verbs. *J Cogn Neurosci* 22: 1036 –1053, 2010.

Bradley DC, Garrett MF. Hemispheric differences in the recognition of closed-and open-class words. *Neuropsychologia*. 1983;21:155–159

Bradvik B, Dravins C, Holtas S, Rosen I, Ryding E, Ingvar D. Disturbances of speech prosody following right hemisphere infarcts. *Acta Neurol Scand* 84: 114 –126, 1991.

Brannen JH, Badie B, Moritz CH, et al. Reliability of functional MR imaging with word-generation tasks for mapping Broca's area. *AJNR Am J Neuroradiol* 2001;22:1711-18

Breier JI, Simos PG, Zouridakis G, Wheless JW, Willmore LJ, Constantinou JE, et al. Language dominance determined by magnetic source imaging: a comparison with the Wada procedure. *Neurology*. 1999;53: 938–945.

Broca P. Perte de la parole, remolissement chronique et destruction partielle du lobe anterieur gauche du cerveau. *Bulletin de la Societe Anthropologie*. 1861;2:235–238.

Broca P. Remarques sur le siege de la faculte du language articule: suivies d'une observation d'aphemie. *Bulletin de la Societe Anatomique de Paris*. 1861;6:330–357

Bryan K. Language prosody and the right hemisphere. *Aphasiology* 3: 285–299, 1989.

Bunge SA, Helskog EH, Wendelken C. Left, but not right, rostrolateral prefrontal cortex meets a stringent test of the relational integration hypothesis. *Neuroimage* 2009;46:338–342.

Calvert GA. Crossmodal processing in the human brain: insights from functional neuroimaging studies. *Cereb Cortex* 11: 1110 –1123, 2001.

Catani M, de Schotten MT. A diffusion tensor imaging tractography atlas for virtual in vivo dissections. *Cortex* 44: 1105–1132, 2008.

Catani M, Jones DK, Ffytche DH. Perisylvian language networks of the human brain. *Ann Neurol* 57: 8 –16, 2005.

Chee MW, Caplan D, Soon CS, Sriram N, Tan EWL, Thiel T, et al. Processing of visually presented sentences in Mandarin and English studied with fMRI. *Neuron*. 1999;23:127–137.

Cohen L, Lehericy S, Chochon F, Lemer C, Rivaud S, Dehaene S. Language-specific tuning of visual cortex? Functional properties of the visual word form area. *Brain*. 2002;125:1054–1069.

Deblaere K, Backes WH, Hofman P, et al. Developing a comprehensive presurgical functional MRI protocol for patients with intractable temporal lobe epilepsy: a pilot study. *Neuroradiology* 2002;44: 667-73

Deutsch A, Bentin S. Syntactic and semantic factors in processing gender agreement in Hebrew: evidence from ERPs and eye movements. *J Mem Lang* 45: 200 –224, 2001.

Duncan J. The current status of neuroimaging for epilepsy. *Curr Opin Neurol* 2009; 22: 179-184

Dym RJ, Burns J, Freeman K, Lipton ML. Is functional MR imaging assessment of hemispheric language dominance as good as the Wada test?: a meta-analysis. *Radiology* 2011; 261: 446-455

Eulitz C, Elbert T, Bartenstein P, Weiller C, Müller SP, Pantev C. Comparison of magnetic and metabolic brain activity during a verb generation task. *Neuroreport*. 1994;6:97–100.

Fedorenko E, Gibson E, Rohde D. The nature of working memory capacity in sentence comprehension: evidence against domain specific resources. *J Mem Lang* 54: 541–553, 2006.

Fernandez G, Specht K, Weis S et al. Intrасubject reproducibility of presurgical language lateralization and mapping using fMRI. *Neurology* 2003; 60: 969-975

Ferro JM. The influence of infarct location on recovery from global aphasia. *Aphasiology*. 1992;6:415–430.

FitzGerald DB, Cosgrove GR, Ronner S, et al. Location of language in the cortex: a comparison between functional MR imaging and electrocortical stimulation. *AJNR Am J Neuroradiol* 1997;18:1529-39

Fitzgerald DB, Cosgrove GR, Ronner S, Jiang H, Buchbinder BR, Belliveau JW, et al. Location of language in the cortex: A comparison between functional MR imaging and electrocortical stimulation. *Am J Neuroradiol*. 1997;18:1529–1539.

Friederici AD, Rüschemeyer SA, Hahne A, Fiebach CJ. The role of left inferior frontal and superior temporal cortex in sentence comprehension: localizing syntactic and semantic processes. *Cereb Cortex* 13: 170 –177, 2003.

Friederici AD. Pathways to language: fiber tracts in the human brain. *Trends Cogn Sci* 13: 175–181, 2009.

Gordon B, Caramazza A. Lexical decision for open- and closed-class words: Failure to replicate differential frequency sensitivity. *Brain and Language*. 1982;15:143–160.

Grodzinsky Y. The picture of the linguistic brain: how sharp can it be? Reply to Fedorenko and Kanwisher. *Lang Linguist Compass* 4: 605– 622, 2010.

- Haag A, Bonelli S. Clinical application of language and memory fMRI in epilepsy. *Epileptologie* 2013;30:101-08
- Hagoort P. On Broca, brain, and binding: a new framework. *Trends Cogn Sci* 9: 416 – 423, 2005.
- Hall DA, Johnsrude IS, Haggard MP, Palmer AR, Akeroyd MA, Summerfield AQ. Spectral and temporal processing in human auditory cortex. *Cereb Cortex* 12: 140 – 149, 2002.
- Helmstaedter C. Effects of chronic epilepsy on declarative memory systems. *Prog Brain Res* 2002; 135: 439-453
- Helmstaedter C. Neuropsychological aspects of epilepsy surgery. *Epilepsy Behav* 2004; 5(Suppl 1): S45-55
- Hermann BP, Wyler AR, Somes G. Language function following anterior temporal lobectomy. *J Neurosurg* 1991; 74: 560-566
- Hertz-Pannier L, Gaillard WD, Mott S, Cuenod CA, Bookheimer S, Weinstein S, et al. Noninvasive assessment of language dominance in children and adolescents with functional MRI: a preliminary study. *Neurology*. 1997;48:1003–1012.
- Hertz-Pannier L, Gaillard WD, Mott SH, et al. Noninvasive assessment of language dominance in children and adolescents with functional MRI: a preliminary study. *Neurology* 1997;48:1003-12
- Holcomb PJ, Neville HJ. Auditory and visual semantic priming in lexical decision: a comparison using event-related brain potentials. *Lang Cogn Proc* 5: 281–312, 1990.
- Ischebeck A, Indefrey P, Usui N, et al. Reading in a regular orthography: an FMRI study investigating the role of visual familiarity. *J Cogn Neurosci* 2004;16:727-41

Janecek JK, Swanson SJ, Sabsevitz DS et al. Language lateralization by fMRI and Wada testing in 229 patients with epilepsy: Rates and predictors of discordance. *Epilepsia* 2013; 54: 314-322

Jansen JF, Aldenkamp AP, Marian Majoie HJ et al. Functional MRI reveals declined prefrontal cortex activation in patients with epilepsy on topiramate therapy. *Epilepsy Behav* 2006; 9: 181-185

Janszky J, Jokeit H, Kontopoulou K et al. Functional MRI predicts memory performance after right mesiotemporal epilepsy surgery. *Epilepsia* 2005; 46: 244-250

Johnsrude IS, Giraud AL, Frackowiak RS. Functional imaging of the auditory system: the use of positron emission tomography. *Audiol Neurotol* 7: 251–276, 2002.

Kambanaros M, Messinis L, Vassilis Georgiou V, Papathanassopoulos P. Action and object naming in schizophrenia. *J Clin Exp Neuropsychol* 2010;32:1083–1094.

Kannurpatti SS, Motes MA, Biswal BB, et al. Assessment of unconstrained cerebrovascular reactivity marker for large age-range fMRI studies. *PLoS One* 2014;9:e88751

Kanwisher N, Woods R, Iacoboni M, Mazziotta J. A locus in human extrastriate cortex for visual shape analysis. *J Cogn Neurosci*. 1996;91:133–142.

Karunanayaka PR, Holland SK, Schmithorst VJ, et al. Age-related connectivity changes in fMRI data from children listening to stories. *Neuroimage* 2007;34:349-60

Kay SR, Fiszbein A, Opler LA. The positive and negative syndrome scale (PANSS) for schizophrenia. *Schizophr Bull* 1987;13:261–276.

Kearns KP. Broca's Aphasia. In: Lapointe LL, editor. *Aphasia and related neurogenic language disorders*. 3. New York, NY: Thieme; 2005. pp. 117–141

Klein JC, Behrens TE, Robson MD, Mackay CE, Higham DJ, Johansen-Berg H. Connectivity-based parcellation of human cortex using diffusion MRI: establishing reproducibility, validity and observer independence in BA 44/45 and SMA/pre-SMA. *NeuroImage* 34: 204–211, 2007.

Knecht S, Deppe M, Dräger B, Bobe L, Lohmann H, Ringelstein EB, et al. Language lateralization in healthy right-handers. *Brain*. 2000;123:74– 81.

Knösche TR, Maess B, Friederici AD. Processing of syntactic information monitored by brain surface current density mapping based on MEG. *Brain Topography* 12: 75– 87, 1999.

Kunii N, Kamada K, Ota T, et al. A detailed analysis of functional magnetic resonance imaging in the frontal language area: a comparative study with extraoperative electrocortical stimulation. *Neurosurgery* 2011; 69: 590-596

Kunii N, Kamada K, Ota T, et al. A detailed analysis of functional magnetic resonance imaging in the frontal language area: a comparative study with extraoperative electrocortical stimulation. *Neurosurgery* 2011; 69: 590-596

Kuperberg GR, Kreher DA, Sitnikova T, Caplan D, Holcomb PJ. The role of animacy and thematic relationships in processing active English sentences: evidence from event-related potentials. *Brain Lang* 100: 223–238, 2007.

Lesser RP, Lueders H, Klem G, Dinner DS, Morris HH, Hahn JF, et al. Extraoperative cortical functional localization in patients with epilepsy. *J Clin Neurophysiol*. 1987;4:27–53.

Logothetis NK. What we can do and what we cannot do with fMRI. *Nature*. 2008 Jun 12;453(7197):869-78. doi: 10.1038/nature06976. PMID: 18548064.

Liégeois F, Connelly A, Salmond CH, Gadian DG, Vargha-Khadem F, Baldeweg T. A direct test for lateralization of language activation using fMRI: Comparison with invasive assessments in children with epilepsy. *Neuroimage*. 2002;17:1861–1867.

Loring DW, Meador KJ, Lee GP, King DW. *Amobarbital Effects and Lateralized Brain Function: The Wada Test*. New York: Springer-Verlag; 1992.

Lurito JT, Kareken DA, Dziedzic M, et al. Functional MRI of covert object naming. *Neuroimage* 2000;11:S285

Magon S, Basso G, Farace P, et al. Reproducibility of BOLD signal change induced by breath holding. *Neuroimage* 2009;45:702-12

Malach R, Reppas JB, Benson RR, Kwong KK, Jiang H, Kennedy WA, et al. Object-related activity revealed by functional magnetic resonance imaging in human occipital cortex. *PNAS*. 1995;92:8135–8139.

Männel C, Friederici AD. Intonational phrase structure processing at different stages of syntax acquisition: ERP studies in 2-, 3-, and 6-year-old children. *Dev Sci* 14: 2010.

Mazoyer B, Zago L, Mellet E, Bricogne S, Etard O, Houdé O, et al. Cortical networks for working memory and executive functions sustain the conscious resting state in man. *Brain Res Bull*. 2001;54:287–298.

Mazoyer BM, Tzourio N, Frak V, Syrota A, Murayama N, Levrier O, et al. The cortical representation of speech. *J Cogn Neurosci*. 1993;5:467– 479.

McKiernan KA, Kaufman JN, Kucera-Thompson J, Binder JR. A parametric manipulation of factors affecting task-induced deactivation in functional neuroimaging. *J Cogn Neurosci*. 2003;15:394–408.

Meyer M, Alter K, Friederici AD, Lohmann G, von Cramon DY. FMRI reveals brain regions mediating slow prosodic modulations in spoken sentences. *Hum Brain Mapp* 17: 73– 88, 2002.

Müller R-A, Kleinhaus N, Courchesne E. Linguistic theory and neuroimaging evidence: an fMRI study of Broca's area in lexical semantics. *Neuropsychologia*. In press.

Nichols T, Das S, Eickhoff S, et al. Best practices in data analysis and sharing in neuroimaging using MRI. *Nat Neurosci* 2017;20:299-303

Nobre AC, Allison T, McCarthy G. Word recognition in the human inferior temporal lobe. *Nature*. 1994;372:260–262

Ojemann G, Ojemann J, Lettich E, Berger M. Cortical language localization in left, dominant hemisphere: An electrical stimulation mapping investigation in 117 patients. *J Neurosurg*. 1989;71:316–326.

Ojemann JG, Akbudak E, Snyder AZ et al. Anatomic localization and quantitative analysis of gradient refocused echo-planar fMRI susceptibility artifacts. *Neuroimage* 1997; 6: 156-167

Ojemann JG, Buckner RL, Akbudak E, et al. Functional MRI studies of word-stem completion: reliability across laboratories and comparison to blood flow imaging with PET. *Hum Brain Mapp* 1998;6: 203-15

Opitz B, Friederici AD. Brain correlates of language learning: the neuronal dissociation of rule-based versus similarity-based learning. *J Neurosci* 24: 8436 – 8440, 2004.

Pedersen PM, Jorgensen HS, Nakayama H, Raaschou HO, Olsen TS. Aphasia in acute stroke: Incidence, determinants, and recovery. *Ann Neurol*. 1995;38:659–666.

Pillai JJ, Zaca D. Relative utility for hemispheric lateralization of different clinical fMRI activation tasks within a comprehensive language paradigm battery in brain tumor patients as assessed by both threshold-dependent and threshold-independent analysis methods. *Neuroimage* 2011;54(suppl 1):S136–45

Powell HW, Koepp MJ, Symms MR et al. Material-specific lateralization of memory encoding in the medial temporal lobe: blocked versus event-related design. *Neuroimage* 2005; 27: 231-239

Powell HW, Richardson MP, Symms MR et al. Preoperative fMRI predicts memory decline following anterior temporal lobe resection. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2008; 79: 686-693

Radanovic M, Sousa RT, Valiengo L, Gattaz WF, Forlenza OV. Formal thought disorder and language impairment in schizophrenia. *Arq Neuropsiquiatr* 2013;71:55–60

Reicher GM. Perceptual recognition as a function of meaningfulness of stimulus material. *J Exp Psychol.* 1969;81:274–280.

Roskies AL, Fiez JA, Balota DA, Raichle ME, Petersen SE. Task-dependent modulation of regions in the left inferior frontal cortex during semantic processing. *J Cogn Neurosci.* 2001;13:829–843.

Roux FE, Boulanouar K, Lotterie JA et al. Language functional magnetic resonance imaging in preoperative assessment of language areas: correlation with direct cortical stimulation. *Neurosurgery* 2003; 52: 1335- 1345

Roux FE, Boulanouar K, Lotterie JA et al. Language functional magnetic resonance imaging in preoperative assessment of language areas: correlation with direct cortical stimulation. *Neurosurgery* 2003; 52: 1335- 1345

Ruge MI, Victor JD, Hosain S, Correa DD, Relkin NR, Tabar V, et al. Concordance between functional magnetic resonance imaging and intraoperative language mapping. *Stereotact Funct Neurosurg*. 1999;72:95–102.

Rutten GJ, Ramsey N, van Rijen P, van Veelen C. Reproducibility of fMRI-determined language lateralization in individual subjects. *Brain Lang*. 2002;80:421–437.

Rutten GJ, Ramsey NF, van Rijen PC, et al. Reproducibility of fMRI-determined language lateralization in individual subjects. *Brain Lang* 2002;80:421-37

Sabbah P, Chassoux F, Leveque C, Landre E, Baudoin-Chial S, Devaux B, et al. Functional MR imaging in assessment of language dominance in epileptic patients. *Neuroimage*. 2003;18:460–467.

Spreer J, Arnold S, Quiske A, Ziyeh S, Altenmüller DM, Herpers M, et al. Determination of hemisphere dominance for language: comparison of frontal and temporal fMRI activation with intracarotid amytal testing. *Neuroradiology*. 2002;44:467–474.

Springer JA, Binder JR, Hammeke TA, Swanson SJ, Frost JA, Bellgowan PSF, et al. Language dominance in neurologically normal and epilepsy subjects: a functional MRI study. *Brain*. 1999;122:2033–2045.

Stippich C, Blatow M, Krakow K. Presurgical functional MRI in patients with brain tumors. In: Stippich C, ed. *Clinical Functional MRI: Presurgical Functional Neuroimaging*. Berlin: Springer-Verlag; 2015:87-135

Stippich C, Rapps N, Dreyhaupt J, et al. Localizing and lateralizing language in patients with brain tumors: feasibility of routine preoperative functional MR imaging in 81 consecutive patients. *Radiology* 2007;243:828-36

Teasdale JD, Proctor L, Lloyd CA, Baddeley AD. Working memory and stimulus-independent thought: Effects of memory load and presentation rate. *Eur J Cogn Psychol*. 1993;5:417–433.

Temple E, Deutsch GK, Poldrack RA, Miller SL, Tallal P, Merzenich MM, et al. Neural deficits in children with dyslexia ameliorated by behavioral remediation: Evidence from functional MRI. *PNAS*. 2003;100:2860–2865.

Thompson-Schill SL, D’Esposito M, Aguirre GK, Farah MJ. Role of left inferior prefrontal cortex in retrieval of semantic knowledge: a reevaluation. *Proceedings of the National Academy of Science*. 1997;94(26):14792–14797

Vandenberghe R, Nobre A, Price C. The Response of Left Temporal Cortex to Sentences. *Journal of Cognitive Neuroscience*. 2002;14(4):550–560.

Vannest JJ, Karunanayaka PR, Altaye M, et al. Comparison of Fmri data from passive listening and active-response story processing tasks in children. *J Magn Reson Imaging* 2009;29:971-76

Vigneau M, Beauconsin V, Herve PY, et al. What is right-hemisphere contribution to phonological, lexico-semantic, and sentence processing? Insights from a meta-analysis. *Neuroimage* 2011;54:577-93

Witt JA, Helmstaedter C. Should cognition be screened in new-onset epilepsies? A study in 247 untreated patients. *J Neurol* 2012; 259: 1727- 1731

Woermann FG, Jokeit H, Luerding R, et al. Language lateralization by Wada test and fMRI in 100 patients with epilepsy. *Neurology* 2003;61:699-701

Woermann FG, Labudda K. Clinical application of functional MRI for chronic epilepsy. *Radiologe* 2010; 50: 123-130

Woermann FG, Labudda K. Clinical application of functional MRI for chronic epilepsy. Radiologe 2010; 50: 123-130

Woods SP, Weinborn M, Posada C, O'Grady J. Preliminary evidence for impaired rapid verb generation in schizophrenia. Brain Lang 2007;102:46– 51.

Worthington C, Vincent DJ, Bryant AE, Roberts DR, Vera CL, Ross DA, et al. Comparison of functional magnetic resonance imaging for language localization and intracarotid speech amytal testing in presurgical evaluation for intractable epilepsy. Stereotact Funct Neurosurg. 1997;69: 197–201.

Yetkin FZ, Hammeke TA, Swanson SJ, et al. A comparison of functional MR activation patterns during silent and audible language tasks. AJNR Am J Neuroradiol 1995;16:1087-92 Medlin

Yetkin FZ, Swanson S, Fischer M, et al. Functional MR of frontal lobe activation: comparison with Wada language results. AJNR Am J Neuroradiol 1998;19:1095-98 Medline

Zaca` D, Nickerson JP, Deib G, et al. Effectiveness of four different clinical fMRI paradigms for preoperative regional determination of language lateralization in patients with brain tumors. Neuroradiology 2012;54:1015-25

Zatorre RJ, Evans AC, Meyer E, Gjedde A. Lateralization of phonetic and pitch discrimination in speech processing. Science. 1992;256:846–849.

EKLER

Ek 1. Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

Bu çalışmada temel olarak içerik ve işlev sözcüklerinin anadili ve yabancı dil bağlamında sessiz okunması sırasında beyinde gerçekleşen nöral görümlerini ortaya koyma hedeflenmektedir. Bu amaçla fonksiyonel manyetik rezonans görüntüleme (fMRG) yöntemi kullanılacaktır. Çalışma etik kurul onayı dahilinde “ANADİLİNDE VE YABANCI DİLDE İÇERİK VE İŞLEV SÖZCÜKLERİNİN İŞLEMLENME SÜRECİNE İLİŞKİN BİR fMRG ÇALIŞMASI” isimli araştırma dahilinde yapılmaktadır. Çalışmada, hem anadili hem de yabancı dil bağlamında gerçek ve uydurma sözcüklerin uyaran olarak kullanıldığı bir hafıza etkinliği sırasında fMRG çekimi gerçekleştirilecektir. Fonksiyonel manyetik rezonansın insan sağlığına bilinen zararlı bir etkisi bulunmamaktadır. Araştırma hem Türkçe (anadili) hem de İngilizce içerik ve işlev sözcüklerinin işlenişini ortaya koymaya yönelik fmri çekimi yapmaya yönelik olup gönüllü bazında herhangi bir klinik yarar hedefi bulunmamaktadır. Bu araştırmaya katılımcılar tamamen kendi istekleri dahilinde katılmakta olup, herhangi bir ceza ya da yaptırım olmaksızın ve hak kaybına uğramaksızın araştırmadan çekilebilirler. Araştırmaya katılan akademisyenlerin, teftiş amacıyla yetkili kişilerin, etik kurul ve yetkili sağlık otoritelerinin gönüllülerin orjinal tıbbi kayıtlarına erişimleri olabilir ancak bu bilgiler gizli tutulacaktır. Bu belge imzalandığında gönüllü ya da yasal temsilcisi bu erişime izin vermiş sayılır. Gönüllünün kimliğini ortaya çıkaracak kayıtlar gizli tutulacak ve kamuoyu ile paylaşılmayacaktır ve araştırma sonuçları yayınlandığında dahi gönüllülerin kimlik bilgileri gizli kalacaktır. Araştırma konusu ya da gönüllünün araştırmaya katılıma devam etme isteğini etkileyecek yeni bilgilerin elde edilmesi dahilinde gönüllü ya da temsilci zamanında bilgilendirilecektir. Gönüllünün araştırma, kendi hakları ya da araştırmayla ilgili herhangi bir yan etki hakkında daha fazla bilgi temin edebilmesi için temasa geçebileceği kişiler ve bunlara günün 24 saatinde erişilebilecek telefon numaraları size iletilecektir. Araştırma sırasında beklenmeyen bir yan etki ortaya çıkması halinde katılımınız sona erdirilecektir. Araştırma fonksiyonel manyetik rezonans çekimi sonrası sona erecektir. Veri toplama sürecindeki katılımcılar İngilizceyi yabancı dil olarak öğrenen (CEFR B2) üniversite öğrencilerinden oluşacaktır. Katılımcıların altı kadın ve altı erkek toplam on iki yetişkin olması planlanmaktadır. Bu sağlıklı sağ el kullanıcısı katılımcıların yaş aralığı 18-22 olarak belirlenmiştir. Katılımcıların herhangi bir göz kusuruna sahip olmaması ve hiçbirisinin

nörolojik ya da fizyolojik bozukluğu bulunmaması gerekmektedir. Katılımcılara katılımlarının ardından öğle yemeği ikram edilecektir. Çekilen manyetik rezonans görüntünüz bilimsel araştırmalarda kullanılabilmesi amacıyla çeşitli kurumlara kimlik bilgileri saklanarak gönderilebilir.

Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formundaki tüm açıklamaları okudum. Bana yukarıda konusu ve amacı belirtilen araştırma ve ilgili yazı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen hekim ya da akademisyen tarafından yapıldı. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabilceğimi biliyorum. Söz konusu araştırmaya, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamla katılmayı kabul ediyorum.

Gönüllü

Adı Soyadı

İmza

Tarih

Araştırmacı

Adı Soyadı

İmza

Tarih

Tanık

Adı Soyadı

İmza

Tarih

Ek 2 Medipol Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurul Formu



T.C.
İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanlığı

Sayı : E-10840098-772.02-6617
Konu: Etik Kurulu Kararı

16/10/2023

Sayın Derya Debbag Ergin

Üniversitemiz Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kuruluna yapmış olduğunuz "Anadilinde ve Yabancı Dilde İçerik ve İşlev Sözcüklerinin İşlenme Sürecine İlişkin Bir FMRG Çalışması" isimli başvurumuz Etik Kurulumuzca değerlendirilerek uygun görülmüş olup Etik Kurulu kararı ekte sunulmuştur.

Bilgilerinize rica ederim.

Dr. Öğr. Üyesi Mahmut TOKAÇ
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar
Etik Kurulu Başkanı

Ek
-Karar Formu (2 sayfa)

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Evrağınızı <https://turkiye.gov.tr/istanbul-medipol-universitesi-ebys> linkinden 53FF6D02XD kodu ile doğrulayabilirsiniz.

Medipol Üniversitesi Kavacık Yerleşkesi (Ana Yerleşke Rektörlük)
Kavacık Mah. Ekinciler Cad. No: 19, Kavacık Kavşağı, 34810 Beykoz, İstanbul
T: 444 85 44 F: 0212 531 75 55

Ayrıntılı Bilgi İçin: Etra KAN
Tel: 5461

Kep Adresi: medipoluniversitesi@hs03.kep.tr



İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR
ETİK KURULU KARAR FORMU

BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Anadilinde ve Yabancı Dilde İçerik ve İşlev Sözcüklerinin İşlemenme Sürecine İlişkin Bir FMRG Çalışması			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Derya Debbağ Ergin			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Yabancı Dil Öğretimi			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	İstanbul			
	DESTEKLEYİCİ	-			
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☒	ÇOK MERKEZ ☐	ULUSAL ☒	ULUSLARARASI ☐

Değerlendirilen Belgeler	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ PLANI			Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer ☐
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer ☐
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer ☐
Karar Bilgileri	Karar No: 842	Tarih: 12.10.2023		
	Yukarıda bilgileri verilen Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve araştırmanın etik ve bilimsel yönden uygun olduğuna “oybirliği” ile karar verilmiştir.			

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Evrağınızı <https://turkiye.gov.tr/istanbul-medipol-universitesi-ebys> linkinden 53FF6D02XD kodu ile doğrulayabilirsiniz.

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR
ETİK KURULU KARAR FORMU

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU	
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI	Dr. Öğr. Üyesi Mahmut TOKAÇ

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişkisi		Katılım *		İmza
Dr. Öğr. Üyesi Mahmut TOKAÇ	Tıp Tarihi ve Etik	İstanbul Medipol Üniversitesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	E imzalıdır
Prof. Dr. Mete ÜNGÖR	Endodonti	İstanbul Medipol Üniversitesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	E imzalıdır
Prof. Dr. İlnur KESKİN	Histoloji ve Embriyoloji	İstanbul Medipol Üniversitesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	E imzalıdır
Doç. Dr. Devrim TARAKCI	Fizyoterapi ve Rehabilitasyon	İstanbul Medipol Üniversitesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	E imzalıdır
Dr. Öğr. Üyesi Neziha HACIHASANOĞLU ÇAKMAK	Biyokimya	İstanbul Medipol Üniversitesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	E imzalıdır
Dr. Öğr. Üyesi Pakize YIGİT	Sayısal Yöntemler/ Biyoistatistik	İstanbul Medipol Üniversitesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☐	H ☒	Katılmadı

* :Toplantıda Bulunma

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Evrağınızı <https://turkiye.gov.tr/istanbul-medipol-universitesi-ebys> linkinden 53FF6D02XD kodu ile doğrulayabilirsiniz.

Ek 3. Türkçe İçerik Sözcüklerin İşleme Alanları

Index	Lokasyon	%
1	Supramarjinal girüs (posteriyor kısım)	34
2	Angüler girüs	28
3	İnferiyor frontal girüs (pars opercularis)	32
4	Presentral girüs	23

Ek 4. Türkçe İşlev Sözcüklerin İşleme Alanları

Index	Lokasyon	%
1	İnferiyor frontal girüs (pars opercularis)	32
2	Presentral girüs	23
3	İnferiyor temporal girüs (temporo-okspital kısım)	44
4	Lateral oksipital korteks (inferiyor kısım)	22

5	İnferiyor frontal girüs (pars opercularis)	27
6	Presentral girüs	25
7	İnferiyor frontal girüs (pars opercularis)	27
8	Presentral girüs	25
9	İnferiyor temporal girüs (temporo-okspital kısım)	40
10	Temporal oksipital fusiform korteks	20
11	Lateral oksipital korteks	15

Ek 5. İngilizce İçerik Sözcüklerin İşleme Alanları

Index	Lokasyon	%
1	Suplementer Motor Alan	69
2	Presantral Girüs	28

Ek 6. İngilizce İşlev Sözcüklerin İşleme Alanları

Index	Lokasyon	%
1	İnferiyor frontal girüs	47
2	Orta frontal girüs	25
3	İnsular korteks	38
4	Frontal orbital korteks	24
5	Frontal operkulum korteks	44
6	İnsular korteks	32
7	Frontal operkulum korteks	17
8	İnferiyor temporal girüs (temporo-okspital kısım)	40
9	Supramarjinal girüs	46

Ek 7 Türkçe Uyaran Listeleri

Türkçe Uyaran Listesi 1

ghlighv
shaindge
sproqued
woarfths
cicked
fruissed
strepht
cwargnth
duibbs
slorck
graimed
krewnte
doarcked
snoac
jorfth
swoarnt
ghlortch
gwezz
jiphed
blighv
cwoughd
vawnde
nezle
heants
ghwoarf
psisps
gorpths
eaged
gwaughms
krirds
cwunts
cwaibe
nuish
grarche
treunth
psuigs
loace
scwailds
splucte
smeupped
quoke
cwisck
sckiede
smourped
kwowntse
plusts
ben
pseipth

drurps
gilv
snooste
seebbed
quaimbs
joughld
spogn (kırmızı renkte)
sterl
skwoarg
thrinths
thylled
druin
farfs
shacte
rhud
muinds
neigs
heighths
dwookks
vuz
lowzed
skwixt
hangisi
squa
mooste
gravs
leibb
splyxt
sprim
quawd
bleund
quighlt
ragnth
teippth
twied
kighlts
roarnde
sprurrs
ghwauffs
skelse
vazed
brancs
gwisk
pinsed
slurts
sprifs
sök
gamphs
gnourk
josck
wypmce
telb

sniened
girmbs
psidd
bringe
spleufs
quekts
saughgs
trourque
chifes
loarved
stryt
warque
scurrs
scorm
scronged
rietes
trortch
bloarste
muz
scwils
shoults
grighve
yeighv
turnde
scriegue
whefth
spleande
kloade
ghleald
awlds
thaipe
ghurn
spliles
krighp
spreach
skombs
neathed
frotts
pirgned
squoalls
drolt
dourle
güneş
smosh
shrolds (mavi renkte)
chands
shawds
skiepes
dregg
glutch
phirte
splaipes

rhicsts
phirg
skeighck
fambth
kwoognth
norv
poammth
sckwax
nuicks
klaint
stoargue
gewg
slealde
sckwemn
hiçbiri
drust
spliefes
kneaped
twomp
phriched
jymths
scrinth
dreighce
krookes
ghylped
sprilde
plycts
prot
gilve
ghwylfs
brysp
skroonts
troaze
fuibb
coogs
juntce
skeic
shrosked
şışe
aughld
phrokte
voulled
sleids
chooch
squeighs
sulsed
stoolds
feuppth
spawntch
skwawde
scroant
crooge

gwins
smeighms
rholf
prych
vonksed
caizzed
soafs
fruscs
creanes
nysc
bizimki
gloarze
pringth
mourgued
twerced
flarph
fowse
quoke
scrusped
deequ
scwoogs
skaughlt
traige
phorthed
plaughlt
cheevved
ghlouch
fraige
shrongth
groutt
phirm
krouups
smentch
awnts
sen
skranced
cawtch
scweiggs
thansed
dreened
chenth

Türkçe Uyaran Listesi 2

snakced
curtch
krourch
smukt
skweunth
wimfed
struimbs

bronnth
feuned
jewgue
writh
gwoom
chaists
sckranes
movs
smuiphed
deacs
krombth
scwuitts
phlocced
nembth
twools
sprouge
sabah
thighced
freiked
plawpths
treippth
shirce (kırmızı renkte)
sckests
graught
krenck
ghwepths
ghibe
grussed
kwaipth
pybes
glis
skrifs
sckasped
strersts
spirsed
wrovvs
roughnds
thinthed
klels
froombs
kadar
spleeps
cworsts
cwawmbth
blikes
dwoaled
weeced
garl
cencks
neushed
crygue
skrirst

yippth
chilved
ghwunte
quencs
wruigged
spikced
spolphs
shreidge
highpth
luinte
greiv
dwoqued
düşün
heugued
sckoarph
kurphth
sioer
shrirzed
kwyfed
rhoarcks
sckwylm
sckrirage
sckrygg
bloap
shrusks
gnalgnd
zoc
blogued
hargs
ghwaulte
screut
roocked
spails
sckrolk
doofths
thwosck
serp
thweiste
psirlte
scarnth
thwiped
woits
gear
prirr
skwedes
tewck
crenched
sledes
pselgned
kershed
queutch
shoidds

vaphed
dwat
geuck
skreln
skwye
plurps
ghlaughz
twourmb
ancak
gwurs
roughmth
yourve
roughgn
ouzed
praumbed
cwynts
thruinte
kugg
clat
wrumth
shropt
scaumed
skacs
psaignth
scwygnth
kreft
blarlde
clurbe
raughce
scrawved
zorsh
shrune
üzere
skrake
knolgned
gourzed
thrighmb
grings
kreph
frim
stules
knaufs
smarge
glozed
swuyce
strelth
dweighth
thrumfs
cwylvs
olks
splerlds
krules

claiks
dwaulde
kwencsed
blugg
ačkça
tuss
scwenth
ghenced
mirds
thraufth
twurmes
skrorphs
snaime
ghlountz
chophs
trerd
broon
luilt
scwelp
gud
glalks
phethed
neagued
phroin
hoartch
quainge
shirce (mavi renkte)
snoavvs
elmas
squeitt
lurnths
cwoappth
strak
scoarge
phampced
sprymphs
swylbs
shripte
pronn
quorp
kweice
skyngs
sckron
growthe
sneege
yenked
trirfed
bocts
ghrouse
klighks
pheugned
skrurpth

bunlar
whopths
boaphed
laigned
snalbed
ghaugn
seighpth
strurms
awce
ghwarves
swaikks
phawnds
blogs
lylse
gretts
skenes
treeffs
stargns
chiln
kwaughce
kawths
klaught
knoists
squiche
hiç
ghwermb
spaughse
gruiled
scwome
yerme

Türkçe Uyaran Listesi 3

burtero
seivo
ktoye
bloodge
stolulped
clende
gwibed
wawmths
blalned
quirps
skeuvved
throkced
virgs
ghraish
sproone
scrocked
gheavvs
hoved
sprehet

broyet
scroarze
slirste
tilki
thephs
spoartch
wheult
phloized
slucked
woigns
trerts
froarped
nurk
klymn
chaughm
knupps
skieked
stulb
scwotes
frercked
blolths
vufe
crarlts
fant
phralk
haund
spriz
tembel
throades
younns
glerps
jernt
trershed
fruldged
theate
scwoavs
stoized
quowz
thosk
yournth
wholked
ghofe
hoocs
theened
voughbs
vowlds
thrinnth
thwaints
bleive
bleque
kerm
eğer

squavs
yawp
ghasque
spraxts
ghryngth
psooggs
phuinths
skuced
verped
yirlde
hilched
drath
swoal
wuized
sprabe
spuxte
furque
squongs
dawled
wheufed
shroond
cemf
quighlde
bilhassa
treafe
rharmbs
gloffed
ghroagg
joughped
ghwarce
megs
deege
phluts
tweighb
scrawb
pseidd
skecced
twampced
scwaigg
klurse
speanes
drunsed
rhorgns
splubbed
twoole
shourg
smagged
zipla
cwoune
scrartes
pseuced (kırmızı renkte)
scynched

theits
smoarned
wilgns
crozed
dwichbs
chilque
serld
draunned
shrieved
dwownged
skolb
blouthed
houghmbs
kleise
dwynn
theiffth
doarth
cleuse
prilmbed
onlarinki
shebed
fuice
pamms
snaints
voassed
knuste
skake
jailte
squawbs
krype
glenned
swournt
blapth
knunks
prarphs
feepth
broaff
chyb
traiched
chingth
kreeged
ghwouth
ghapth
mont
kloond
gleighvs
slylphs
freilled
thwerle
toands
scoodged
scuics

rhawcs
yeans
hernts
gwaupth
brauvs
zefe
skoaps
graiped
swaild
skrens
shaumed
jeiggs
strooned
skeaths
krufths
ise
slolgn
snoughps
woiles
trargues
wrasck
gwulcked
feuzz
skreshed
phypps
broapth
cooce
shrarste
gleells
scweid
squoone
twacts
spuvvs
sckulved
thiegue
scweiggg
glyndged
prardged
vulph
ki
hulthed
squognth (mavi renkte)
threlve
claig
splauls
cleinns
twaff
skwiegg
reathed
vyzed
gnopts
scowl

pulvs
ghlopced
cozz
beells
dronks
shrooced
squea
skwowde
muths
woap
zyde
nadide
burnths
fleupth
skoack
swicks
blylbs
sminz

Türkçe Uyaran Listesi 4

gweered
sporet
veirvet
kouthet
meirmet
suthe
noythre
mowvter
ghlube
rirch
dworgned
shroops
kreth
sckrign
baughmb
scyxts
muthet
zoinned
laiche
sprease
thaussed
haifes
dolayısıyla
hirst
mealte
scruiv
driened
spukks

kwoped
fleummth
sheagued
keamth
twoaned
yieb
treaths
roarb
gnoagns
ghlarcks
spaughde
stict
kaughfed
mathed
frulphs
termbs
merle
stelfs
et
squiphth
awsts
shrized
spuphs
ghlilns
yirphs
lytched
ivvs
splies
spumed
phumped
meembth
druidge
kwylced
kwinked
boofed
vimfs
shrenns
ghriec
skrups
routse (kırmızı renkte)
cweelt
shauffth
kaçı
prilde
phleede
klydge
gwened
breich
knam
weumth
tweiffs
twulphs

sneþ
drirlt
trirth
dwylc
phaife
skrav
vamf
treuk
crorfs
choob
phrooths
crarfes
ghweef
guph
dair
swerns
beifed
ghlukts
gryz
prowged
shreighc
shascked
squeen
yous
snosk
trouz
plielde
slelked
straifs
eecs
pountse
roughnd
chebed
sckreell
scoafths
kleemth
bruिल्ds
skoarge
sonra
woksed
smaughch
squeante
poched
twumped
crouled
zarnth
sluivvs
sprive
quoartch
swirls
scirled
bapt

ronths
nombed
skues
truscs
freadged
smyzed
plirmths
corlts
psymf
phalde
süpür
simmth
laiff
druinned
kweambth
ghalk
haim
gnuggs
sckwusps
thurnts
youghld
kwaimmed
dwaiids
skrooles
treesed
wreebbed
gwaimbs
triege
psoarsts
sloarz
quognth
ghlawph
scweund
skwealte
sizi
dasp
phraipe
zun
scuith
greemmth
splauzed
shrunz
krears
wrast
sneize
wraphte
swondge
smaugn
kleif
wrewge
lumphed
ghwyntse

vaft
skweaped
feag
pheuve
malbs
skirlts
ağır
brauns
kurne
routse (mavi renkte)
strauths
sckength
snourk
slaught
skwealte
urlds
dasp
phraipe
zun
scuith
greemmth
grolled
splauzed
shrunz
phrycsts
krears
wrast
sneize
wraphte
swondge
birisi
kleif
wrewge
lumphed
ghwyntse
vaft
skweaped
feag
pheuve
malbs
skirlts
shalv
brauns
stelfs
dwaughks
strauths
sckength
snourk
slaught
ghlecked
bluized
zardged

whuf
skreabes
uçurtma
jeinte
shempced
gheutch

Türkçe Uyaran Listesi 5

kluithed
squylgn
fum
wreate
rourmths
klaughld
cythed
durde
smaigs
scrompce
knanque
phinnth
curmn
nymped
gwichv
shifh
flourmed
thwawd
yelped
stymed
klownds
heen
rhownsed
yürü
drot
phlulb
swawgued
phruigue
gloofths
blelthed
palfed
squoolt
sploxe
trawck
smoled
freaths
scwapped

ghwith
wrooque
ghaughb
chulks
scrylck
psurthe
skwawmth
sporthed
kynns
skints
zayıf
snixt (kırmızı renkte)
yeelt
elt
versts
cworv
splornes
sckirvs
targ
sprecs
zeush
kwaln
spleemth
ropced
dernt
twynte
foogue
kleaps
skychē
dwepse
quourp
twerph
gawb
dyldge
ve
throys
twage
rhucsed
psygnth
quawk
prelgned
scurme
gleapped
gnanthed
cwikte
buiched
frawl
snimfs
nalths
twuy
grourgns
queigged

tharlts
thoafed
scaupth
sckrouz
kwidge
phyms
tekrar
quolned
trawste
shalped
pheib
smerp
frorged
wheighps
grorsts
skweffs
screffs
spream
gynkced
thailde
brynged
ploarck
vypps
cralve
skrized
plypte
wrelved
bempce
molve
thranzed
hepsi
gleates
phlokced
sorph
spoinn
klurbed
kwaughld
ghlusc
coughthe
scighnt
floassed
kneite
glawld
splelms
dweized
sawb
scrooque
framfed
brompse
scailt
ghworled
skrewv

smeuls
gliers
uç
skrardes
sckwode
shriesed
swirfths
cwuin
kleem
phlighp
smaunds
stravs
quaines
gourns
wurb
thrilped
queignth
snixt (mavi renkte)
zum
courgue
klernbth
forpes
daughl
thwype
sowe.
sprewv
kim
drynn
broacsed
jeag
thamps
slaib
twurnd
phlaulls
kneinn
quawmb
grerbs
phluid
thigued
thwirth
toiced
skwushed
mophed
tembed
grighc
krelped
malched
grelned
phiegue
soant
sizinki
sherles

swuich
jeakked
spliende
wreushed
knaffed
croulled
straush
chuldged
beved
gluips
meamn
quoar
rhaughvs
thewld
skinst
nilbs
speighks
whurthed
druissed
fod
stalped
squeande
oysa
frimpce
smawmth
vysh
flurk
flarmes
sckrylmb
baivved
phrysped
klept
wrogued
streunds
noargues
sproacs
ogged
caibs
grecced
whibb
dwinn
kaigs
zeuvs
thweuls
grurb
dreenn
altinda
cweeff
troonths
pormbed
gneacked

Ek 8 İngilizce Uyarın Listeleri

İngilizce Uyarın Listesi 1

ghlighv
knaulds
shaindge
sproqued
woarfths
cicked
fruissed
strephth
cwargnth
duibbs
slorck
graimed
krewnte
doarcked
snoac
jorfth
swoarnt
ghlortch
gwezz
jiphed
blighv
cwoughd
vawnde
flu
heants
ghwoarf
psisps
gorpths
eaged
gwaughms
krirds
cwunts
cwaibe
nuish
grarche
treunth
psuigs
loace
scwailds
splucte
smeupped
quoke
cwisck
sckiede
smourped
kwowntse
plusts
both

pseipth
drurps
gilv
snooste
seebbed
quaimbs
joughld
spogn
sterl
skwoarg
thrinths
thylled
druin
farfs
shacte
rhud
muinds
neigs
heighths
dwookks
vuz
lowzed
skwixt
hers
squa
mooste
gravs
leibb
splyxt
sprim
quawd
bleund
quighlt
ragnth
teippth
twied
kighlts
roarnde
sprurrs
ghwauffs
skelse
vazed
brancs
gwisk
pinsed
slurts
sprifs
accord
gnourk
josck
wypmce
telb

sniened
girmbs (kırmızı renkte)
psidd
brige
spleufs
quekts
saughgs
trourque
chifes
loarved
stryt
warque
scurrs
scorm
scronged
rietes
trortch
bloarste
banana
scwils
shoults
grighve
yeighv
turnde
scriegue
whefth
spleande
kloade
ghleald
awlds
thaibe
ghurn
spliles
krighp
spreach
skombs
neathed
frotts
pirigned
squoalls
drolt
dourle
bikini
smosh
shrolds
chands
shawds
skiepes
dregg
glutch
phirte
splaipes

rhicsts
phirg
skeighck
fambth
kwoognth
norv
poammth
sckwax
nuicks
klaint
stoargue
gewg
slealde
sckwemn
somewhere
drust
spliefes
kneaped
twomp
phriched
jymths
scrinth
dreighce
krookes
ghylped
sprilde
plycts
prot
gilve
ghwylfs
brysps
skroonts
troaze
fuibb
coogs
juntce
skeic
shrosked
nothing
aughld
phrokte
voulled
sleids
chooch
squeighs
sulsed
stoolds
feuppth

spawntch
skwawde
scroant
crooge
gwins
smeighms
rholf
prych
vonksd
caizzed
soafs
fruscs
creanes
nysc
box
gloarze
pringth
mourgued
twerced
flarph
fowse
twieved
scrusped
deequ
scwoogs (mavi renkte)
skaught
traige
phorthed
plaught
cheevved
ghlouch
fraige
shrongth
loace
phirm
krourps
smentch
awnts
get
skrancedskr
cawtchk
scweiggss
thansed
dreened
chenth

İngilizce Uyarı Listesi 2

snakced
curtch
krourch
smukt
skweunth
wimfed
struimbs
bronnth
feuned
jewgue
writh
gwoom
chaists
sckranes
movs
smuiphed
deacs
krombth
scwuitts
phlocced
nembth
twools
sprouge
morning
thighced
freiked
plawpths
treippth
shirce
sckests
graught
krenck
ghwepths
ghibe
grussed
kwaipth
pybes
glis
skrifs
sckasped
strersts
spirsed
wrovvs
roughnds
thinthed
klels
froombs
via
speeps
cworsts

cwawmbth
blikes
dwoaled
weeced
garl
cencks
neushed
crygue
skrirst
yipph
chilved
ghwunte
quencs
wruigged
spikced
spolphs
shreidge
highpth
luinte
griv
dwoqued
think
heugued
sckoarph
kurphth
shrirzed
kwyfed
rhoarcks
sckwylm
sckrirage
sckrygg
bloap (kırmızı renkte)
shrusks
gnalgnd
zoc
blogued
hargs
ghwaulte
screut
roocked
spails
sckrolk
gwolck
queighed
ghrowdes
roll
doofths
thwosck
thweiste
psirlte
scarnth
thwiped

woits
gear
priir
skwedes
tewck
crenched
sledes
pselgned
kershed
queutch
shoidds
vaphed
dwat
geuck
skreln
skwye
plurps
towards
gwurs
roughmth
yourve
roughgn
ouzed
praumbed
cwynts
thruinte
kugg
spirsed
wrurmth
shropt
scaumed
skacs
psaignth
scwygnth
kreft
blarlde
clurbe
raughce
scrawved
zorsh
shrune
whose
skrake
knolgned
gourzed
thrihmb
grings
kreph
frim
stules
knawfs
smarge

glozed
swuyce
strelth
dweighth
thrumfs
cwylvs
olks
splerlds
krules
claiks
dwaulde
kwencsed
blugg
clearly
tussu
scwenth
ghenced
mirs
thraufth
twurmes
skrorphs
snaime
ghlountz
chophs
bloap (mavi renkte)
broon
luilt
scwelp
gud
glalks
phethed
neagued
phroin
hoartch
quainge
kisp
snoavvs
sky
squeitt
lurnths
cwoappth
strak
scoarge
phampced
sprymphs
swylbs
shripte
pronn
quorp
kweice
skyngs
sckron

growthe
sneege
yenked
trirfed
bocts
ghrourese
klighks
pheugned
skrurpth
these
whopths
boaphed
laigned
snalbed
ghaugn
seighpth
strurms
awce
ghwarves
swaikks
phawnds
blogs
lylse
gretts
skenes
treeffs
stargns
chiln
kwaughce
kawths
klaught
knoists
squiche
none
ghwermb
spaughse
gruiled
scwome
yerme
bloodge

İngilizce Uyaran Listesi 3

lulped
clende
gwibed
wawmths
blalned
quirps
skeuvved

throkced
virgs
ghraish
sproone
scrocked
gheavvs
hoved
trerdes
dwawgned
quancked
shighlts
gerf
sckoalt
ghlisps
scroarze
slirste
fox
thephs
spoartch
wheult
phloized
slucked
woigns
terrts
froarped
nurk
klymn
chaughm
knupps
skieked
stulb
scwotes
frercked
bolths
vufe
crarlts
fant
phralk
haund
spriz
lazy
throades
younns
glerps
jernt
tershed
frulged
theate
scwoavs
stoized
quowz
thosk

yournth
wholked
ghofe
hoocs
theened
voughbs
vowlds
thrinnth
thwaints
bleive
bleque
kerm
over
squavs
yawp
ghasque
spraxts
ghryngth
psooggs
phuinths
skuced
verped
yirlde
hilched
drath.
swoal
wuized
sprabe
spuxte
furque
squongs
dawled
wheufed
shroond
cemf
quighlde
above
treafe
rharmbs
gloffed
ghroagg
joughped
ghwarce
megs
deege
phluts
tweighb
scrawb
pseidd
skecced
twampced
scwaigg

klurse (kırmızı renkte)
speanes
drunsed
rhorgns
splubbed
twoole
shourg
smaggeg
jump
cwoune
scrartes
pseuced
scynched
theit
smoarned
wilgns
crozed
dwichbs
chilque
serld
draunned
shrieved
ddownged
skolb
blouthed
houghmbs
kleise
dwynn
theiffth
doarth
cleuse
prilmbed
your
shebed
fuice
pamms
snaints
voassed
knuste
skake
jailte
squawbs
krype
glenned
swournt
blapth
knunks
prarphs
feepth
broaff
chyb
traiched

chingth
kreeged
ghwouth
ghapth
coat
kloond
gleighvs
slylphs
freilled
thwerle
toands
scoodged
scuics
rhawcs
yeans
hernts
gwaupth
brauvs
zefe
skoaps
graiped
swaild
skrens
shaumed
jeiggs
strooned
skeaths
krufths
theirs
slolgn
snoughps
woiles
trargues
wrasck
gwulcked
feuzz
skreshed
phypps
broapth
cooce
shrarste
gleells
scweid
squoone
twacts
spuvvs
sckulved
thiegue
ghofe
glyndged
prardged
vulph

as
hulthed
squognth
threlve
claig
splauls
cleinns
twaff
skwiegg
reathed
vyzed
gnopts
scowl
pulvs
ghlopced
klurse (mavi renkte)
beells
dronks
shrooced
squea
skwowde
muths
woap
zyde
graceful
burnths
fleupth
skoack
swicks
blylbs
sminz

İngilizce Uyaran Listesi 4

plauks
stath
kwirimbth
spraimbs
caibed
tambed
waughfth
kloizzed
grusk
gweered
ghlube
rirch
dworgned
shroops
kreth

sckrign
baughmb
scyxts
zoinned
laiche
sprease
thausse
haifes
besides
hirst
mealte
scruiv
driened
spukks
kwoped
fleummth
sheagued
keamth
twoaned
yieb
treaths
roarb
gnoagns
ghlarcks
spaughde
stict
kaughfed
mathed
frulphs
termbs
merle
stelfs
meat
squiph
awsts
shrized
spuphs
ghlilns
yirphs
lytched
ivvs
splies
spumed
phumped
meembth
druidge
kwylced (kırmızı renkte)
kwinked
boofed
vimfs
shrenns
ghriec

skrups
routse
cweelt
shauffth
how
prilde
phleede
klydge
gwened
breich
knam
weumth
tweiffs
twulphs
snep
drirt
trirth
dwylc
phaife
skrav
vamf
treuk
crorfs
choob
phrooths
crarfes
ghweef
guph
till
swerns
beifed
ghlukts
gryz
prowged
shreighc
shascked
squeen
yos
snosk
trouz
plielde
slelked
straifs
eecs
pountse
roughnd
chebed
sckreell
scoafths
kleemth
bruिल्ds
skoarge

later
woksed
smaughch
squeante
poched
twumped
crouled
zarnth
sluivvs
sprive
quoartch (mavi renkte)
swirlds
scirled
bapt
ronths
nombed
skues
truscs
freadged
smyzed
plirmths
corlts
psymf
phalde
donate
laiff
druinned
kweambth
ghalk
haim
gnuggs
sckwusps
thurnts
youghld
kwaimmed
dwaid
skrooles
treesed
wreebbed
gwaimbs
triege
psoarsts
sloarz
quognth
ghlawph
scweund
skwealte
him
dasp
phraipe
zun
scuith

greemmth
splauzed
shrunz
krears
wrast
sneize
wraphte
swondge
smaugn
kleif
wrewge
lumphed
ghwyntse
vaft
skweaped
feag
pheuve
malbs
skirlts
heavy
brauns
kurne
dwaughks
strauths
sckength
snourk
slaugnth
skwealte
urlds
dasp
phraipe
zun
scuith
greemmth
grolled
splauzed
shrunz
phrycsts
krears
wrast
sneize
wraphte
swondge
anybody
kleif
wrewge
lumphed
ghwyntse
choob
skweaped
feag
pheuve

malbs
skirlts
shalv
brauns
kurne
dwaughks
strauths
sckength
snourk
slaugnth
ghlecked
bluized
zardged
whuf
skreabes
kite
jeinte
shempced
gheutch

İngilizce Uyaran Listesi 5

groofths
plencs
trylte
scwelped
phleende
hophes
kroarns
beenned
bighled
stete
meugnth
phleefes
perds
brurz
beapths
sckeim
thaimbth
scolkce
gwuinnth
sckaces
splenzed
jeimms
rhymped
dark
zorpty
zurlds
buich
shailts
gheke
jaundcd

drann
dancks
voughse
scalmi
nains
squon
nelmpd
stegues
smynz
struith
plommth
froizz
glyvs
quang
frupj
strege
kreced
hers
dong
twowched
prurles
phlakked
phrulbed
ghrisgs
pheaved
phourle
glooh
clypts
shrulned
fumf
psorved
snaied
frilbed
hoarts
sckwet
droced
kwonkced
naikks
scoum
skoon
angel
sneugs
pooght
pluf
scrides
meghts
yipt
cheles
thrurgs
ghlefe
plolls
kliche

phluipss
sami
zuiges
bomte
smuissed
splanb
reuped
phrihm
twns
swykt
drirhe
it
wrauked
psapte
aipe
szilpe
cloave
svourfe
skreved
squers
cwaubes
foints
griks
swerte
griks
skwernes
sckrells
gnaunned
snoarnch
phlipht
phrassed
sprunth
trorg
spoit
sprouch
varcs
prulms
mobile
phrimf
wrazz
phruched
hathed
croofs
yong
gnulths
tryfs
surphth
shrees
psooved
psoarcs
phlorme
scogs

skoughc
smoughgn
gifths
zaughtch
broole
skunkced
phlezzed
glontch
plawns
breeze
brargnth
gneac
grolbed
quorlts
squomf
snunze
poughnds
chonds
brurz
jauntch
fluldged
flapts
skolgns
shuiffed
glemf
gnuigs
kalks
yeemed
sckelked
wrerfths
sckwonse
moarks
swynce
are
spleudge
zoldge
chande
leib
squeidds
climp
sweuzzed
phlylmed
holcks
flirmn
pighnds
gynd
marles
elds
wreafth
shroarcs
moncked
gweadd

scwurmt
wruivs
thrauze
sckewgue
dulvs
could
rop
ghreet
doude
clett
snurfi
cauv
orbe
flurl
tovs
tarb
wrintse
twerne
creum
phux
yeent
zeunn
throg
ghwadds
sckroit
luze
gnith
irlts
guarp
owse
cloth
ploami
twans
klumen
edd
zuivs
nolps
blespils
splaksed
suvunt
teifs
zept
yaltere
trenck
cructe
faunt
twoade
nilse
shraled
yight
cuke
dwask

prort
dreesk
honge
off
jaked
ven
berl
prilphed
rirste

Ek 9 Türkçe Sözcük Listeleri

1.Liste	2. Liste	3. Liste	4. Liste	5. Liste
nezle	sabah	tilki	dolayısıyla	yürü
ben	kadar	tembel	et	zayıf
hangisi	düşün	eğer	kaçı	ve
sök	serp	bilhassa	dair	tekrar
muz	ancak	zıpla	sonra	hepsi
güneş	üzere	onlarınki	süpür	uç
hiçbiri	açıkça	mont	sizi	kim
şişe	elmas	ise	ağır	sizinki
bizimki	bunlar	ki	birisi	oysa
sen	hiç	nadide	uçurtma	altında

Ek 10 İngilizce Sözcük Listeleri

1. Liste	2. Liste	3. Liste	4. Liste	5. Liste
flu	morning	fox	besides	
both	via	lazy	meat	
hers	think	over	hour	
accord	roll	above	till	
banana	towards	jump	later	
bikini	whose	your	donate	
somewhere	clearly	coat	him	
nothing	sky	theirs	heavy	
box	these	as	anybody	
get	none	graceful	kite	

ÖZET

Bu araştırma, içerik ve işlevsel sözcüklerin sessiz okunması sırasında beyinde gerçekleşen işleme farklılıklarına odaklanmaktadır. İçerik sözcükleri adlar, eylemler, zarflar ve sıfatlar olarak gruplandırılmaktadır. Bu sözcükler anlamsal içeriklere sahiptir ve imgelenebilir özelliktedir. Tek başlarına anlam taşıdıkları için bağlam dışı kullanımlarına rastlanabilmektedir. Buna karşılık işlev sözcükleri zamirler, bağlaçlar, yardımcı fiiller, tanımlıklar (articles) ve belirticiler (demonstratives) ve bazı ilgeçler olarak gruplandırılmaktadır. İşlev sözcükleri, tümce içinde bağlama görevinde ve sözcükler arasında sözdizimsel görevlerde bulunmaktadır. Bu sözcükler tek başlarına anlamsal içeriklere sahip değildir ve bu nedenle imgelenebilirler. İçerik ve işlev sözcüklerinin dilbilimsel açıdan farklı oluşlarının psikodilbilimsel yansıması ve dolayısıyla farklı işlenip işlenmedikleri konusu alan yazınında henüz tam anlamıyla açıklanabilmiş bir konu değildir (Schmauder, 1992; Schmauder, Morris ve Poynor, 2000). Buna rağmen, konu ile ilgili araştırmacıların pek çoğu bu iki ayrı sözcük türünün farklı sözcüksel işlemlemeye maruz kaldığını ve zihinsel sözlükçede farklı yerlerde bulunduğunu yapılan afazi ve gelişimsel okuma bozuklukları çalışmaları yoluyla belirlemeye çalışmışlardır (Bradley, 1978; Bradley, Garrett, & Zurif, 1980; Martin ve Yaffee, 1990). Buna karşılık bu iki sözcük grubunun kesin çizgilerle ayrılmış işleme süreçlerine maruz kalmadığını savunan görüşün savunucuları da vardır (Taft, 1990). Bu görüşe göre, bu iki sözcük türünün farklı işleme süreçleri sözcüklerin sahip olduğu anlamsal içeriğin sözcüğün kolay ya da zor işlenmesine neden oluşu ile ilgilidir. İçerik ve işlev sözcüklerinin ayrı sözlükçelerden çağrılmadığını ve ayrı geri çağırma süreçlerine sahip olmadığını farklı sıklıklarda latans etkisi olmadığını göstererek ortaya koyan çalışmalar farklı dillerde yapılmıştır. (Garnsey, (1985), Gordon

& Caramazza, (1983), Matthei & Kean, (1989), Taft, (1990); Segui, Mehler, Frauenfelder & Morton, (1982); Kolk & Blomert, (1985). Bu araştırma, karşılaştırmalı bir bakış açısı ile içerik ve işlev sözcüklerinin işleme sürecinin algılanmasına katkıda bulunmayı hedeflemektedir. Buna ek olarak, daha önce farklı dillerde ele alınmış olan sözcüksel işlemlerin beyinde görünümünü ortaya koymaya yönelik çalışmalara anadili Türkçe'yi de katmaktadır. Araştırma, bu amaçlara ulaşmak için şu sorulara yanıt arayacaktır:

1. Anadili Türkçede içerik ve işlev sözcüklerinin işleme süreci, anadili İngilizce, Fransızca ve Flemenkçede yapılan önceki çalışmalarla paralel bir özellik göstermekte midir? (Garnsey, 1985; Gordon & Caramazza, 1983; Matthei & Kean, 1989;
2. Taft, 1990, Segui, Mehler, Frauenfelder & Morton, 1982, Kolk & Blomert, 1985).
3. İçerik sözcükleri, yabancı dilde sözcük işleme bağlamında da anlamsal içeriğe sahiptirler. O halde, bu sözcük türü yabancı dil bağlamında da tıpkı anadili bağlamında olduğu gibi bazı bölgelerde baskın görünüm sergilemekte midir?

Anahtar sözcükler: İçerik sözcükler, işlev sözcükler, fMRG, anlambilimsel işleme, sinirdilbilim.

ABSTRACT

This study focuses on processing differences of function and content words during silent reading both in first language (Turkish) and in a foreign language (English). Content words are nouns, verbs, adverbs and adjectives which convey semantic information. They are often associated with a physical object and they are imageable. As they have meaning independent of context, they can semantically stand alone. The number of content words in a lexicon can always be increased as new objects or concepts are created or discovered. On the other hand, function words can be grouped as pronouns, conjunctions, auxiliary verbs, articles and demonstratives. They have linking and syntactic functions in context (e.g., although, while), but have few inherent associations to other words when presented outside of a sentence and so they are not imageable. The number of function words is generally fixed within a lexicon. The psycholinguistic evidence for the distinction between closed class and open class words and whether they are processed distinctively or not is not explored fully (Schmauder, 1992; Schmauder, Morris ve Poynor, 2000). However, several scholars have proposed that function words and content words are subject to distinct lexical processes and stored in different areas in the mental lexicon. (Bradley, 1978; Bradley, Garrett, & Zurif, 1980; Martin ve Yaffee, 1990). There is also a plenty of work that argues that these two different types of words are not subject to distinct lexical processes (Taft, 1990). According to this view different processing of the words is the result of semantic content of words resulting easy or difficult processing of words. Moving forward from

this point in addition to the current studies done in different languages showing that function and content words have different neural representation, this study is aiming at adding Turkish to this studies.

This study is aiming at revealing the neural representation of function and content words in both in (didactic) foreign language context and the (natural) first language context. In order to reach these goals we are in the pursuit of answering these questions:

1. Does the processing of function and content words in Turkish as a first language show any similarities with the studies done in English, French or Dutch as a first language? (Garnsey, 1985; Gordon & Caramazza, 1983; Matthei & Kean, 1989; Taft, 1990, Segui, Mehler, Frauenfelder & Morton, 1982, Kolk & Blomert).
2. Content words have lexical-semantic meanings in foreign language context as well as the first languages. So are these type of words show greater activation in some specific areas?

Keywords: Content words, function words, fMRI, semantic processing, neurolinguistics.