

T.C.
İSTANBUL AYDIN ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



**OKUL ÇAĞI ÇOCUKLARDA KONUŞMAYI ANLAMA TESTİNDE
KULLANILACAK CÜMLELERİN KOHERENS VE SPEKTRAL ANALİZİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Rahmiye Nur AKTAN

**Odyoloji Ana Bilimdalı
Odyoloji Programı**

Tez danışmanı: Prof Dr. B. Özlem KONUKSEVEN

Eylül, 2019

T.C.
İSTANBUL AYDIN ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



**OKUL ÇAĞI ÇOCUKLARDA KONUŞMAYI ANLAMA TESTİNDE
KULLANILACAK CÜMLELERİN KOHERENS VE SPEKTRAL ANALİZİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Rahmiye Nur AKTAN
(Y1716.070013)**

**Odyoloji Ana Bilimdalı
Odyoloji Programı**

Tez danışmanı: Prof Dr. B. Özlem KONUKSEVEN

Eylül, 2019

ONAY FORMU

T.C.
İSTANBUL AYDIN ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ



YÜKSEK LİSANS TEZ ONAY FORMU

Enstitümüz Odyoloji Anabilim Dalı Odyoloji Tezli Yüksek Lisans Programı Y1716.070013 numaralı öğrencisi Rahmiye Nur AKTAN'ın "OKUL ÇAĞI ÇOCUKLARDA KONUŞMAYI ANLAMA TESTİNDE KULLANILACAK CÜMLELERİN KOHORENS VE SPEKTRAL ANALİZİ" adlı tez çalışması Enstitümüz Yönetim Kurulunun 02.09.2019 tarih ve 2019/11 sayılı kararıyla oluşturulan jüri tarafından oybirliği/oyçokluğu ile Tezli Yüksek Lisans tezi 09.09.2019 tarihinde kabul edilmiştir.

	<u>Unvan</u>	<u>Adı Soyadı</u>	<u>Üniversite</u>	<u>İmza</u>
ASIL ÜYELER				
Danışman	Prof. Dr.	Bahriye Özlem KONUKSEVEN	İstanbul Aydın Üniversitesi	
1. Üye	Dr. Öğr. Üyesi	Şengül TERLEMEZ	İstanbul Aydın Üniversitesi	
2. Üye	Doç. Dr.	Tahir Çetin AKINCI	İstanbul Teknik Üniversitesi	
YEDEK ÜYELER				
1. Üye	Prof. Dr.	Seyhan ALKAN	İstanbul Aydın Üniversitesi	
2. Üye	Doç. Dr.	Fikret Fulya YALÇINKAYA	Biruni Üniversitesi	

ONAY

Prof. Dr. Ragıp Kutay KARACA
Enstitü Müdürü

YEMİN METNİ

Yüksek Lisans Tezi Olarak Sunduğum ‘ ‘ Okul Çağı Çocuklarda Konuşmayı Anlama Testinde Kullanılacak Cümlelerin Koherens ve Spektral Analizi’ ’ adlı çalışmamda, tezimin proje kısmından sonuçlandığı zamana kadar tüm süreçlerde bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurulmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin Bibliyografya’da gösterildiği gibi olduğunu, bunlara atıf yaparak yararlanılmış olduğunu belirtir ve beyan ederim. (.../.../2019)

Rahmiye Nur AKTAN

ÖNSÖZ

Tez çalışmam boyunca desteklerini benden esirgemeyen, umutsuzluğa kapılıp pes etmeye en yaklaştığım anda yoluma ışık tutan, vizyonunu ve sonsuz çalışma azmini bana da kazandıran kıymetli hocam Prof. Dr. B. Özlem Konukseven'e çok teşekkür ederim.

Çalışmamda ki matematiksel analizlerin gerçekleştirilmesinde büyük yardımı olan Doç. Dr. Çetin Akıncı'ya çok teşekkür ederim.

Hayatımın her döneminde olduğu gibi bu dönemde de yanımda olan ve sonsuz desteklerini sonuna kadar hissettiğim aileme sonsuz teşekkürler.

Çalışmam boyunca beni destekleyen ve yardımcı olan geleceğin başarılı odyologları Umut Can Çelebi ve Sinem Can'a teşekkür ederim.

Yüksek Lisans yıllarımı değerli ve keyifli kılan dönem arkadaşlarıma çok teşekkür ederim.

Ne kadar yorulsam da bir o kadar keyif alarak yürüttüğüm bu süreçte hep yanımda olan çalışma arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Eylül, 2019

Rahmiye Nur AKTAN

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ.....	vii
İÇİNDEKİLER	ix
KISALTMALAR	xi
ÇİZELGE LİSTESİ.....	xiii
ŞEKİL LİSTESİ.....	xv
ÖZET.....	xvii
ABSTRACT.....	xix
1. GİRİŞ ve AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1 Çocuklarda Konuşma Uyararı Kullanılarak Yapılan Odyolojik Testler	3
2.1.1 Konuşmayı fark etme eşiği (SAT)	3
2.1.2 Konuşmayı alma eşiği (SRT):.....	3
2.1.3 Konuşmayı ayırt etme (SD):	4
2.1.4 Çocuklarda konuşma odyometrisinde kullanılmak için üretilen kapalı ve açık set testler:.....	4
2.1.4.1 Açık set testler:.....	4
2.1.4.2 Kapalı set testler:.....	6
2.2 Konuşmayı Anlama Testinde Etkili Olan Faktörler.....	8
2.3 Konuşmayı Anlama Testi Oluşturulurken ve Kullanırken Dikkat Edilmesi Gerekten Faktörler.....	10
2.3.1 Dil faktörü	10
2.3.2 Akustik faktörler	11
2.3.3 Konuşmayla ilgili verilerde fazlalık bilgi (Redundancy in speech).....	12
2.3.4 Bilinebilirlik	13
2.3.5 Konuşmayı anlama testi materyalleri.....	13
2.3.6 Homojen materyal seçimi	16
2.3.7 Okuyucu seçimi.....	16
2.3.8 Kayıtlı ses kullanımı	16
2.3.9 Taşıyıcı cümlecik kullanımı.....	17
2.3.10 Dinleyicinin rolü	17
2.4 Ses Fiziği	17
2.4.1 Ses şiddeti	18
2.4.2 Ses frekansı	19
2.4.3 Ses genliği	19
2.4.4 İnsan sesi	19
2.5 Akustik Analiz.....	20
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	21
3.1 Çalışma İzni ve Etik Kurul Onayı	21
3.2 Cümlelerin Analizlenme Aşamaları	21
3.2.1 Çalışmaya dahil edilecek cümlelerin belirlenmesi.....	22

3.2.2 Cümlelerin kayıtlı listelere dönüştürülmesi	22
3.2.3 Kayıtlı cümlelerin bilinebilirliklerinin değerlendirilmesi	24
3.3 Matematiksel Analiz.....	24
3.3.1 Kısa zaman fourier dönüşümü ve spektral analiz.....	24
3.3.2 Koherans analizi.....	26
4. BULGULAR	29
5. TARTIŞMA	53
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	57
KAYNAKLAR.....	59
EKLER.....	65
ÖZGEÇMİŞ.....	93

KISALTMALAR

Hz : Hertz

dB : Desibel

RMS : Root Mean Square

DAW : Digital Audio Workstation

APSD : Otomatik Güç Spektrum Yoğunluğu (Automatic-Power Spectral Density)

CPSD : Kros-Güç Spektrum Yoğunluğu (Cros-Power Spectral Density)

STFT : Kısa Zaman Fourier Dönüşümü (Short Term Fourier Transform)

PSD : Güç Spektrum Yoğunluğu (Power Spectral Density)

WSS : Seçilmiş Dalga Boyu Kodlama (Wavelength Selective Switching)

ÇİZELGE LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Çizelge 2.1: Çocuklarda konuşma odyometrisinde yaygın kullanılan çocuk materyalleri örnekleri.....	7

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil.2.1: Hareket halindeki bir ses dalgası.....	18
Şekil 3.1: Ses kayıt stüdyosu	23
Şekil 3.2: Ses kayıt cihazları.....	23
Şekil.4.1: Annem Erken Geldi cümlesine ait zaman genlik grafiği.	29
Şekil.4.2: Kitabımı Yeni Bitirdim cümlesine ait zaman genlik grafiği.	30
Şekil.4.3: Kardeşim Çok Ağlıyor cümlesine ait zaman genlik grafiği.	30
Şekil.4.4: Sokakta Oyun Oynadım cümlesine ait zaman genlik grafiği.	31
Şekil.4.5: Annem Erken Geldi cümlesine ait zaman genlik grafiği.	31
Şekil.4.6: Kitabımı Yeni Bitirdim cümlesine ait zaman genlik grafiği.	32
Şekil.4.7: Kardeşim Çok Ağlıyor cümlesine ait zaman genlik grafiği.	32
Şekil.4.8: Sokakta Oyun Oynadım cümlesine ait zaman genlik grafiği.	33
Şekil.4.9: Babamla Balık Tutmaya Gittik cümlesine ait zaman genlik grafiği.	33
Şekil.4.10: Okula Giderken Yağmur Yağdı cümlesine ait zaman genlik grafiği.	34
Şekil.4.11: Balkondan Aşağıdaki Kedilere Baktık cümlesine ait zaman genlik grafiği.	34
Şekil.4.12: Çamaşır Makinasını Tamir Etti cümlesine ait zaman genlik grafiği.	35
Şekil.4.13: Babamla Balık Tutmaya Gittik cümlesine ait zaman genlik grafiği.	36
Şekil.4.14: Okula Giderken Yağmur Yağdı cümlesine ait zaman genlik grafiği.	36
Şekil.4.15: Balkondan aşağıdaki kedilere baktık cümlesine ait zaman genlik grafiği.	37
Şekil.4.16: Çamaşır Makinesini Tamir Etti cümlesine ait zaman genlik grafiği.	37
Şekil.4.17: Akşam Yemekte Tavuk Var cümlesine ait spektrogram.	38
Şekil.4.18: Hemen parka Gitmek İstiyorum cümlesine ait spektrogram.	38
Şekil.4.19: Kardeşim Benimle Kavgaya Etti cümlesine ait erkek sesi spektrogramı. ..	39
Şekil.4.20: Kardeşim Benimle Kavgaya Etti cümlesine ait kadın sesi spektrogramı. ..	39
Şekil.4.21: Cümle n451 ve cümle n441'e ait güç (dB) spektrum analizi grafiği.	40
Şekil.4.22: Cümle n481, n478 ve n456 'ya ait güç (dB) spektrum analizi grafiği. ...	41
Şekil.4.23: Cümle n326 ve Cümle n316'ya ait güç (dB) spektrum analizi grafiği. .	41
Şekil.4.24: Cümle n345 ve Cümle n35'e ait güç (dB) spektrum analizi grafiği.	42
Şekil.4.25: Cümle n311 ve Cümle n311'e ait güç (dB) spektrum analizi grafiği.	42
Şekil.4.26: Cümle n326 ve Cümle n327'ye ait güç (dB) spektrum analizi grafiği. ..	43
Şekil.4.27: Cümle n357 ve Cümle n358'e ait güç (dB) spektrum analizi grafiği. ...	43
Şekil.4.28: Cümle n353 ve Cümle n346'ya ait güç (dB) spektrum analizi grafiği.	44
Şekil.4.29: Cümle n313 ve Cümle n314'e ait güç (dB) spektrum analizi grafiği.	44
Şekil.4.30: Cümle n313 ve Cümle n318'e ait güç (dB) spektrum analizi grafiği.	45
Şekil.4.31: Cümle n318 ve Cümle n337'ye ait güç (dB) spektrum analizi grafiği. ..	45
Şekil.4.32: Cümle n34 ve Cümle n442'ye ait güç (dB) spektrum analizi grafiği.	46
Şekil.4.33: Cümle n312 ve Cümle n329'a ait güç (dB) spektrum analizi grafiği.	46
Şekil.4.34: Cümle n31 ve Cümle n310'a ait güç (dB) spektrum analizi grafiği.	47
Şekil.4.35: Cümle n327 ve Cümle n33'e ait güç (dB) spektrum analizi grafiği.	47

Şekil.4.36: Cümle n339 ve Cümle n37' ya ait güç (dB) spektrum analizi grafiği.....	48
Şekil.4.37: Cümle n310 ve Cümle n339'a ait güç (dB) spektrum analizi grafiği.....	48
Şekil.4.38: Cümle n337 ve Cümle n35'e ait güç (dB) spektrum analizi grafiği.....	49
Şekil.4.39: Cümle n310 ve Cümle n347' ya ait güç (dB) spektrum analizi grafiği....	49
Şekil.4.40: Cümle n319 ve Cümle n327' ye ait güç (dB) spektrum analizi grafiği....	50
Şekil.4.41: Cümle n327 ve Cümle n347' ye ait güç (dB) spektrum analizi grafiği...	50
Şekil.4.42: Cümle n323 ve Cümle n347' ye ait güç (dB) spektrum analizi grafiği...	51
“MATLAB2018a Uygulaması Ara Yüzü	51

OKUL ÇAĞI ÇOCUKLARDA KONUŞMAYI ANLAMA TESTİNDE KULLANILACAK CÜMLELERİN KOHERENS VE SPEKTRAL ANALİZİ

ÖZET

Giriş: Çocuklarda konuşmayı ayırt etme (speech discrimination-SD) skorunun belirlenmesi, işitme kaybının tipi ve derecesi ile ilgili önemli bilgiler sağlarken, işitme cihazı seçimi ve takibinde yol gösterici bir unsurdur. Çocuklarda konuşmayı ayırt etmeye yönelik olarak geliştirilmiş Türkçe bir cümle testi literatürde bulunmamaktadır. Daha önce yapılan çalışmalarda okul çağı çocuklarda konuşmayı ayırt etme için tek heceli kelime listesi oluşturulmuştur ancak günlük hayatta tek heceli kelimeler değil cümle kurarak iletişim kurulması doğal hayatı daha iyi yansıtacağı için cümle testi oluşturulması ihtiyacını doğurmuştur.

Gereç ve Yöntem: 7-12 yaşa uygun; bir odyolog, bir çocuk gelişimi uzmanı ve bir sınıf öğretmeninden destek alınarak okuma ve ders kitaplarından derlenen cümleler, 1 kadın ve 1 erkek konuşmacı ile ses stüdyosunda kaydedilmiştir. Türkiye'nin 7 coğrafik bölgesindeki 70 çocuğa, oluşturulan cümleler ses kaydı ile İstanbul Aydın Üniversitesi öğrencileri tarafından dinletilerek cümlelerin hedef yaş grubu için bilinilebilirlikleri değerlendirilmiştir. Bu çocukların işitme, konuşma ve zihinsel engel durumu aileye sorularak ve ek engeli olan çocuklar çalışma dışı bırakılmıştır. Seçilen çocukların önce aileleri çalışma hakkında bilgilendirilerek ve çocuklarla yüz yüze görüşülerek çalışma yapılmıştır. Çocukların yaşadıkları bölgelerde, daha önce ses kayıt stüdyosunda kaydedilmiş cümleler dinletilerek her cümle için anladım ya da anlamadım şeklinde cevap verilmesi istenmiştir. Tüm bölgelerden elde edilen sonuçlar toplanmıştır. Çocukların %80'den daha azının bilemediği cümleler çalışma dışı bırakılmıştır. Daha sonra belirlenen cümlelerin koherens ve spektral analizleri (MATLAB R2018a) yapılmıştır.

Bulgular: Yapılan analizler sonucunda frekans yoğunluğu 19-20 kHz, temel frekans seviyesi 8,5-11 kHz, -30 dB seviyelerinden başlayıp -130 dB seviyelerine kadar devam eden koherens ve spektral açıdan dengeli cümleler elde edilmiştir.

Sonuç: Yaptığımız çalışmada bu analiz yöntemlerinin dengeli cümle listesi oluşturmak için eşdeğerliliğini belirleyen bir yöntem olup olmadığı araştırılmıştır. Spektral ve koherens analizlerinin dengeli ve eşdeğer cümle listeleri oluşturmada yeni bir yöntem olacağı öngörülmüştür.

Anahtar kelimeler: *Çocuklarda diskriminasyon, Konuşmayı ayırt etme, Cümle konuşma testleri, Spektral analiz, Koherens analizi, Cümle listeleri*

COHERENCE AND SPEKTRAL ANALYSIS OF THE SENTENCES THAT WILL BE USED IN SCHOOL AGE CHILDREN SPEECH COMPREHENSION TEST

ABSTACT

Introduction: Specification of the speech discrimination score on children is an instructive factor in hearing instrument choice and its pursuit, besides it provides important information about the type and degree of hearing loss. There is no Turkish sentence test on literacy intended for discrimination of children speech. On previous studies to discriminate school age children speech monosyllabic Word list has been made, however the necessity of generating sentence test has been occurred as it will reflect natural life better on daily life by using sentence communication instead of monosyllabic words.

Material and Method: Proper to 7-12 ages: the sentences gathered by the help of an audiologist, pediatric development expert and class teacher have been recorded in a sound studio with 1 female and 1 male speaker. The sentences knowability for the target age group is evaluated by being listened to 70 children in 7 regions of Turkey via sound record. These children's parents and additional disabled children have been ejected. First, chosen children's parents have been informed and studies have been carried out by negotiating with children face to face. In their habitat children have been asked to reply as I understand or I don't understand for each sentence they listened which were recorded previously in sound record studio. The results from all the regions have been gathered. The sentences that children haven't replied less than %80 spectral analysis of specified sentences has been made (in accordance to MATLAB2018a).

Results: As the results of analysis, frequency intensity is 19-20 kHz, basic frequency degree 8,5-11 kHz. Spectral and coherence balanced sentences starting from -30 dB to -130 dB have been acquired.

Conclusion: In our study whether these analysis methods are the methods to form balanced sentence list that specifies equivalency or not has been researched. It has been foreseen that spectral and coherence analysis will be a new method in forming balanced and equivalent sentence lists.

Keywords: *Children discrimination, Speech discrimination, Sentence speech tests, Spectral analysis, Coherence analysis, Sentence lists*

1. GİRİŞ ve AMAÇ

Ülkemizde konjenital işitme kaybının birey üzerindeki olumsuz etkilerini en aza indirmek veya tamamen tedavi etmek için erken teşhisin önemi kabul görmüş durumdadır. Yapılan çalışmalar teşhis yaşının oldukça geriye çekildiğini, işitme kayıplı çocuklarda tanı ve tedaviye oldukça küçük yaşta başladığını göstermektedir (Bolat ve Genç, 2012: 11-14; Kemaloğlu vd., 2015).

Bu anlamda çocuklara spesifik teşhis testlerinin geliştirilmesi büyük önem arz etmektedir.

Bunun yanında işitme kaybı tespit edilen çocukta bu kaybın derecesi, tipi, lezyon yerinin tespiti oldukça önemlidir. Bu etapta pek çok test ve değerlendirme metodu kullanılmaktadır. Bunların içinde en elzemlerinden biri de konuşma odyometrisidir (Kamışlı,2015).

Konuşma günlük hayatta iletişim kurmak için bireylerin başvurduğu en temel yöntemdir. Ülkemizde de en temel eğitim sözlü eğitimidir ve bilgi paylaşımı, soru sormak ve sorulan sorulara cevap vermek için konuşma eylemine başvurulmaktadır. Konuşma eyleminin bu denli hayatımızın merkezinde yer alması; klinisyenlerin bireylerin konuşma, duyma ve duyduklarını anlama yeteneklerini değerlendirmesini gerekli kılmıştır (Martin ve Clark,2012).

Çocukları saf ses odyometri testi ile değerlendirmek zordur ve bunun yanında alınan cevaplar güvenilir bulunmamaktadır (Kamışlı,2015).

Bu anlamda ülkemizde yetişkinlerde kullanılmak üzere geliştirilen tek heceli kelime listeleri bulunmaktadır (Cevanşir, 1966; Cura, 1967: 1-49; Kılınçarsalan, 1986; Akşit, 1994; Mungan, 2010). Aynı zamanda çocuklarda kullanılmak üzere geliştirilen tek heceli bir kelime listesi de bulunmaktadır (Kamışlı, 2015).

Daha önce geliştirilen gürültüde konuşmayı anlama testlerinde fonemik dengeleme yöntemi kullanılmıştır. Fonemik dengeleme her ne kadar kelime listelerini eşitlese de günlük hayatı yansıtmamaktadır. Ayrıca bu anlamda birçok araştırmacı konuşmayı ayırt etme testinde fonemik dengeli listelerin gerekli

olmadığını olduğunu söylemiştir. Listelerin her fonemi içermeye zorunluluğu olmadığı gerekçe olarak da bu testte bireylerin artikülasyon durumunun değil işitme durumunun değerlendirildiğini belirtmişlerdir (Tobias, 1964: 98-100).

Martin ve ark. ise yaptıkları çalışmada normal işiten ve sensörinöral işitme işitme kaybı olan bireylerde fonetik dengeli listeler ve sözlükten tesadüfen seçilerek kullanılan sözcüklerin ayırt etme skorları arasında bir fark olmadığını görmüşlerdir (Martin ve ark., 2000: 489-493).

Bunun yanında standardizasyon açısından listelerin zorluk açısından eşit olması gerekmektedir (Hirsh vd., 1952: 321-337; Mungan, 2010; Trimmis, 2008: 1-8).

Bu çalışmanın amacı okul çağı çocuklarına (7-12 yaş) uygun kaynaklardan derlenen çocukların günlük hayatlarında da sık kullandıkları cümleler ve bu cümlelerin yine çocuklarda tarafından bilinebilirliklerinin değerlendirilmesi ve koherens ve spektral analiz yöntemlerinin, dengeli cümle listesi oluşturmak için eşdeğerliliğini belirleyen bir yöntem olup olmadığını araştırmaktır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1 Çocuklarda Konuşma Uyarını Kullanılarak Yapılan Odyolojik Testler

Yetişkin bireylerde işitmenin durumu değerlendirilirken ilk olarak ses uyarını kullanılmakta iken çocuklarda konuşma uyarını kullanılmaktadır. Bunun sebebi konuşma uyarınının çocukların ve bebeklerin daha çok ilgilerini çekmesi ve onlara daha tanıdık gelmesidir. Verilecek ses uyarını çocuğun veya bebeğin yaşına ve dil becerisinin durumuna uygun seçilmelidir. Konuşmayı fark etme veya anlama eşiği tespiti çocuklarda ya da bebeklerde işitme eşiklerini teyit etmek için önem taşımaktadır (Kamışlı, 2015). Çocuklarda ve bebeklerde konuşma uyarını ile gerçekleştirilen işitsel değerlendirmeler aşağıdaki şekilde sınıflandırılabilir.

2.1.1 Konuşmayı fark etme eşiği (SAT)

Bireyin uyarın süresinin 2/3'sinde sesi fark ettiği en düşük şiddet seviyesidir. Bebeklerde veya düşük konuşmayı ayırt etme skoruna sahip işitsel algısı çok kötü olan bireylerde kullanılmaktadır. Bu değerlendirme esnasında pek çok uyarın kullanılabilir. Genel olarak günlük hayatta kullanılan isim söyleyerek seslenme, çocuk veya bebek şarkıları dinletme ve konuşma sesleri kullanılmaktadır. Çoğunlukla frekansa özgü bilgi veren Ling Sesleri kullanılmaktadır. Bu sesler /a/, /i/, /u/, /sh/, /s/, /m/ sesleridir (Scollie vd., 2012: 232-241) /a/, /i/, /u/, /m/ alçak frekans alanını gösterirken /sh/ orta yüksek frekanslar /s/ da yüksek frekans alanını göstermektedir. Bu değerlendirme bize genel olarak çocuğun ya da bebeğin hangi konuşma seslerini ne oranda anladığı hakkında bilgi verir. Buna rağmen doğru sonuç için elde edilen sonuçlar saf ses ile de teyit edilmelidir (Kamışlı, 2015).

2.1.2 Konuşmayı alma eşiği (SRT):

Kişiye sunulan kelimelerin 2/3' sini doğru tekrarladığı en alçak şiddet seviyesidir. 5 yaş ve üstü çocuklarda yetişkinlere kullanılan listeler

kullanılabilir. Yaşı daha küçük olan çocuklarda ise duyduğu resmi işaret olarak uygulanmalıdır. Genel olarak listeler oluşturulurken spondee adı verilen iki heceli ve her hecede eşit vurgu içeren kelimeler kullanılır.

2.1.3 Konuşmayı ayırt etme (SD):

Bu test çocuğun birbirinden farklı dinleme şartlarında konuşmayı anlama kabiliyetlerini değerlendirir. Eşik üstü bir değerlendirmedir. Test skoru yüzde türünden hesaplanır. 25 ya da 50 kelime içeren listeler kullanılır. Bu doğrultuda her kelimenin belli bir puanı vardır ve bütün kelimeleri doğru tekrarlayabilen çocuğun test skoru %100 olarak hesaplanır. Test değişik şiddetlerde uygulanabileceği gibi gürültü gibi değişik test şartlarında da yapılabilmektedir. Test hasta bireyin en iyi duyabildiği ses düzeyinde yapılmalıdır. Bu, klinik standartta SRT + 40 değerindeki şiddet düzeyi olarak kabul edilir ama hasta bireyin en rahat duyduğu düzeyde test yapılmalıdır (Hall ve Mueller, 1996: 113-174). Testte kullanılacak materyal seçimi ve test şartları çocuğun kelime hazinesine ve kooperasyon yeteneğine göre belirlenmelidir (Kamışli, 2015).

2.1.4 Çocuklarda konuşma odyometrisinde kullanılmak için üretilen kapalı ve açık set testler:

2.1.4.1 Açık set testler:

Audiototy Numbers Tests (ANT): 1980 senesinde Erber tarafından üretilmiştir. Sayı testidir. En pratik konuşmayı ayırt etme testi olduğu kabul edilmektedir. Bunun nedeni 1'den 10'a kadar olan sayılara bütün çocukların alışkın olmasıdır.

Vücut Bölümlerini ya da Bilindik Eşyaları Kullanma: Vücut bölümlerini gösterme yine basit bir testtir. Uyarın sayısı kısıtlı olduğu için verdiği bilgi de bu oranda kısıtlıdır.

Alphabet Test (APAL): Bu test alfabe testidir ve işitme kaybı olan çocukların hangi harfleri duyamadığını ayrıntılı bir şekilde değerlendirme olanağı sağlar. Test esnasında çocuğun tüm harfleri doğru duyup, anlayıp tekrar etmesi, kartlar arasından seçmesi veya yazması istenir. Test yapılırken taşıyıcı cümlecik kullanılmalıdır. Test sonucunda birbirine yakın olan seslerin karşılaştırılması ile birbirinden akustik anlamda benzer olmayan seslerin karşılaştırması tek tek değerlendirilir. Örneğin: /f/ yerine /v/ (Kamışli, 2015).

Northwestern University Children's Perception of Speech (NU-CHIPS): Bu test Elliot ve Katz tarafından 1980 senesinde geliştirilmiştir. Çocuk işitsel uyararla beraber 4 farklı resim içinden doğru olanı seçer. 50 farklı uyararı olarak tasarlanmıştır. Yarım liste olarak uygulanabilir. Kelimeler 3 yaş çocuklara uygun seçilmiştir. Sistem hem kadın sesinden hem erkek sesinden testi uygulamaya elverişlidir.

Word Intelligibility by Picture Identification (WIPI): 1970 senesinde Ross ve Lerman tarafından geliştirilmiş bir testtir. Çocuktan 6 karttan uygun olanı seçmesi istenir. Sözcükler 3,5 yaşa uygun seçilmiştir.

Discrimination in Pictures (DIP): Çocuktan iki ayrı seçenek arasından doğru olanı seçmesi istenir. 48 çift, tek heceli sözcük içerir. Çocuk %50 olasılıkla doğru yanıt vereceğinden test güvenilir olarak kabul edilmemektedir.

Pediatric Speech Intelligibility Test (PSI): 1982 senesinde Jerger tarafından üretilmiştir. Resim göstererek uygulanır. Santral ve periferik sistemler hakkında bilgi verir. Testin amacı lezyon yerinin bulunmasında yardımcı olmaktır. Bu test tek heceli sözcükler ve cümleler içermektedir. Çocuğun performansı şiddet oranını değerlendirmektedir. Yalnızca belirli formatta kullanılabilir. 3 yaş ve üstü çocuklara uygulanmak üzere geliştirilmiştir (Zheng vd., 2009: 718-728).

Speech Patterns Contrast Test (SPAC): Verilen uyarıdan sonra çocuktan 4 farklı seçenekten doğru olanı seçmesi istenir. Testin amacı farklı seviyelerde işitme kaybına sahip olan çocukların değişik konuşma seslerini nasıl anladığını değerlendirmek amacıyla geliştirilmiştir. Bu test 4 suprasegmental, 8 segmental karşıtlığı ölçmektedir. Bunlar; vurgu yapılan yer, konuşmacının cinsiyeti, pitch varyasyonlarının varlığı veya yokluğu, ünlü fonemlerin yeri, ilk ve son ses olarak ötümlü ve ötümsüz sesleri fark etme gibi ayrıntılı işitsel değerlendirmeler yapılmaktadır. Sadece ileri yaştaki çocuklara yapılabilir. Bu testi yapan kişiler çocuğun konuşma algısı için pek çok parametrenin hesaplanması gerektiğini belirtmişlerdir (Northern ve Downs, 2002).

2.1.4.2 Kapalı set testler:

NU-CHIPS VE WIPI: Görselleri olmayan bu testlerin sadece sözcükleri kapalı set test şeklinde kullanılabilir. NU-CHIPS sözcükleri 3 yaş için üretilmişken WIPI 3,5 yaşa uygun üretilmiştir.

Phonetically Balanced Kindergarten List (PBK): 1944 senesinde Haskins bu testi geliştirmiştir. 50 adet tek heceli sözcük içermektedir. Fonemik dengeli ve normal işitmeye sahip okul çağı çocuklar kullanılarak geliştirilmiştir (Meyer ve Pisoni, 1999: 363).

Isophonemic Word Lists (AB LISTS): 15 sözcük listesinden oluşur. Hepsi ünsüz-ünlü- ünsüz dizilimine uygun sözcüklerden oluşur. Taşıyıcı tümce eklenmez. Sonuç doğru tekrar edilen fonem üzerinden hesaplanır.

Connected Discourse or Sentence Testing: 1975 senesinde Filippo ve Scott tarafından üretilmiştir. Çocuğun 5 dakika süresince cümle ve sözcükleri tekrarlaması istenir. Standardize edilmemiş bir testtir. Standardizasyonu gerçekleştirilen açık set cümle testiyse sene 1985' te Owens ve arkadaşları ile üretilen Minimal Auditory Capabilities Battery (MAC) testidir.

Aşağıda yer alan tablo 2.1.4.2.'de çocuklarda konuşma odyometrisinde sık kullanılan konuşma materyalleri gösterilmiştir.

Çizelge 2.1:. Çocuklarda konuşma odyometrisinde yaygın kullanılan çocuk materyalleri örnekleri

Test Adı	Geliştiren	Uyaran Şekli	Cevap Formatı	Cevap Türü	Hedef Yaş Grubu
PBK-50	Haskins 1949	Tek heceli	Açık set	Sözlü	6-9 yaş
GFW	Goldman, Fristoe ve Woodcock 1970	Tek heceli	Kapalı set	Resim işaret etme	≥4 yaş
Soondee recognition test	Erber 1974	Spondee	Kapalı set	Yazarak	8-16 yaş
WIPI	Ross ve Lerman 1970	Tek heceli	Kapalı set	Resim işaret etme	3-6 yaş
BKB	Bench, Koval ve Bamford 1979	Cümle	Açık set	Sözlü	8-15 yaş
PSI	Jerger ve Jerger 1980	Tek heceli kelimelerle cümleler	Kapalı set	Resim işaret etme ve sözlü	3-10 yaş
NU-CHIPS	Elliott ve Katz 1980	Tek heceli kelimeler	Kapalı set	Resim işaret etme	≥2.5 yaş
ANT	Erber 1980	Sayılar	Kapalı set	Resim işaret etme	3-8 yaş

Konuşma uyararı veya materyal tercih edilirken; hedef sözcük veya cümle çocuğun yaşına ve seviyesine uygun tercih edilmeli ve test performansındaki başarısızlık dil problemine değil işitme problemine bağlanabilmelidir. Test için seçilen materyal test boyunca çocuğun ilgisini canlı tutabilmelidir (Kamışlı,2015).

2.2 Konuşmayı Anlama Testinde Etkili Olan Faktörler

Konuşmayı anlama testlerinde doğru tanı için testin duyarlılığı ve güvenilirliği açısından doğru test materyali seçimi oldukça önemlidir (Tsai vd., 2009).

Konuşmayı anlama testinin doğruluğu ve güvenilirliğini etkileyen faktörler; oluşturulan listelerin içerdiği cümlelerin seçimi, eşitliğin sağlanması, konuşmacının lehçesi ve o bölgenin dil yapısının özellikleri, listelerde yer alacak cümle sayısı, bunun tespit edilme yöntemi ve testin uygulanma şeklidir. Bazı araştırmacılara göre konuşmacının cinsiyetinin de bu etmenler arasında olduğu savunulmaktadır (Nissen vd., 2005: 379-390).

Konuşma odyometrisi testinin amacı, işitme kaybı olan kişinin bilişsel ve linguistik etmenlerin etkisini en aza indirgeyerek sözel iletişim yeteneğinin değerlendirilmesidir (Mackersie, 2002: 392-397). Konuşma odyometrisinde kişinin konuşmayı anlama becerisinin doğru bir şekilde değerlendirilebilmesi için kişinin sahip olduğu anadilinde test uygulanması gerekir (Ramkisson, 2001: 158-162).

Konuşma testlerinde ki materyaller testin değerlendirdiği bozukluk veya yetenek ve özelliğine göre farklılık göstermektedir. Bu testlerden bazıları, anlamı olmayan hecelerden bazıları tek veya üç heceli sözcüklerden meydana gelirken bazıları ise tümce formunda listeler içermektedir. Kelime içeren listeler bariz bir şekilde günlük hayattaki diyaloglar ve cümlelerin içerdiği karışık anlamsal özellikleri içermezler. Sözcük şeklindeki testler bunun yanında konuşmaya özel dinamik amplitud değişkenlerini de içermezler. İşitme cihazları ve diğer cihazlarda teknolojik uygulamaların çoğalması ile birlikte bu kısa uyarılar, bu gelişmelerin sağladığı sinyal işleme niteliğini ortaya çıkarmada yetersiz kalmaktadır (Broonkhorst vd., 1993). Özetle konuşma anlaşılabilirliğini değerlendirmede günlük hayatta kullanılan cümleleri içeren bir test bataryası kullanmak çok daha faydalı bir yoldur.

Kişilerin kendilerine has ses gürlüğü, ses kalitesi ve ses perdesi vardır. Bu etmenler konuşma seriliği ile, nefes alıp verme ile, ses tellerinin boyutu ile, nasal ve oral kaviterin yapısı ile ve artikülatör kaslar ile belirlenmektedir (Katz, 1994). Bu sebeple bir kişinin söylediği bir sözcük ya da cümle başka bir kişi tarafından söylendiğinde çok farklı özellikler içerebilmektedir. Bir konuşma

sesinin işiten kişi tarafından algılanması fizyolojik ve akustik etmenlere bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Frekans, şiddet ve konuşmanın uzunluğu işitme sistemini etkilemektedir (Katz, 1994).

Kişinin konuşmayı anlama kabiliyetini ölçmek oldukça zordur. Bunun sebebi konuşma sesleri birbirinden farklı pek çok özelliği içermektedir. Bunun nedeni pek çok aynı olmayan özelliği birlikte bulundurmaktadır. Bu sebeple odyologlar genel olarak gerçekleştirdikleri testleri iki elzem ölçümle sınırlandırmaktadır:

- 1) Konuşmayı anlama eşiği
- 2) Kelime ayırt etme skoru

Konuşmanın fiziksel tesiri kişiden kişiye göre değişmektedir (Carhart, 1965: 273-279; Brandy, 1966: 461-465; Hood vd., 1980: 434-455).

Brandy 1996 senesinde bir bireyin bir gün konuştuklarının bile dün konuştukları ile farklılık gösterdiğini ortaya koymuştur. Pek çok araştırmacı pek çok test mekanında kayıtlı ses materyalleri kullanıldığı takdirde sonuçların daha sağlıklı olacağını göstermiştir (Carhart, 1965: 260-263; Brandy, 1966: 461-465; Tillman, Olsen, 1973: 37-74; Northern, Downs, 1974; Hood, Poole, 1980: 434-455; Causey vd., 1983: 62-69). Buna karşın pek çok odyolog konuşma testlerini kendileri seslendirerek uygulamaktadır bunun sebebi yapılan testin süresini kısaltmasıdır.

Konuşma testlerinde, materyallerde kadın veya erkek sesi kullanılmasının yanında, okuyan kişinin okuyuş biçimi de tartışma konusu olmuştur. Çoğu araştırmacı okuyucunun cinsiyetinin test sonuçlarını etkilemediğini ileri sürerken, araştırmacılardan bir kısmı ise iki cinsiyetin sesindeki forment farklılığı ve frekans bandının, bilhassa yüksek frekanslarda işitme problemi yaşayan hastalarda skorları etkileyeceğini savunmaktadır (Soorenborg, Bosman., 1992: 282-292).

Konuşma testleri tek heceli anlamlı veya anlamsız hecelerden, iki veya üç heceli sözcüklerden veya cümlelerden oluşabilmektedir. Yapılan çalışmalarda görülmüştür ki konuşma materyalindeki hece ya da sözcük sayısı arttıkça konuşmayı alma eşiği azalırken, konuşmayı ayırt etme skoru artmaktadır (Katz, 1994).

Konuşma testlerindeki materyallerin az veya çok bilindik oluşu, anlam içerip içermemesi test sonucunu etkilemektedir (Mungan, 2010: 7).

Temel de iki tür işlem sonunda cümle anlama meydana gelir. İlki akustik verinin işitme sisteminde alınıp işlenmesi ve diğeri de hafızaya kaydedilen linguistik verinin kullanılmasıdır (Eisenberg vd., 1998: 327-339).

1947 yılında Hudgins ve arkadaşları konuşmayı anlama testinin oluşturulmasında ve test materyalinin geliştirilmesinde göz önünde bulundurulması gereken dört şart önermişlerdir. Bu şartlar;

- 1) Bilinebilirlik
- 2) Fonetik farklılık
- 3) İngilizcenin konuşma dilini temsil eden örneklerden oluşması
- 4) İşitilebilirlik dengesi açısından kullanılan tüm materyallerin homojen olması şeklindedir (Ramkisson, 2001: 158-162; Hudgins vd., 1947: 57-89).

2.3 Konuşmayı Anlama Testi Oluşturulurken ve Kullanırken Dikkat Edilmesi Gereken Faktörler

2.3.1 Dil faktörü

Dil, bireyler arasında iletişim kurmaya yarayan doğal bir araç, kendine has kurallara sahip ve sadece bu kurallar çerçevesinde gelişen canlı bir yapı, oluşumu geçmişin bilinmeyen zamanlarına uzanan saklı anlaşmalar düzeni, seslerle çevrili toplumsal bir kurumdur (Ergin, 2008). Konuşma odyometrisi, test edilen bireylerin onların kullandığı dilden ve o dilin özelliklerinden ayrı olduğu düşünülemez ve bundan dolayı dil özellikleri önemsenmeyen örneklerle kelime testi veya cümle testi uygulanamaz. Fakat konuşma odyometrisinin hedefinde ölçülmek istenilen bireyin dil becerisini değerlendirmek değil, işitmenin ve sözel olarak kurduğu iletişimin ölçülmesidir. Bunun yanında dil yeteneği, dil bilgisi bilhassa çok heceli sözcükler ve cümleler ile yapılan değerlendirmelerde sonucu etkilemektedir (Kamışlı, 2015). Bu sebeple test sırasında kullanılacak materyallerin bireyin anadilinde olması gerekmektedir. Yapılan bir çalışmada görülmüştür ki her dil için dil özellikleri değişkenlik

göstermektedir ve bu sebeple test sırasında kullanılacak materyallerin o dil için özel olarak geliştirilmesi daha objektif skorlar elde edilmesini sağlamaktadır (Han ve vd., 2009: 300-311).

2.3.2 Akustik faktörler

Konuşma odyometrisinde yer alan işitsel uyarılar, bazen anlamlı bazen anlamsız olabilen ling sesleri, konuşmalar, tek heceli sözcükler, iki heceli kelimeler ya da cümlelerdir. Bu sesler zaman zaman canlı ses olarak zaman zaman da kaydedilmiş ses olarak kullanılabilirler. Uyarıyı seslendiren bireyin sesinin içerdiği akustik özellikler anlaşılabilirlik konusunda oldukça etkilidir. Konuşma sesi kişinin yalnızca fundamental frekanslarından oluşmaz, karmaşık bir yapıdadır. Birçok frekansı, farklı zaman uzunlukları, ve şiddet parametrelerini içerir. Bu parametreler kullanılan sesler kadar, dil özellikler, duygu-durum ve konuşmanın içerdiği mesajdan da etkilenir. Bilindiği gibi konuşma esnasında supralingual hava yolu biçimi sürekli değişir. ‘Vokal tract’ diye de adlandırabileceğimiz supralaringel üst hava yolu (ÜHY) daima akustik bir filtre gibi görev yapar. Belirli frekanslarda ses enerjisinin değişimini engellerken belirli frekanslarda en üst seviyede enerji akışına olanak sağlar. ÜHY’de ses bazı alanlarda değişir ve rezonans olur bunun gerçekleştiği bölgelere formant adı verilir. Üst düzeyde lokal enerjinin supralaringeal hava akımını aşabildiği frekanslar formant frekansları olarak adlandırılmaktadır. Sesin içerdiği akustik nitelikleri spektral analizlerle belirlenebilir. Spektrogram yoluyla sesin her bir frekansdaki enerjisinin süreye göre değerini ve varyasyonunu görme olanağı mümkündür. Spektrogramda yatay eğri zamanı gösterirken dikey eğri sıklık değerini göstermektedir. Spektrogramdaki bir noktadaki sıklıktaki koyu alan o noktadaki enerji yoğunluğuyla doğru orantılıdır (Şayli ve Arslan, 2003). Spektrogram sıklığındaki koyu alanlar formant frekansları adını almaktadır.

Akustik analizleri yapılacak olan ünsüz sesler formant frekans analizine göre analizlenemez. Tüm ünlü fonemler çeşitli akustik özellikler gösterir ve bunun yanında önünde ve arkasındaki seslerin özelliklerine göre de akustik karakterleri değişir. Ünsüz seslerin akustik özelliklerinin değerlendirmesi formant geçişleri, gürültü frekansı, ‘voice onset time’ adı verilen sessizlik zamanı ile analiz edilir. Konuşmanın içerdiği akustik özellikler fonasyonun ne şekilde algılandığı ile ilgilidir. Konuşma fonemlerinin fiziksel spektral analizleri ile tespit edilen

frekans, şiddet ve zaman gibi değişkenlere bağlıdır. Konuşmanın algısal özelliği ise durasyon varlığı ve değişkenliği, gürlüğü ,perdesi ve kalitesidir. Bireylerde ses tellerinin titreşiminin ana frekansı, algısal anlamda ses perdesini ifade eder. (Lieberman ve Blumstein, 1988) Bütün bu parametreler konuşmanın algılanmasında önemlidir. Konuşma sinyalinin enerjisi timpanik membrana vardığında basınç dalgaları aracılığı ile hissedilir. Bunun yanında testin gerçekleştirildiği ortamın da akustik koşullara uygunluğu da konuşma testlerinde önem taşımaktadır. Test odasının sessiz ya da gürültülü olması yapılan testi etkiler (Fei ve Wong, 2013).

2.3.3 Konuşmayla ilgili verilerde fazlalık bilgi (Redundancy in speech)

Bir sesin anlaşılmasında gereksiz bilgi sunulmasına ‘redundancy in speech’ adı verilmektedir (Jauhiainen, 1976: 79-82; Ballantyne, 1990). Konuşma odyometrisinde seçilecek yöntemde fazlalık bilgi varlığının da etkisi vardır (Stach, 1998: 229-248). Konuşmanın algılanması pek çok faktörüyle karmaşık bir süreçtir. Teatini (1970), bu etmenleri içsel fazlalık ve dışsal fazlalık olarak ilki sınıfa ayırmıştır (Jauhiainen, 1976: 79-82; Ballantyne, 1990).

Dışsal fazlalık, özellikle mesajın içerdiği bilgiyle ilgilidir ve üç düzeyde bulunmaktadır. Bu fazlalıklar mesajın fonetik içeriği ile ilişkili olan fonemik fazlalık, mesajın gramer yapısıyla alakalı sentetik fazlalık ve mesajın öz anlamı ile bağlantılı olan semantik fazlalık bilgi şeklinde adlandırılırlar. Konuşmacı niteliği, fonetik yapı ve elektro-akustik etmenler dışsal fazlalık bilgiyi oluşturmaktadır.

İçsel fazlalık, kişinin işitsel hassasiyetini, sosyal, eğitimsel, kelime ve anlama etmenlerini bunun yanında uyarılma, odaklanma, motivasyon ve dinleyici kriterlerinden oluşmaktadır. Merkezi sinir sisteminin görevlerinden biri de içsel fazlalıktır (Jauhiainen, 1976: 79-82; Ballantyne, 1990; Stach, 1998: 229-248).

Koklear işitme kaybına sahip bir insanın bu kaybın konuşmayı anlama algısına etkisi değerlendirilmek amaçlanıyorsa fazlalık bilginin en aza indirgenmiş olması gerekmektedir. Anlam içermeyen heceler ya da tek heceli kelimeler nedeni periferik sistem olan işitme kayıplarının ölçülmesinde ve sayısal değerlere çevrilmesinde fazlalık bilginin önlenmiş olduğu fikriyle tercih edilmektedir. Tümcelerde ya da tümcelere benzer yapılarda ise fazlalık bilgi üst

seviyededir ve bu materyaller çok ileri derecede işitme kaybına sahip bireylerde kullanılmaktadır. Tek heceli kelimelerden, çok heceli kelimelere, tümcelere doğru gidildikçe doğru bilgisel verinin çoğalması sebebiyle fazlalık bilgi çoğalırken, işitme kaybının güvenilir bir şekilde ölçülmesi ihtimali azalır (Stach, 1998: 229-248).

2.3.4 Bilinebilirlik

Konuşmayı anlama testlerinde listelerin oluşturulmasında etkili unsurlardan biri de bilinebilirliktir. Psikolingual ve bellek çalışmalarında en çok önem verilen parametre, kelime sıklığıdır. Dilde kelime sıklığıyla ilgili bilgi iki parametre ile elde edilmektedir bunlar sübjektif bilinebilirlik ya da objektif sıklıktır, iki parametre arasında güçlü bir bağ vardır. Bir dilin sübjektif bilirliliğini tespit etmek, objektif sıklığın tahminlerine bağlıdır (Bolata vd., 2001: 11-14).

Kelimenin bilinebilirliği, esasen bir kelimenin ait olduğu dilde ne sıklıkla kullanıldığı şeklinde tanımlanmıştır (Han vd., 2009: 300-311). Bilinebilirlik maddesinde aslında anlatılmak istenen, listelerde yer alan kelimelerde, kelimenin anlam bilgisi değil yalnızca işitme yeteneğinin durumunun değerlendirilmesine yönelik kelimeler kullanılmasının sağlanmasıdır. Yapılan bir çalışmada, listelerin bilinebilirlik oranı arttıkça anlaşılabilirliğin de doğru oranda arttığı görülmüştür (Owens, 1961: 113-120).

Ayrıca yapılan bir çalışmada da görülmüştür ki işitme kaybı olan ve normal işitmeye sahip bireylerde geliştirilen listelerin fonetik dengeli olup olmayışı konuşmayı anlama skorlarında anlamlı bir fark olmadığı ortaya konmuştur (Martin, Champlin, 2000: 489-493; Nissen vd., 2005: 379-390; Tsai vd., 2009: 90-99).

2.3.5 Konuşmayı anlama testi materyalleri

Konuşma testlerinde, anlam içeren ya da içermeyen heceler, iki veya üç heceli kelimeler ya da cümlelerden oluşan test materyalleri kullanılmaktadır (Çelik, 2002: 1-34; Ramkisson, 2001: 158-162; Amano vd., 2003: 76-82). Yapılan çalışmalarda görülmüştür ki, konuşma testin içerdiği ses, hece ya da kelime sayısının artması konuşmayı alma eşiğinin düşmesine sebep olurken, tanıma yüzdesini arttırmaktadır (Penrod, 1985: 235-255).

Odyolojide konuşma algısını değerlendiren testlerde materyal olarak kelimelerin mi yoksa cümlelerin mi kullanılması gerektiği hala bir tartışma konusudur. Bu konuyla ilgili pek çok farklı düşünce vardır. Cox'a göre kelimeler konuşmayı anlamamanın temel taşıdır ve sürekli konuşma sesinin günlük hayattaki işitsel şartları daha iyi yansıtmaktadır (Cox vd., 1987: 119-125).

50 seneyi aşkın bir zamandır kelimeler ve cümlelerin konuşmayı anlama becerisini nasıl etkilediği araştırmacıların çalışma konusu olmuştur. Sözcüklerin tek başına kullanımı ve tümce içinde kullanımının farklı test sonuçları vereceğini işaret eden ilk araştırmacı Egan'dır. Egan yaptığı çalışmada bir gruba aynı şiddette tek başına kelimeler sunulduğunda ortalama tanıma becerisi %50 iken cümle tanıma becerisi %80 olarak bulunmuştur (Egan, 1948: 955; Wilson, Mcardle, 2005: 79-94).

Wilson ve arkadaşlarına göre ise; akıcı konuşma algısını ölçmek için cümleler daha gerçekçi materyaller olabilir. Buna karşın bağlam etkisinin anlaşılabilirliğe etkisi oldukça fazladır ve tümceler kullanılarak gerçekleştirilen bir ölçüm işitme sisteminin ana fonksiyonunun belirlenmesinde zorluklara neden olabilir (Wilson vd., 2006: 385-397).

Giolas ve Epstein (1963), konuşmayı tanıma testi uyarını olarak tek heceli kelimelerin kullanılmasının tanısal sonuçlar sağlayacağını bildirmiştir. Fakat tek heceli kelime kullanmanın, hastalığın seyri hakkında bilgi vermeyeceğini, kişinin günlük hayatta rastladığı diyalogları ne miktarda anladığını göstermeyeceğini belirtmiştir. Bunun yanında, testte tek heceli sözcük kullanarak, işitme cihazının, konuşmayı anlamada fayda sağlayıp sağlamadığının belirlenemeyeceğini ifade etmişlerdir (Cox vd., 1987: 119-125; Wilson vd., 2006: 385-397). Günlük yaşamdaki konuşmaların yapılan testlerle tam olarak karşılığı tespit edilemez. Bunun sebebi kişiler günlük hayatta iletişim kurarken tek heceli sözcükler değil cümleler kullanmaktadırlar. Bu yüzden tek heceli kelimelerin günlük yaşamdaki konuşmayı diyaloglarını yansıtmaya gücünün yetersiz olduğu ifade edilmiştir (Wilson, 2003: 453-470; Wilson vd., 2006: 385-397). Tek heceli kaydedilmiş sözcükler günlük hayattaki bir konuşmanın birçok özelliğini içinde barındırmaz. Konuşmanın algılanmasında kullanılan tek kelimeli testlerde, günlük konuşmadaki kelime geçişleri, tonlamalar, kelime indirgemeleri, kelime kaynaşmaları gibi spesifik özellikler yer almaz. Bireyin

anlamasını kolaylaştıran semantik bilgiler çok önemsenmemektedir. Bununla birlikte izole tek heceli kelime listeleri çok ileri değerlendirmeler ya da işitme cihazı ayarı için çok da elverişli değildir; ayrıca cihazlardaki gürültü azaltma ve baskılama parametreleri izole tek heceli kelimelerde tüm performansını ortaya koyamamaktadır. Bu tür değerlendirmeler için tümce listeleri kullanılarak yapılan konuşma algısı testleri; Hagerman testi, gürültülü ortamda konuşmayı anlama testi (SPIN), gürültüde işitme testi (HINT) gibi örnekler bulunmaktadır (Nielsen vd., 2009: 729-741).

Konuşmayı anlama testleri pek çok klinikte sessiz ortamda yapılmaktadır. Yapılan bir çalışmada en sık kullanılan konuşmayı anlama testinin, sessiz ortamdaki kelime tanıma testi %92, gürültülü ortamdaki tek heceli kelime tanıma testi %35 ve daha sonra işitme cihazı performansının değerlendirilmesinde kullanılan cümle şeklinde konuşmayı tanıma testi ise %6 miktarında uygulanmaktadır (eki, 2006). Nilsson, günlük hayattaki diyalogların söylenimi ve içerdiği özellikleri barındıran doğal tümcelerle geliştirilmiş HINT testini oluşturmuştur. Bu test günlük hayattaki diyaloglara benzemektedir ve işitme problemi yaşayan insanların günlük hayatta karşılaştıkları algısal problemlere karşı oldukça hassastır (Nilsson vd., 1994: 1085-1099; Nielsen vd., 2009: 729-741). Bunun yanında uluslararası HINT testinin Türkçe’de standardizasyonu ve normalizasyonu gerçekleştirilmiş ve uygulanmaktadır (eki, 2006).

Tek heceli kelimeler içeren testler değişen şiddetlerde bulunan skorun değerlendirilmesinde kullanılır ve bu performans-şiddet fonksiyonu olarak adlandırılır. İşitme kaybı derecesinin tespiti ve lezyon yerinin tespitinde bu test yönteminden yararlanılır. İki heceli kelimeler içeren testlerde, spesifik olarak konuşmayı alma eşiğinin tespitinde kullanılır. Bu sayede klinisyen saf ses değerlerinin doğruluğu ve konuşma algısına olan etkisi hakkında fikir sahibi olabilir. Bunun yanında test materyali olarak cümle kullanımı sayesinde hastanın işitme cihazından gördüğü fayda ve koklear implantın işlevi değerlendirilebilmektedir (Han vd., 2009: 300-311).

2.3.6 Homojen materyal seçimi

Kullanılan materyallerin homojen olması, maddeler ve katılımcılar arasındaki değişkenliği en aza indirmekte ve listeler arasındaki eşitliği sağlamaktadır (Tsai vd., 2009: 90-99).

2.3.7 Okuyucu seçimi

Kadın sesinin erkek sesinde göre daha tiz olmasının işitme kaybının meydana geldiği frekans aralığına bağlı olarak değerlendirilmeden doğru sonucun elde edilmesini etkileyebileceği fikri ortaya atılmıştır. Bunun yanında kadın ve erkek konuşmacının işitme kayıplı bireyin test skorlarını nasıl etkilediğiyle ilgili birçok çalışma yapılmıştır. Yapılan bu çalışmalarda test esnasında kadın ya da erkek okuyucu kullanımının test skorları arasında anlamlı bir farka yol açmadığı görülmüştür. (Williams, 2008). Yapılan başka bir çalışmada kadın ve erkek konuşmacı ile gerçekleştirilen test sonuçlarında yakın regresyon eğrileri elde edildiği görülmüştür (Harris vd., 2007).

2.3.8 Kayıtlı ses kullanımı

Canlı ses yerine kayıtlı ses kullanımı, test-tekrar test güvenilirliği açısından tercih edilmesi gereken metodlardandır. (Walsh, 1953: 119-127; Stach, 1998: 229-248)

Günümüzde pek çok odyolog canlı ses ile test yapma yöntemini tercih etmektedir fakat bu yöntem standardizasyonu iyi sağlayamamaktadır. Fakat canlı ses kullanıldığında aynı konuşmacının başka zamanlarda yaptığı veya birbirinden farklı konuşmacıların yaptığı testlerde konuşmayı ayırt etme sonuçları tutarlılık göstermemektedir. Farklı özellikteki akustik sinyaller birbirinden farklıdır. Bu sebeple konuşma testlerinde standardizasyonun sağlanabilmesi ve tutarlı sonuçlar elde edilebilmesi için kayıtlı ses kullanımı tavsiye edilmektedir. Kayıtlı ses kullanımı bireyin dudak okuması, akustik değişkenlik, VU (volüme meter unit) takibi gibi tutarsızlığa yol açacak bazı faktörleri önlemektedir (Carhart, 1965: 260-263; Hood, People, 1980: 434-455; Hall, Mueller, 1997: 113-174).

2.3.9 Taşıyıcı cümlecik kullanımı

Yapılan bir çalışmada taşıyıcı cümlecik kullanmanın konuşmayı tanıma testinde ayırt etmeye ya da eşik tespitine bir etkisi olmadığı ortaya konmuştur (Hall Mueller, 1997: 113-174). 1962 yılında Martin ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada teste taşıyıcı cümlecik eklenmesinin test sonucunda anlamlı bir farka sebep olmayacağını bildirmişlerdir. Fakat bu görüşün tam aksini söyleyen araştırmacılarda vardır (Penrod, 1994).

2.3.10 Dinleyicinin rolü

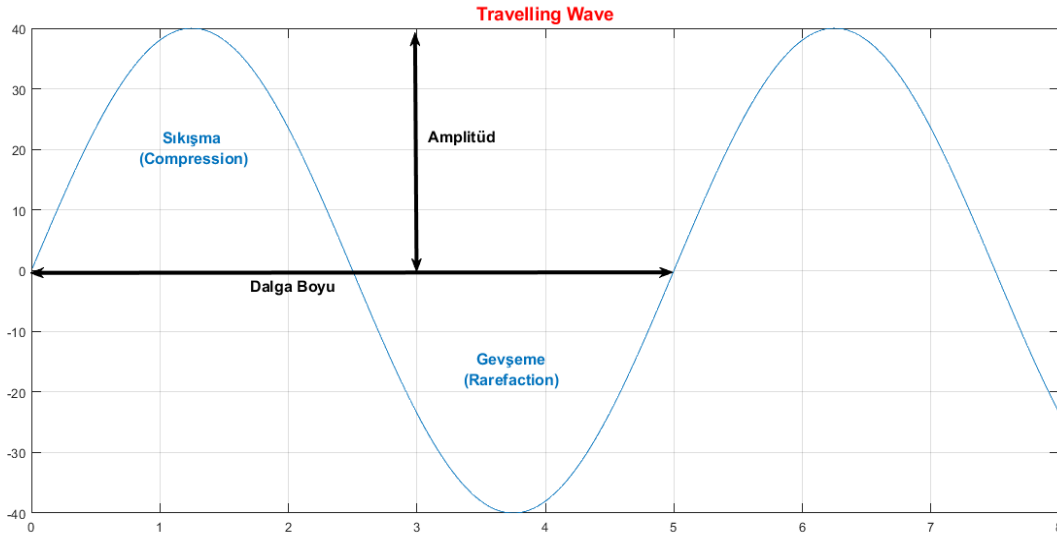
Konuşma testlerinde bireyin tam anlamıyla teste odaklanması ve bunu test süresince sürdürmesi gerekmektedir. Hasta ve klinisyen arasındaki diyalog testin hastanın anlayacağı bir biçimde ona anlatılması, test esnasında hastadan yapılması istenenler ve testin önemi hakkında hastaya bilgi verilmesi önem taşımaktadır. Hastanın test sırasında kullanılacak materyalin oluşturulduğu dili anadili olarak kullanması da testin skorlarını etkilemektedir, bu yüzden test hastanın anadilinde olmalıdır (Lehiste ve Peterson, 1959: 280-286).

2.4 Ses Fiziği

Bir madde titreştiğinde ses üretir. Titreşimli madde etrafındaki ortamın da(su, hava vb.)titreşmesine neden olur.. Ses dalgaları yüksek ve alçak basınç alanlarından oluşur. Aşağıdaki diyagramda gösterilen hareketli bir dalgadır. Üst kısımdaki gölgeli ok dalganın değişen basıncını gösterir. Daha açık alanlar alçak basınçlıdır(rarefaction), daha koyu alanlar yüksek basınçlıdır(condensation). Sesin bir dalga boyu kırmızıyla vurgulanmıştır. Bu desen süresiz olarak devam eder. Sesin dalga boyu yaklaşık bir metre uzunluğundadır. Dalga boyu ve dalga hızı sesin frekansını ve şiddetini belirler. Dalga boyu, frekans ve hız denklemiyle ilgilidir.

Ses, standart sıcaklık ve basınçta saniyede 343 metre sabit hızla yol almaktadır. Böylece frekans, hız/dalga boyu ile belirlenir. Dalga boyu ne kadar uzun olursa ses şiddeti o kadar düşük olur. Dalganın 'yüksekliği' genliğidir. Genlik, bir sesin ne kadar yüksek olacağını belirler. Daha fazla genlik, sesin daha yüksek olacağı anlamına gelir.

Aşağıdaki şekil.2.4. hareket halindeki bir ses dalgasını temsil etmektedir.



Şekil.2.1: Hareket halindeki bir ses dalgası

Ses pek çok değişik biçimde üretilebilir:

- (1) Titreşen cisimler havada yer değiştirirler ve hava basıncının değişimine sebep olurlar.
- (2) Hava sirkülasyonundaki farklılıklar insan sesini ortaya çıkmasında ya da üfleme enstrümanlarda olduğu gibi hava akımının engellenmesi ve değişik biçimlerde geçişine olanak sağlanması ile ses üretilir.
- (3) Zamanın neden olduğu ısı kaynaklı şimşekler, patlamalar gibi ortamdaki havada ani ısınmalara neden olarak havanın yer değiştirmesine ve ses oluşumuna neden olur.
- (4) Silahtan çıkan mermi gibi havanın, sesten daha hızlı hareket etmek zorunda kaldığı ortamlarda şok dalgaları ortaya çıkarak ses üretir (Rossing, 2007).

2.4.1 Ses şiddeti

Birim alan üzerindeki güç sesin şiddeti olarak ifade edilmektedir. Ölçüm birimi fiziksel bir kavram olan watt (W)'tır (Zeren, 1997).

Sesin şiddeti, birbirlerine paralel ses dalgalarının peak noktası ve havadaki moleküllerin vektörel hızına orantılıdır. Ses şiddeti ölçerken ortamdaki farklı

noktalardaki ölçümler farklı sonuçlar vereceği için, sağlıklı sonuç elde etmek amacı ile basınç ve vektörel hız parametrelerinin ilişkisi dikkate alınmalıdır. Homojen bir sonuç elde edebilmek için, sesin değişik ortamlardaki ölçüm sonuçlarının karekök ortalaması (RMS, root mean square) bulunur. İnsan kulağının algılayabildiği ses aralığı oldukça geniştir. RMS hesabında logaritmik ölçümün tercih edilme nedeni hem işitme sisteminin lineer olmayışı hem de sayısal aralığın oldukça geniş olmasıdır. 10 tabanındaki logaritmik bu terim Alexander Graham Bell'den sonra 'bel' olarak adlandırılmıştır. Desibel (dB) de Bel'in onda biridir (Baxter vd.,2010: 460-461; Fastl ve Zwicker, 2007: 203; Rossing, 2007).

2.4.2 Ses frekansı

Bir saniyede tekrarlanan ses dalgası sayısı sesin frekansı olarak tanımlanır ve birimi Hertz (Hz) şeklinde ifade edilmektedir (Rossing, 2007). Sesin anlaşılabilirliği teorik olarak çocuk ve genç yetişkinlerde 20 Hz ile 20000 Hz değerleri arasındadır. İnsan yaşlandıkça frekans hassasiyetinde azalma meydana gelmektedir (Stach, 1998: 229-248). Konuşma seslerinin en sık kullanıldığı 2-3 kHz frekansları insan kulağının da en duyarlı olduğu frekanslardır (Baxter vd., 2010: 460-461).

2.4.3 Ses genliği

İletken ortamı meydana getiren maddenin, daralma ve genişleme noktalarının dikey düzlemdeki hareketidir. Bir diğer deyişle, maddenin denge konumunun daralma ya da genişleme noktasına olan mesafesi de genlik olarak adlandırılabilir.

Genlik fiziksel bir kavramdır ve bu yüzden, genliğin az veya çok olması insanın işittiği sesin az ya da çok şiddetli olması demektir.

2.4.4 İnsan sesi

Tüm canlılar içinde insan konuşmayı oluşturma becerisine sahip olan tek canlıdır. İnsanların birbiriyle anlaşabilmelerinin en temel yollarından biri de konuşmadır. Konuşma sesi faz, frekans, dalga boyu, şiddet gibi parametrelerden oluşmaktadır.

İnsan sesi frekansı ses oluşumu sırasında akciğerden gelen hava ve vokal kıvrımları titreştirerek insan konuşmasındaki temel frekansı oluşturur. Sonrasında ses kanalındaki rezonans noktaları değişik fonemleri ve sesin niteliğini açığa çıkarırlar. Vokal kanalı dilin, dudakların işlevi ile şekillendirilebilir ve değişik konuşma fonemlerinin oluşumunu sağlar (Rossing, 2007).

2.5 Akustik Analiz

Akustik analiz; odyoloji, mühendislik, mimari gibi pek çok farklı branşın ilgi alanı ve üzerine çalışmalar yaptığı bir kavram olmuştur.

Akustik analizi yapılan insan sesinin pek çok değişik uygulama alanı vardır. Özellikle teknolojinin de gelişmesiyle insan sesinin kaydedilmesi, işlenmesi ve saklanması alanlarına giderek artan bir ilgi söz konusudur (Yüksel, 2015).

Ses sinyalinin doğru bir biçimde analiz ortamına aktarılmasının ardından sıra analiz yapılacak değerlerin seçilmesine gelmektedir (Yüksel, 2015).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1 Çalışma İzni ve Etik Kurul Onayı

Gerçekleştirilen bu çalışma İstanbul Aydın Üniversitesi Hastanesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Odyoloji Programı Yüksek Lisans tezi olarak yapılmıştır. İstanbul Aydın Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafındam 18.07.2019 tarihinde Karar No: 2019/149 ile (EK.4.) çalışma izni alınmıştır.

3.2 Cümlelerin Analizlenme Aşamaları

Listeler aşağıdaki aşamalar doğrultusunda oluşturulmuştur:

- 1) Okul çağı (7-12 yaş) çocuklarına uygun Milli Eğitim Bakanlığı'nın ders kitaplarından, okuma kitaplarından ve günlük hayatta sık kullandıkları cümlelerin elde edilmesi
- 2)Cümlelerin kayıtlı seslere dönüştürülmesi
- 3)Kayıtlar kullanılarak cümlelerin çocuklar tarafından bilinebilirliklerinin değerlendirilmesi
- 4)Çocukların %80'den daha azının anlamadığı cümlelerin çalışmadan çıkarılması
- 5)Kayıtlı cümlelerin standart sapmalarının hesaplanması ve değerleri birbirine yakın olan cümlelerin belirlenerek cümle havuzuna aktarılması
- 6)Cümle havuzundaki cümlelerin spektral analizinin yapılması (MATLAB R2018a) ve bu sonuçların cümlelerin standart sapmaları ile karşılaştırılarak tutarlılıklarının kontrol edilmesi
- 7)Bu cümlelere koherens analizi yapılarak (MATLAB R2018a) cümleler arası dengenin teyit edilmesi

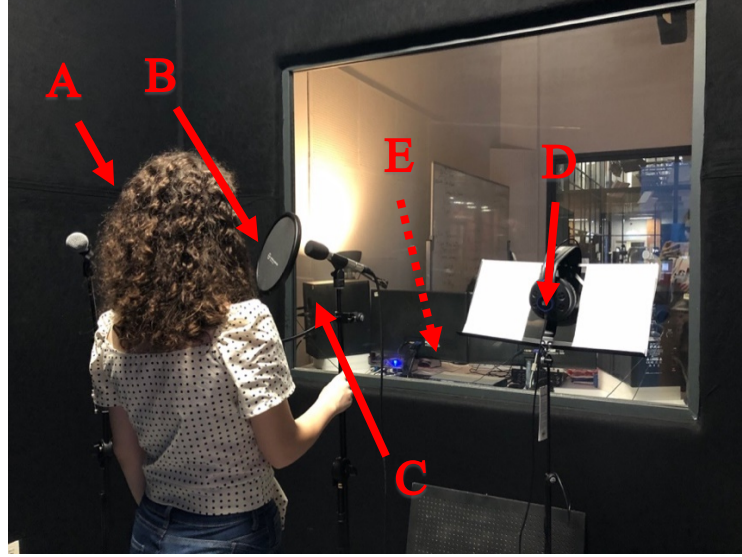
3.2.1 Çalışmaya dahil edilecek cümlelerin belirlenmesi

Okul çağı (7-12 yaş) çocuklarda gürültüde konuşmayı anlama testinde kullanılacak cümlelerin belirlenmesinde Milli Eğitim Bakanlığı ders kitaplarından, 7-12 yaş çocuklara uygun hikaye kitaplarından bunun yanında bir sınıf öğretmeni, bir klinik odyolog ve bir çocuk gelişimi uzmanından destek alınarak uygun yaş grubu çocuklar gözlemlenmiş günlük hayatta en çok kullandıkları cümleler tespit edilerek cümle havuzuna eklenmiştir. Bu çalışma sonucu cümle havuzunda 300 cümlelik bir veri toplanmıştır.

3.2.2 Cümlelerin kayıtlı listelere dönüştürülmesi

Veri havuzunda toplanan cümleler (EK.1.), İstanbul Aydın Üniversitesi İletişim Fakültesi Uygulamalı Tv Stüdyosu'nun ses kayıt stüdyosunda kayda alınmıştır. Anadili Türkçe olan, diksiyonu düzgün, artikülasyon problemi olmayan bir kadın ve bir erkek konuşmacıya okutularak 44000 Hz'de 24-bit çözünürlükte bir "digital audio workstation" (DAW) 'a kaydedilmiş, Pro Tools 12.7.1 programı kullanılmıştır. Bir Rote Nt-5 mikrofon cümleleri okuyan konuşmacının 10 cm uzağına konumlandırılmıştır. Rote Nt-5 mikrofon ve kalibrasyon ayarı yapılmış amplifikatör DAW'a bağlanmıştır. Kayıt, duvarda ve zeminde akustik köpük olan çift duvarlı bir sessiz odada gerçekleştirilmiştir. Gürültüde konuşmayı anlama testinde kullanılması amaçlanan bu cümleler A4 kağıtlarına okuyucuların rahat görüp okuyabileceği şekilde basılmıştır ve okuyucuların en rahat ettikleri göz hizasına ayarlanan mikrofon uzaklığını da değiştirmeyecek şekilde konumlandırılmıştır. Cümleleri olabildiğince doğal ve net bir şekilde okumaları ile ilgili yönergeler okuyuculara kayıt öncesinde verilmiştir. Akıcı ve anlaşılır olmadığı kanısına varılan cümleler okuyuculara tekrar okutulmuştur. Ses kartı olarak Pre Sonus 192 Mobile kullanılmıştır. Düzenleme için Audacity version 2.3.3 adlı ses yazılımı kullanılmıştır. İlk olarak, her cümle ayrı bir dosyaya kopyalanmış ve her cümlenin başında ve sonunda bulunan sessiz aralıklar çıkarılmıştır. Son olarak sesler dijital ortamda kaydedilip tek dosyada birleştirilmiştir.

Resim 3.2.2.a. kadın konuşmacının ses kaydı sırasında ses kayıt stüdyosunu, resim 3.2.2.b ise ses kayıt cihazlarını göstermektedir.



Şekil 3.1: Ses kayıt stüdyosu

- A. Konuşmacı
- B. Ses toplayıcı
- C. Mikrofon
- D. Cümlelerin yazılı olduğu kağıt
- E. Ses kayıt cihazı

Resim 3.2.2.b'de ses kaydının alındığı stüdyodaki ses kayıt cihazları gösterilmiştir.



Şekil 3.2: Ses kayıt cihazları

3.2.3 Kayıtlı cümlelerin bilinebilirliklerinin değerlendirilmesi

Cümlelerin kayıtlı seslere dönüştürülmesinin ardından cümlelerin bilinebilirliklerinin 7-12 yaş çocuklar tarafından değerlendirilmesi adımına geçilmiştir. İstanbul Aydın Üniversitesi Odyoloji Bölümü 3. Sınıf lisans öğrencilerinin çalışma hakkında bilgilendirilmesi konferans şeklinde yapılmış ve çalışmaya dahil edilecek çocukların seçilme ve dışlama kriterleri anlatılmış, yapılan duyuruya sağlanan geri dönüşler ile bölgelerdeki çocuklar belirlenmiştir. Ardından çalışma için gönüllü olan Odyoloji Bölümü öğrencileri tespit edilen bölgelere giderek cümle bilinebilirliklerini değerlendirmede kullanılacak ses kayıtları mail yoluyla bu öğrencilere gönderilmiş; aileler ve çocuklar ile yapılan ön görüşmenin ardından cümleler çocuklara sunulurken cümlelerin bilinebilirliklerini değerlendirmiştir. Çalışmadan önce her çocuğun ailesine çalışmaya katılmayı kabul etmesi halinde gönüllü olur formu imzalatılmıştır (EK.2., EK.3.). Toplamda 300 cümle Türkiye'nin 7 coğrafik bölgesinden 70 (35 kız, 35 erkek) çocuğa dinletilmiştir. Bu çocukların işitme, konuşma ve zihinsel engel durumu aileye sorularak ek engeli olan çocuklar çalışma dışı bırakılmıştır. Seçilen çocukların önce aileleri çalışma hakkında bilgilendirilmiş ve çocuklarla yüz yüze görüşülerek çalışma yapılmıştır. Sonuçların standardize edilebilmesi ve güvenilir olması için canlı ses yerine kayıtlı ses kullanılmıştır. Ayrıca tüm çocuklara kadın konuşmacının kaydı dinletilmiştir. Bunun amacı çocuklara uygulanan testi olabildiğince standardize etmektir. Çocuklar her cümle için; 1(anladım) ve 0(anlamadım) puan vererek testi tamamlamışlardır. Çocukların verdikleri cevapların güvenilirliklerini arttırmak için rastgele cümlelerden seçilmiş olan kelimelerden çocuklara, kelimenin anlamını bilip bilmedikleri sorulmuş, bu sayede doğru yanıt vermeleri ve dikkatlerini canlı tutmaları sağlanmıştır. Çocukların %80'inden daha azının anlamadığı cümleler çalışmadan çıkartılmıştır.

3.3 Matematiksel Analiz

3.3.1 Kısa zaman fourier dönüşümü ve spektral analiz

Sıralı verilerin özelliklerini çıkarmak, karakterize etmek için kullanılan bir analiz yöntemidir. Burada sıralı veriler bir ya da iki boyutlu olabilir, bir cümlenin ses verileri ya da elektriksel bir işaretin frekans boyutundaki veriler

olabilir. Spektral analiz ülkedeki nüfus yoğunluğu, ekonomik gelir dağılımları, yağış dağılımı gibi verilerin gözlenmesi sonucu elde edilir. Burada gözlemlerin eşit aralıklı (örnekleme sayısı eşit) yapılması gerekir. Elde edilen veriler farklı uzunluklarda (ölçeklerde) salınımlarının tespit edilmesi işlemidir. Böylece verilerin hangi sürede ne kadar yoğunluğa sahip oldukları (tekrar ettikleri) belirlenebilir.

Çalışmamızdaki matematiksel analizler MATLAB R2018a programı ile gerçekleştirilmiştir.

Gabor tarafından 1946'da tanıtılan STFT (Short Term Fourier Transform), sinyallerin frekans bileşenlerinin zaman lokalizasyonunu sunmada faydalıdır. STFT spektrumu, sinyali sabit boyutlu bir pencereden pencereleyerek elde edilir. Sinyalin bu pencerede yaklaşık olarak durağan olduğu düşünülebilir. Pencere boyutu hem zaman hem de frekans çözünürlüklerini sabitler. STFT'yi tanımlamak için, y zaman merkezinde ortalanan sabit boyutlu bir pencere (g) ile pencerelendiğinde sabit olduğu varsayımıyla $x(t)$ sinyalini düşünülür.

Pencereli sinyalin Fourier dönüşümü STFT'yi verir (Vaseghi, 2000).

$$STFT(\tau, f) = \int_{-\infty}^{+\infty} x(t)g(t - \tau) \exp\{-j2\pi ft\} dt.$$

Bu denklem, sinyali zaman frekansı (t, f) düzleminde iki boyutlu bir fonksiyonla eşleştirir. Analiz bağılıdır, STFT çözünürlüğü tüm zaman-frekans düzlemi boyunca sabitlenmiştir. Rastgele bir sinyalin frekans özellikleri hakkındaki bilgileri çıkarmak için yaygın bir yaklaşım, ayrık Fourier dönüşümünü hesaplayarak sinyalin frekans alanına dönüştürülmesidir. Uzunluk N numunelerinin bir veri bloğu için, $m\Delta f$ frekansındaki dönüşüm;

$$X(m\Delta f) = \sum_{k=0}^{N-1} x(k\Delta t) \exp\{-j2\pi km / N\}.$$

Δf frekans çözünürlüğü, Δt ise veri örnekleme aralığıdır. $x(t)$ 'nin APSD'si,

$$S_{xx}(f) = \frac{1}{N} |X(m\Delta f)|^2, \quad f = m\Delta f.$$

$x(t)$ ve $y(t)$ arasındaki CPSD (Cross-Power Spectral Density) de benzer şekilde

tahmin edilir. Denklemdaki tahminin istatistiksel doğruluğu, veri noktalarının sayısı veya veri bloklarının sayısı arttıkça artar.

İki sinyal arasındaki sebep-sonuç ilişkisi veya aralarındaki ortaklıklar genellikle tutarlılık işlevi kullanılarak tahmin edilir. Tutarlılık işlevi:

$$Y_{xy}(f) = \frac{|S_{xy}(F)|}{\sqrt{S_{xx}(f)S_{yy}(f)}}, \quad 0 < Y_{xy} < 1,$$

buradaki S_{xx} ve S_{yy} , sırasıyla $x(t)$ ve $y(t)$ 'nin APSD (Automatic-Power Spectral Density)'leridir ve S_{xy} , $x(t)$ ve $y(t)$ arasındaki CPSD'dir. Birliğe yakın olan bir tutarlılık değeri, iki sinyal arasında oldukça doğrusal ve yakın bir ilişki olduğunu gösterir. (Şeker, 2000; Şeker ve Ayaz 2003)

3.3.2 Koherans analizi

Koherans, iki veri arasındaki ilişkiyi değerlendirmek için kullanılan bir metottur. Bu metod da farklı iki veri arasındaki ilişkinin benzer ve benzer olmayan yönlerini grafiksel ve matematiksel olarak ortaya konabilir.

Amaçlarımız için çoklu tutarlılık yönteminin kullanılması, dahil olan sinyallerin spektral bir analizini gerektirir.

Bu şekilde, güç spektrum yoğunluğunu (PSD) şu şekilde tanımlarız:

$$P_{xx}(f) = \sum_{k=-\infty}^{+\infty} r_{xx}\{k\}e^{-i2\pi fk},$$

$$r_{xx}[k] = \varepsilon \{x^*(n)x(n+k)\},$$

otokolerasyon işlemi.

Benzer bir şekilde, çapraz güç spektral yoğunluğunu (CPSD) şu şekilde tanımlarız:

$$P_{xy}(f) = \sum_{k=-\infty}^{+\infty} r_{xy}\{k\}e^{-i2\pi fk},$$

burada r_{xy} şimdi çapraz korelasyon işlevidir:

$$r_{xy}[k] = \varepsilon \{x^*(n)y(n+k)\},$$

Bu noktada, bu miktarların iyi tanımlanabilmesi için geniş anlamda durağan olduğu düşünülen sürecin gerekli olduğu unutulmamalıdır.

PSD, $x[n]$ 'in gücü frekansındaki dağılımı tanımlar ve bu nedenle gerçek ve negatif değildir. Öte yandan, CPSD genel olarak karmaşıktır. CPSD'nin büyüklüğü, $x[n]$ 'deki frekans bileşenleri, $y[n]$ 'de aynı frekanstaki büyük veya küçük genliklerle ilişkilidir ve faz, belirli bir frekans bileşeni için $y[n]$ 'e göre faz gecikmesini veya $x[n]$ 'in faz gecikmesini gösterir.

Sıkça kullanılan bir WSS işlemi, aşağıdakiler tarafından verilen bir otokolerasyon işlevine sahip olması ile ilgilidir.

$$r_{xx}(n) = \sigma_x^2 \delta(n),$$

$\delta[n]$ birim darbe işlevidir ($n = 0$ ve başka yerlerde sıfır için 1 değerini alır) ve σ_x^2 gürültünün varyansı olarak adlandırılır. Bu bize örneklerin hiçbirinin diğerlerinin hiçbirisiyle korele olmadığını söyler. Şimdi, ilişkiyi (1) kullanarak, bu tür bir işlem için elde ederiz:

$$P_{xx}(f) = \sigma_x^2,$$

Bu kavramları tanımladıktan sonra, iki sinyal arasındaki sıradan tutarlılığı ortaya $x[n]$ ve $y[n]$ cinsinden koyabiliriz:

$$\gamma_{xy}^2(f) = \frac{|P_{xy}(f)|^2}{P_{xx}(f)P_{yy}(f)} \in [0,1].$$

Sıradan tutarlılık, o zaman verilen bir veri olup olmadığını gösteren istatistiksel bir göstergedir ve giriş-çıkış ile ilişkilendirilir (yani doğrusal ilişki). 0 ile 1 arasındaki değerlere sahiptir, 1 ile giriş ve çıkış arasında kusursuz bir doğrusal ilişki olduğunu ve 0 arasında tam bir kolerasyon eksikliği olduğunu belirtir.

Çok sayıda giriş ve bir veya daha fazla çıkışın olduğu durumlar için, bazen seçilen girdilerin bir grubu arasında var olan korelasyon derecesini tahmin etmeye değerdir. $X[n] = \{x_1[n], \dots, x_m[n]\}$ ve bir çıkış $y[n]$.

Bu, şöyle tanımlandığı gibi çoklu tutarlılık kavramının temelidir:

$$\gamma_{Xy}^2(f) = \frac{P_{Xy}^H(f)P_{XX}^{-1}(f)P_{Xy}(f)}{P_{yy}(f)},$$

burada; $\gamma X^2 y$, X girişleri ve çıkış y dizileri arasındaki çoklu uyumluluk işlevidir; PXy , X girişleri ve y çıkışı arasındaki CPSD'nin m boyutlu vektörüdür, PXX , PSD ve CPSD'nin m x m boyutlu matrisidir. Girişler ve Pyy dizileri çıkışın PSD'sidir.

Çoklu tutarlılık ayrıca 0 ile 1 arasında değerler alır. 1 değeri, serideki tüm girişlerin çıkışla doğrusal olarak ilişkili olduğunu belirtirken, 0 değeri girişlerin hiçbirinin çıkışla ilişkili olmadığını gösterir.

Tutarlılık, algılanan sinyale olası kaynakların katılım derecesini tahmin etmek için kullanılır. Gerçek bir durumda, önce olası tüm kaynaklar tanımlanır (çalışılan nesnenin daha önce bildiği bir bilgiyi kullanarak). Daha sonra, yakınlarına referans sensörleri yerleştirilir (girişler) ve diğer bazı sinyaller ilgilenilen yerlerde (çıkışlar) ölçülür. Çıkış ve her kaynağa bağlı katkı (girdilere uygun bir transfer işlevi uygulayarak) arasındaki autospectra ve çapraz spektrumlar ayrı ayrı hesaplanır: PXX , PXy ve Pyy . Sonra sıradan ve çoklu tutarlılık hesaplanabilir.

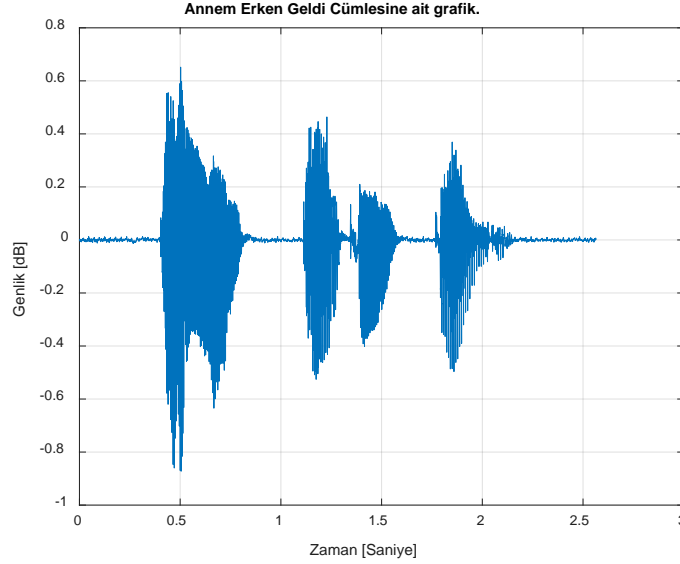
Kaynaklar tutarlıysa, yöntemin düzgün çalışmadığını göz önünde bulundurulmalıdır. Matematiksel olarak, bu, PXX matrisinin zayıf şartlanmasına ve yanlış sonuçlara yol açar. Uygulamada bu, tutarlı kaynakların ayıramayacağı anlamına gelir. Bu durumda genel prosedür, başlangıçta aralarındaki tutarlılığı belirlemek için her giriş sinyali çifti arasındaki normal tutarlılıkları analiz etmektir. Tutarlı olduklarında, birlikte gruplanırlar ve grup ile ele alınan çıktı arasındaki çoklu tutarlılık ile birlikte analiz edilen bir girdiler grubu haline gelirler. Ölçülen ses alanındaki tutarsız kaynakların sayısı giriş sayısından daha az ise, matris de yetersiz kalır ve örneğin bazı düzenleme adımlarını uygulayarak ters çevirirken dikkatli olunmalıdır.

Görüldüğü gibi, tüm bu tanımların, sinyal WSS (Wavelength Selective Switching) olduğunda bir anlamı vardır. Bu açıkça ciddi bir kısıtlamadır ve herhangi bir “gerçek hayat” sürecinin bu özelliğe sahip olup olmadığı şüphelidir. Bu anlamda Priestley'den bazı eserler bulunmaktadır, buna örnek olarak evrimsel güç spektrumu teorisi verilebilir.

4. BULGULAR

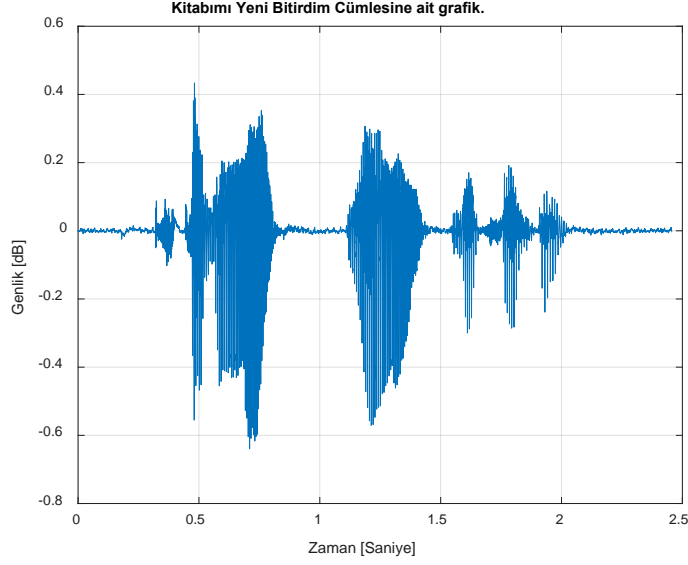
Bu çalışmada okul çağı çocuklarına (7-12 yaş) uygun kaynaklardan derlenen çocukların günlük hayatlarında da sık kullandıkları cümleler ve bu cümlelerin yine çocuklarda tarafından bilinebilirliklerinin değerlendirilmiş, belirlenen 300 cümle kadın ve erkek sesi için ayrı ayrı olmak üzere koherens ve spektral analizleri gerçekleştirilmiş, bu analiz yöntemlerinin dengeli cümle listesi oluşturmak için eşdeğerliliğini belirleyen bir yöntem olup olmadığı araştırılmıştır. Spektral ve koherens analizlerinin dengeli ve eşdeğer cümle listeleri oluşturmada yeni bir yöntem olacağı öngörülmüştür. Elde edilen 600 cümle analizi dijital ortama depolanmıştır.

Aşağıdaki grafikler, erkek konuşmacının okuduğu 3 kelimeli cümlelerin zaman genlik grafiğini göstermektedir.



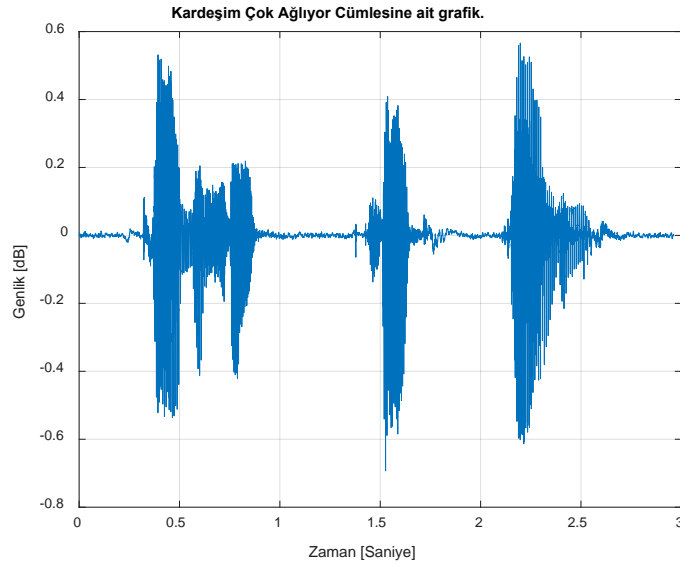
Şekil.4.1: Annem Erken Geldi cümlesine ait zaman genlik grafiği.

Yukarıdaki grafik 4.1.'de 'Annem erken geldi.' cümlesine ait zaman genlik grafiği verilmiştir. Stüdyoda erkek bir konuşmacıdan 'Annem erken geldi.' cümlesi okutularak kaydedilmiştir. Bu cümlenin uzunluğu yaklaşık 2.5 sn olup genliği +0.6dB ile -0.8dB arasında değişmektedir.



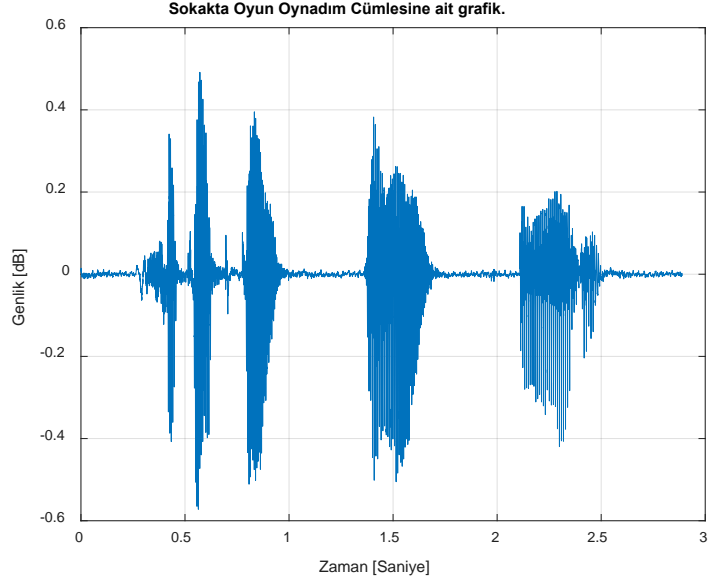
Şekil.4.2: Kitabımı Yeni Bitirdim cümlesine ait zaman genlik grafiği.

Yukarıdaki grafik 4.2.'de 'Kitabımı yeni bitirdim.' cümlesine ait zaman genlik grafiği verilmiştir. Stüdyoda erkek bir konuşmacıdan 'Kitabımı yeni bitirdim.' cümlesi okutularak kaydedilmiştir. Bu cümlenin uzunluğu yaklaşık 2 sn olup genliği +0.4dB ile -0.6dB arasında değişmektedir.



Şekil.4.3: Kardeşim Çok Ağlıyor cümlesine ait zaman genlik grafiği.

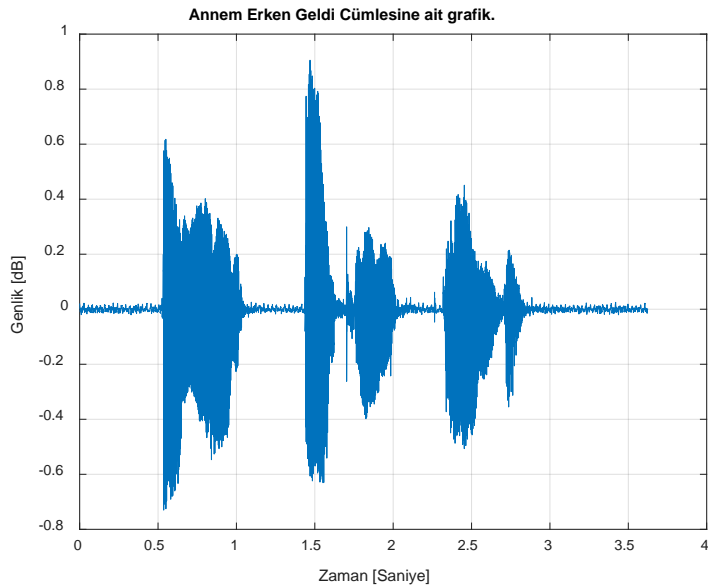
Yukarıdaki grafik 4.3.'te 'Kardeşim çok ağlıyor.' cümlesine ait zaman genlik grafiği verilmiştir. Stüdyoda erkek bir konuşmacıdan 'Kardeşim çok ağlıyor.' cümlesi okutularak kaydedilmiştir. Bu cümlenin uzunluğu yaklaşık 2.5 sn olup genliği +0.6dB ile -0.6dB arasında değişmektedir.



Şekil.4.4: Sokakta Oyun Oynadım cümlesine ait zaman genlik grafiği.

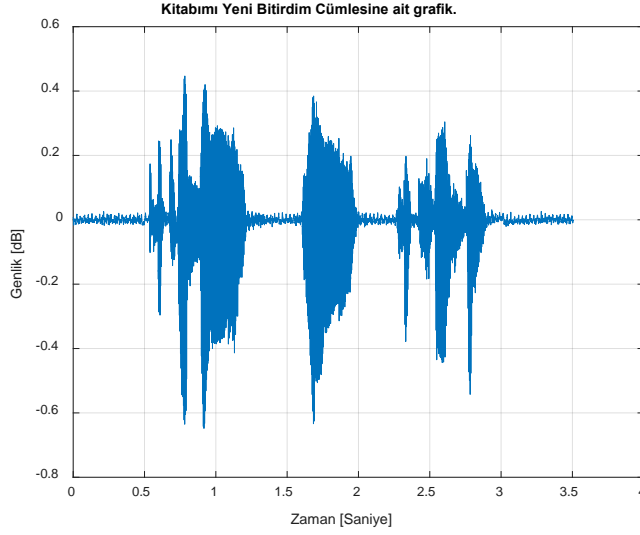
Yukarıdaki grafik 4.4.'te 'Sokakta oyun oynadım.' cümlesine ait zaman genlik grafiği verilmiştir. Stüdyoda erkek bir konuşmacıdan 'Sokakta oyun oynadım.' cümlesi okutularak kaydedilmiştir. Bu cümlenin uzunluğu yaklaşık 2.5 sn olup genliği +0.4dB ile -0.6dB arasında değişmektedir.

Aşağıdaki grafikler, kadın konuşmacının okuduğu 3 kelimeli cümlelerin zaman genlik grafiğini göstermektedir.



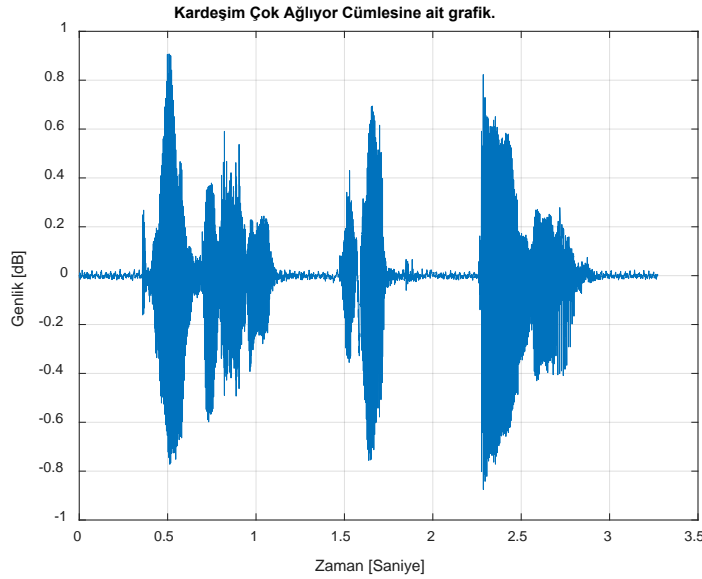
Şekil.4.5: Annem Erken Geldi cümlesine ait zaman genlik grafiği.

Yukarıdaki grafik 4.5.'te 'Annem erken geldi.' cümlesine ait zaman genlik grafiği verilmiştir. Stüdyoda kadın bir konuşmacıdan 'Annem erken geldi.' cümlesi okutularak kaydedilmiştir. Bu cümlenin uzunluğu yaklaşık 3 sn olup genliği +0.8dB ile -0.6dB arasında değişmektedir.



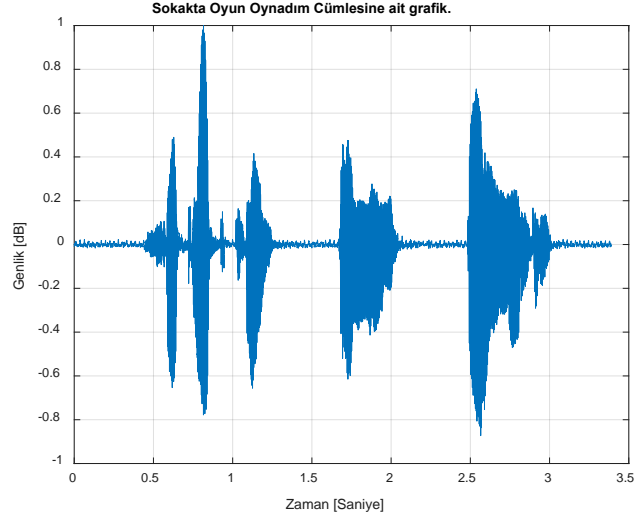
Şekil.4.6: Kitabımı Yeni Bitirdim cümlesine ait zaman genlik grafiği.

Yukarıdaki grafik 4.6'da 'Kitabımı yeni bitirdim.' cümlesine ait zaman genlik grafiği verilmiştir. Stüdyoda kadın bir konuşmacıdan 'Kitabımı yeni bitirdim.' cümlesi okutularak kaydedilmiştir. Bu cümlenin uzunluğu yaklaşık 3 sn olup genliği +0.4dB ile -0.6dB arasında değişmektedir.



Şekil.4.7: Kardeşim Çok Ağlıyor cümlesine ait zaman genlik grafiği.

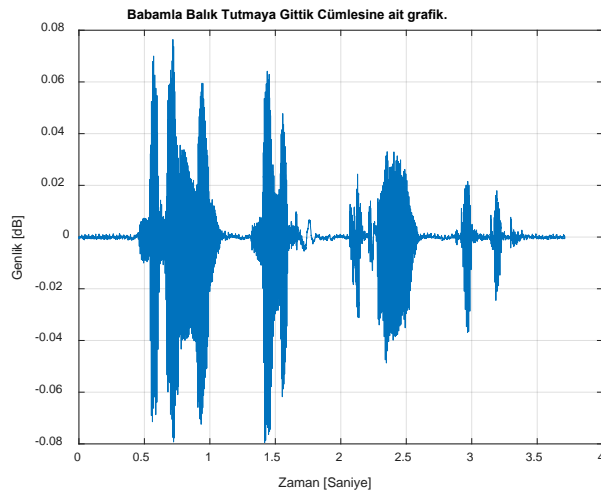
Yukarıdaki grafik 4.7.'de 'Kardeşim çok ağlıyor.' cümlesine ait zaman genlik grafiği verilmiştir. Stüdyoda kadın bir konuşmacıdan 'Kardeşim çok ağlıyor.' cümlesi okutularak kaydedilmiştir. Bu cümlenin uzunluğu yaklaşık 3 sn olup genliği +0.8dB ile -0.8dB arasında değişmektedir.



Şekil.4.8: Sokakta Oyun Oynadım cümlesine ait zaman genlik grafiği.

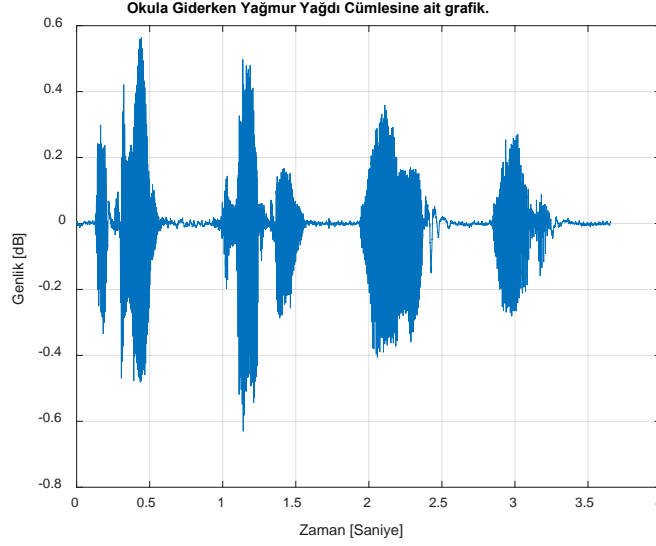
Yukarıdaki grafik 4.8.'de 'Sokakta oyun oynadım.' cümlesine ait zaman genlik grafiği verilmiştir. Stüdyoda kadın bir konuşmacıdan 'Sokakta oyun oynadım.' cümlesi okutularak kaydedilmiştir. Bu cümlenin uzunluğu yaklaşık 3 sn olup genliği +1 dB ile -0.8dB arasında değişmektedir.

Aşağıdaki grafikler, erkek konuşmacının okuduğu 4 kelimeli cümlelerin zaman genlik grafiğini göstermektedir.



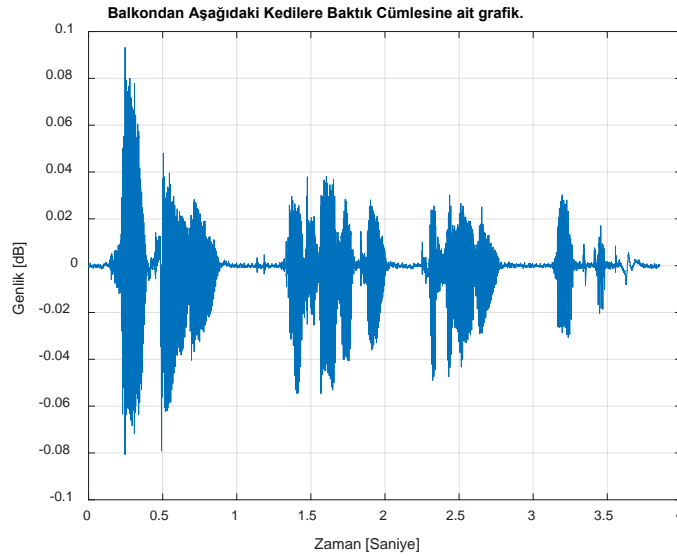
Şekil.4.9: Babamla Balık Tutmaya Gittik cümlesine ait zaman genlik grafiği.

Yukarıdaki grafik 4.9.'da 'Babamla balık tutmaya gittik.' cümlesine ait zaman genlik grafiği verilmiştir. Stüdyoda erkek bir konuşmacıdan 'Babamla balık tutmaya gittik.' cümlesi okutularak kaydedilmiştir. Bu cümlenin uzunluğu yaklaşık 3.5 sn olup genliği +0.8dB ile -0.8dB arasında değişmektedir.



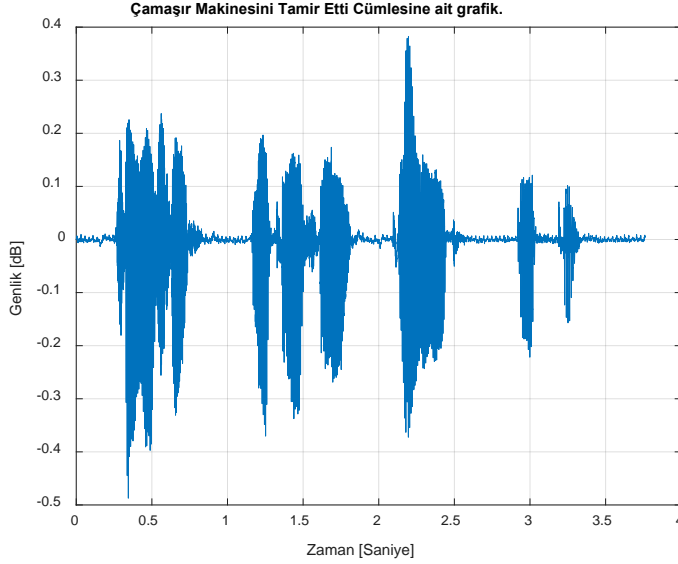
Şekil.4.10:Okula Giderken Yağmur Yağdı cümlesine ait zaman genlik grafiği.

Yukarıdaki grafik 4.10.'da 'Okula giderken yağmur yağdı.' cümlesine ait zaman genlik grafiği verilmiştir. Stüdyoda erkek bir konuşmacıdan 'Okula giderken yağmur yağdı.' cümlesi okutularak kaydedilmiştir. Bu cümlenin uzunluğu yaklaşık 3.5 sn olup genliği +0.5dB ile -0.5dB arasında değişmektedir.



Şekil.4.11:Balkondan Aşağıdaki Kedilere Baktık cümlesine ait zaman genlik grafiği.

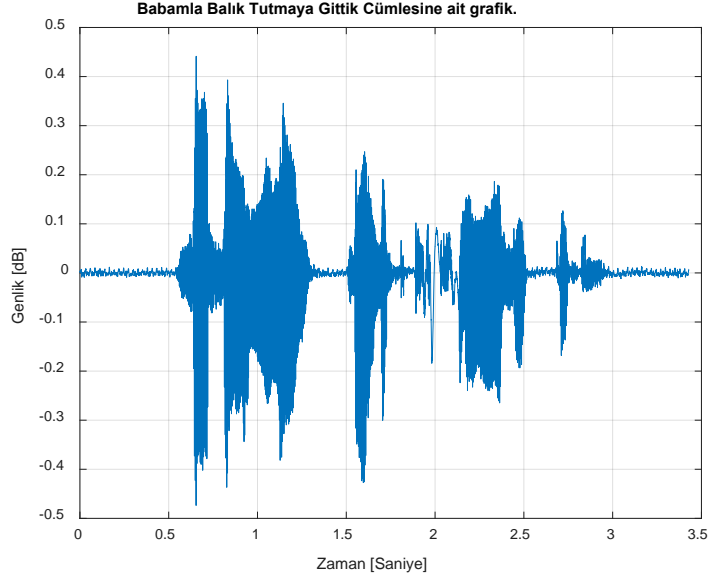
Yukarıdaki grafik 4.11.'de 'Balkondan aşağıdaki kedilere baktık.' cümlesine ait zaman genlik grafiği verilmiştir. Stüdyoda erkek bir konuşmacıdan 'Balkondan aşağıdaki kedilere baktık.' cümlesi okutularak kaydedilmiştir. Bu cümlenin uzunluğu yaklaşık 3.5 sn olup genliği +0.8dB ile -0.7dB arasında değişmektedir.



Şekil.4.12: Çamaşır Makinasını Tamir Etti cümlesine ait zaman genlik grafiği.

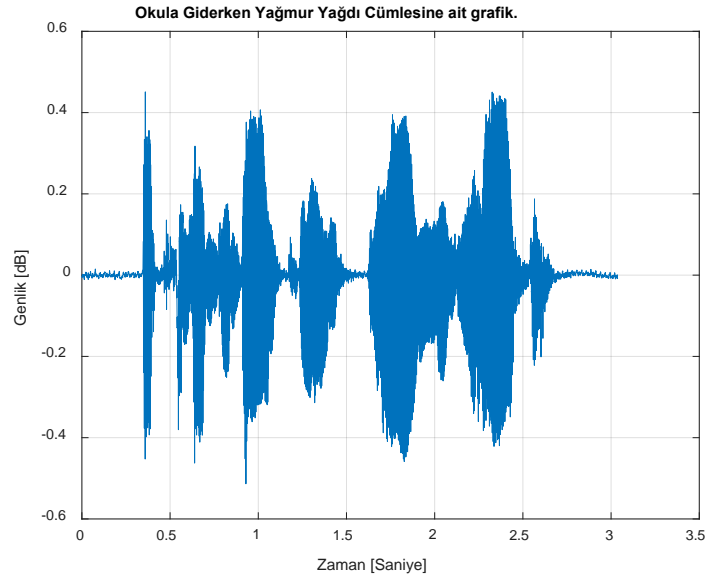
Yukarıdaki grafik 4.12.'de 'Çamaşır makinasını tamir etti.' cümlesine ait zaman genlik grafiği verilmiştir. Stüdyoda erkek bir konuşmacıdan 'Çamaşır makinasını tamir etti.' cümlesi okutularak kaydedilmiştir. Bu cümlenin uzunluğu yaklaşık 3.5 sn olup genliği +0.3dB ile -0.4dB arasında değişmektedir.

Aşağıdaki grafikler, kadın konuşmacının okuduğu 4 kelimeli cümlelerin zaman genlik grafiğini göstermektedir.



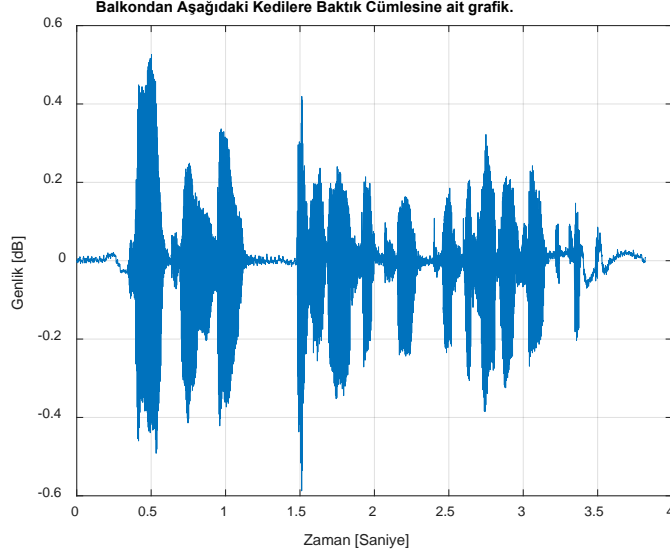
Şekil.4.13: Babamla Balık Tutmaya Gittik cümlesine ait zaman genlik grafiği.

Yukarıdaki grafik 4.13.'de 'Babamla balık tutmaya gittik.' cümlesine ait zaman genlik grafiği verilmiştir. Stüdyoda kadın bir konuşmacıdan 'Babamla balık tutmaya gittik.' cümlesi okutularak kaydedilmiştir. Bu cümlenin uzunluğu yaklaşık 3 sn olup genliği +0.4dB ile -0.4dB arasında değişmektedir.



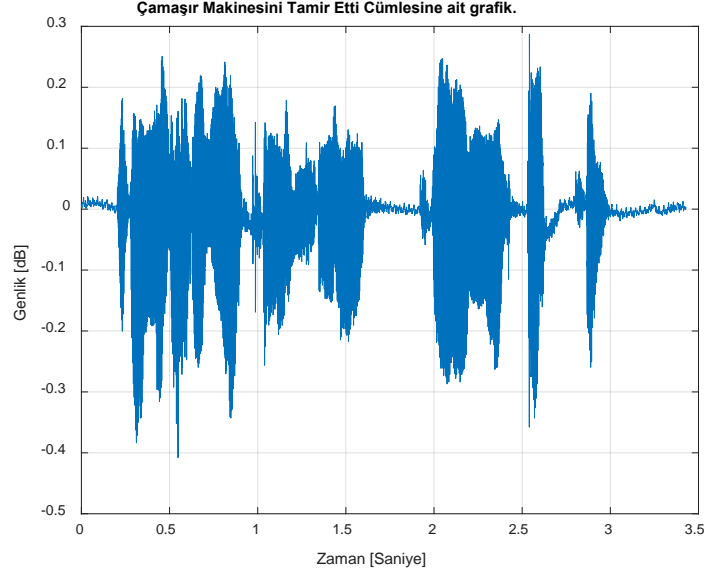
Şekil.4.14: Okula Giderken Yağmur Yağdı cümlesine ait zaman genlik grafiği.

Yukarıdaki grafik 4.14'te 'Okula giderken yağmur yağdı.' cümlesine ait zaman genlik grafiği verilmiştir. Stüdyoda kadın bir konuşmacıdan 'Okula giderken yağmur yağdı.' cümlesi okutularak kaydedilmiştir. Bu cümlenin uzunluğu yaklaşık 2.7 sn olup genliği +0.4dB ile -0.4dB arasında değişmektedir.



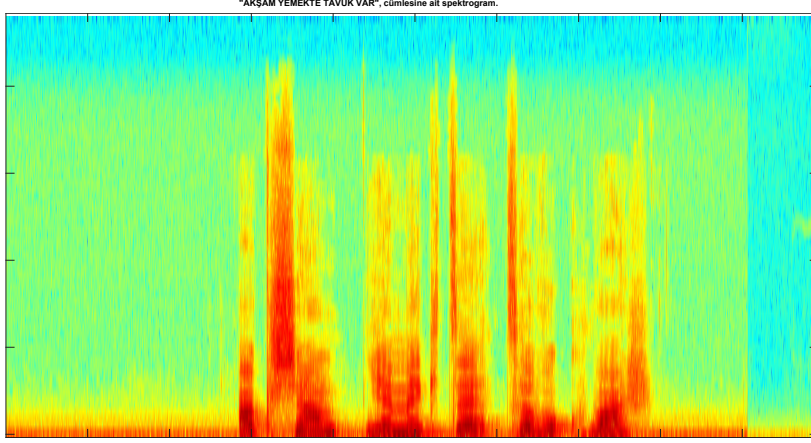
Şekil.4.15: Balkondan aşağıdaki kedilere baktık cümlesine ait zaman genlik grafiği.

Yukarıdaki grafik 4.15'te 'Balkondan aşağıdaki kedilere baktık.' cümlesine ait zaman genlik grafiği verilmiştir. Stüdyoda kadın bir konuşmacıdan 'Balkondan aşağıdaki kedilere baktık.' cümlesi okutularak kaydedilmiştir. Bu cümlenin uzunluğu yaklaşık 3.5 sn olup genliği +0.5dB ile -0.5dB arasında değişmektedir.



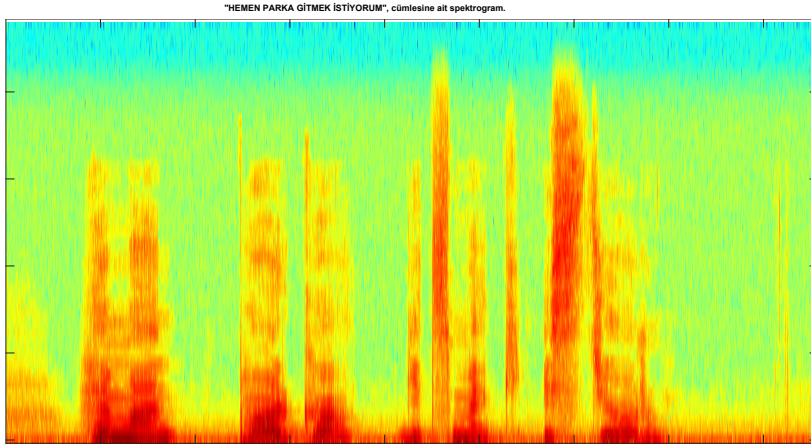
Şekil.4.16: Çamaşır Makinesini Tamir Etti cümlesine ait zaman genlik grafiği.

Yukarıdaki grafik 4.16'da 'Çamaşır makinesini tamir etti.' cümlesine ait zaman genlik grafiği verilmiştir. Stüdyoda kadın bir konuşmacıdan 'Çamaşır makinesini tamir etti.' cümlesi okutularak kaydedilmiştir. Bu cümlenin uzunluğu yaklaşık 3 sn olup genliği +0.3dB ile -0.4dB arasında değişmektedir.



Şekil.4.17: Akşam Yemekte Tavuk Var cümlesine ait spektrogram.

Yukarıdaki şekilde 4.3.'te cümleye ait spektrum yoğunluğu görülmektedir. Cümlenin frekans yoğunluğunun 20kHz olduğu görülmektedir.

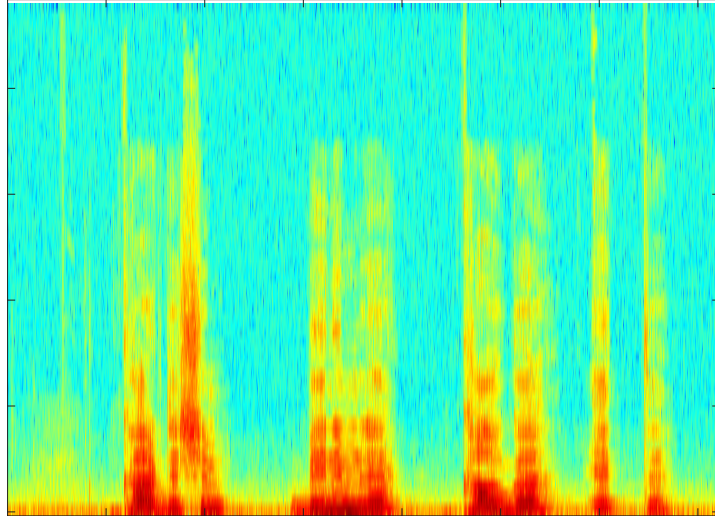


Şekil.4.18: Hemen parka Gitmek İstiyorum cümlesine ait spektrogram.

Yukarıdaki şekilde 4.2.'de cümleye ait spektrum yoğunluğu görülmektedir. Cümlenin frekans yoğunluğunun 19kHz olduğu görülmektedir.

Aşağıdaki şekiller aynı cümlenin kadın ve erkek okuyucu tarafından okunduğunda ortaya çıkan frekans zaman yani spektrum analizlerini göstermektedir.

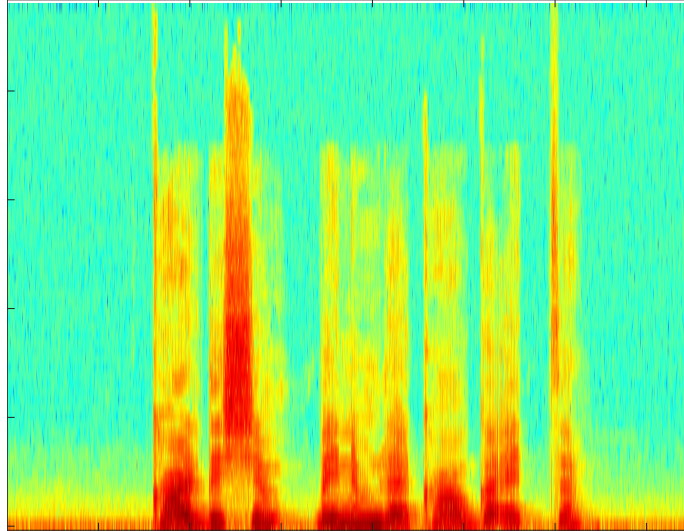
""Kardeşim benimle kavga etti.", cümlesine ait erkek sesi spektrogram.



Şekil.4.19: Kardeşim Benimle Kavga Etti cümlesine ait erkek sesi spektrogramı.

Yukarıdaki şekil 4.3.'de farklı spektrum yoğunluklarına ait 4 kelimeli cümle görülmektedir. İlk kelimenin frekans yoğunluğu maksimum 18 kHz, 2. Kelimenin 17 kHz, 3. kelimenin 17 kHz, 4. Kelimenin ise 17 kHz olduğu görülmektedir. Cümlenin ortalama temel frekans seviyesi 8.5 kHz'dir.

""Kardeşim benimle kavga etti.", cümlesine ait kadın sesi spektrogram.



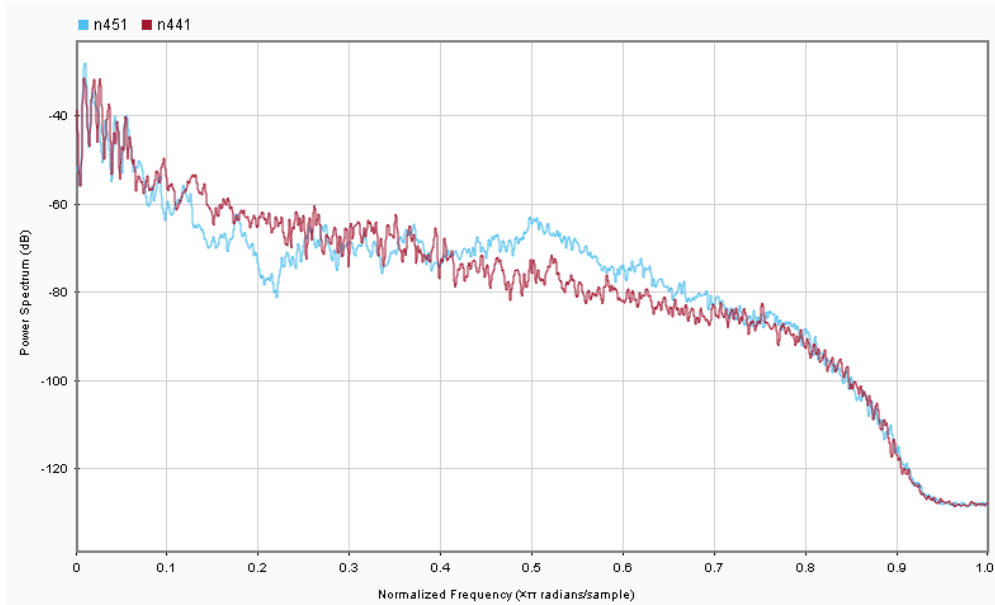
Şekil.4.20: Kardeşim Benimle Kavga Etti cümlesine ait kadın sesi spektrogramı.

Yukarıdaki şekil 4.4.'de farklı spektrum yoğunluklarına ait 4 kelimeli cümle görülmektedir. İlk kelimenin frekans yoğunluğu maksimum 22kHz 2. Kelimenin 18kHz 3. kelimenin 18kHz 4. Kelimenin ise 19kHz olduğu görülmektedir. Cümlelerin ortalama temel frekans seviyesine bakıldığında 11 kHz olduğu görülmektedir.

Yukarıdaki grafiklerde kadın ve erkek seslerinin spektrogramları karşılaştırıldığında kadın sesinin temel frekans seviyesinin daha yüksek olduğu görülmektedir.

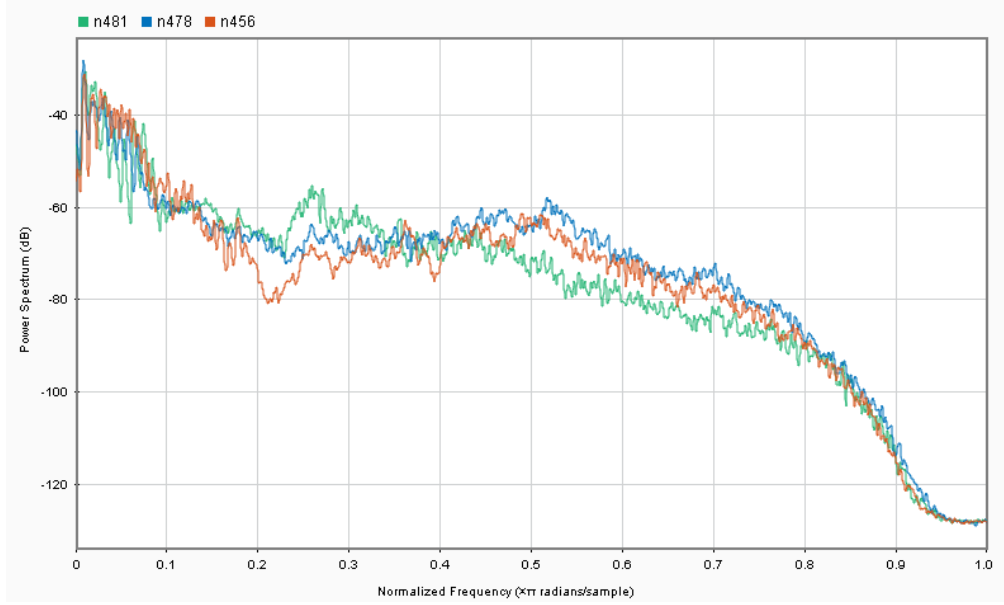
Cümlelere ait koherans analizi:

Aşağıdaki şekiller, 4 kelimeli cümlelerin koherans analizini göstermektedir.



Şekil.4.21: Cümle n451 ve cümle n441'e ait güç (dB) spektrum analizi grafiği.

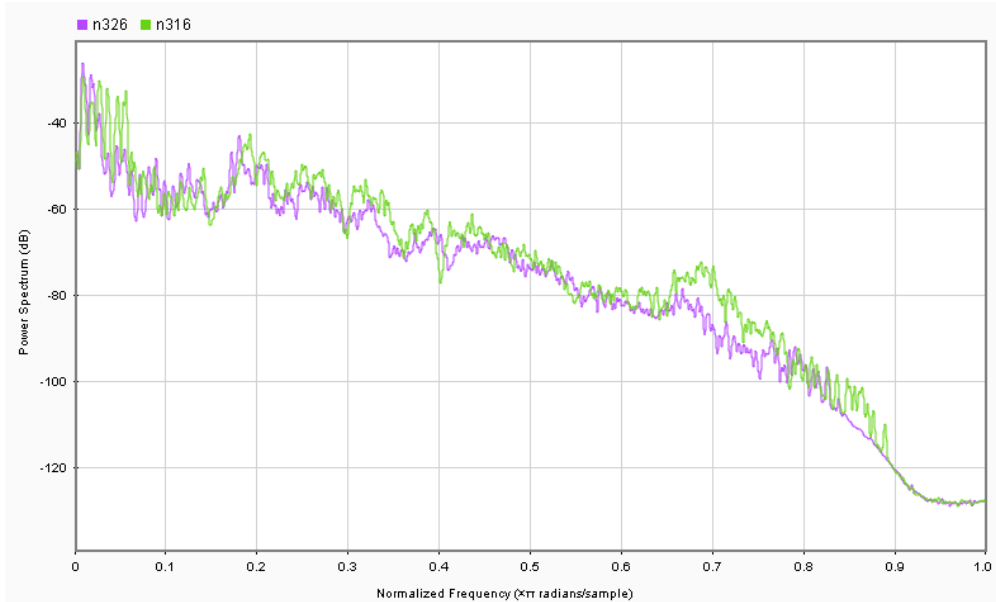
Yukarıdaki grafik 4.22.'de cümle n451 ile cümle n441'de ki grafikte yapılan güç spekturumu analizine göre cümlelerin benzer frekans-şiddet değerlerine sahip olduğu (birbirine yakın akustik özellikler içerdiği) görülmektedir. Grafikte her iki cümlelerin de -30 dB seviyelerinden başlayıp -130 dB seviyelerine kadar takip ettiği görülmektedir.



Şekil.4.22: Cümle n481, n478 ve n456 ‘ya ait güç (dB) spektrum analizi grafiği.

Yukarıdaki grafik 4.23.’de cümle n481, n478 ve n456’da ki grafikte yapılan güç spektrumu analizine göre cümlelerin benzer frekans-şiddet değerlerine sahip olduğu (birbirine yakın akustik özellikler içerdiği) görülmektedir. Grafikte her üç cümlenin de -30dB seviyelerinden başlayıp -130dB seviyelerine kadar takip ettiği görülmektedir.

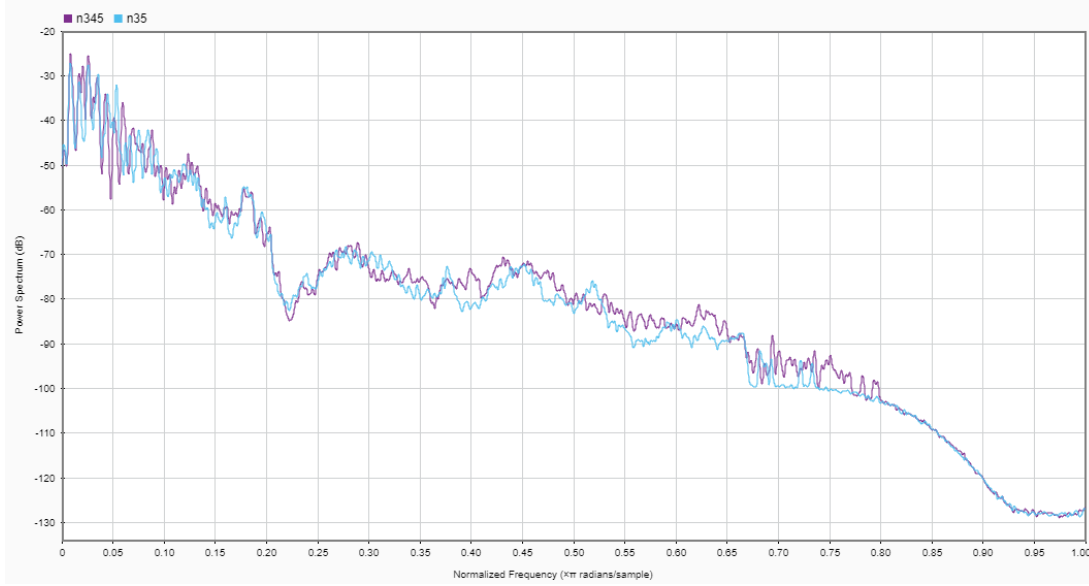
Aşağıdaki şekiller 3 kelimeli cümlelerin koherens bilgilerini içermektedir.



Şekil.4.23: Cümle n326 ve Cümle n316’ ya ait güç (dB) spektrum analizi grafiği.

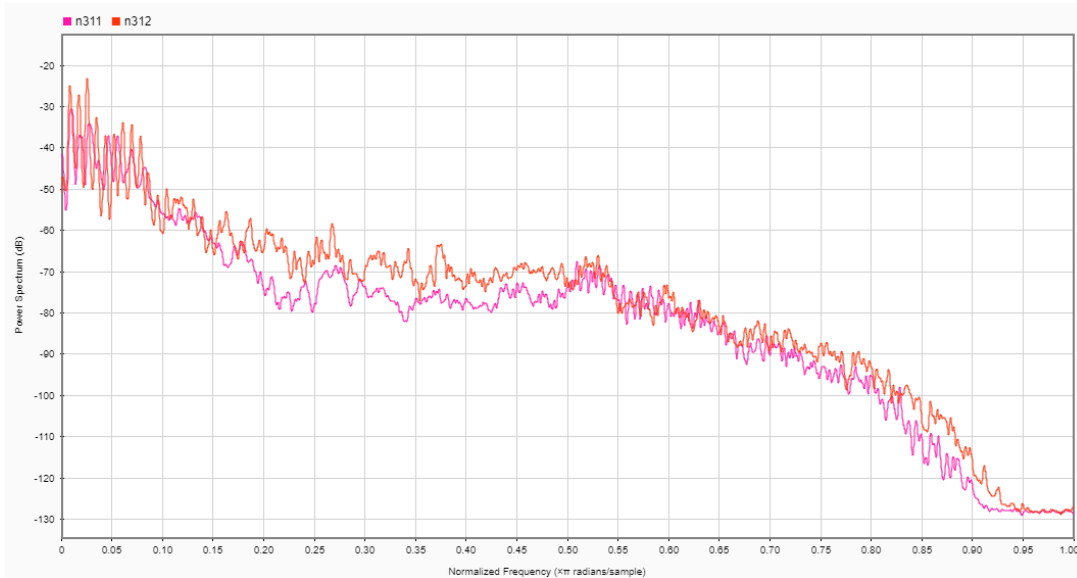
Yukarıdaki grafik 4.24.’te cümle n326 ile cümle n316’da ki grafikte yapılan güç spektrumu analizine göre cümlelerin benzer frekans-şiddet değerlerine sahip

olduğu (birbirine yakın akustik özellikler içerdiği) görülmektedir. Grafikte her iki cümle için de -30dB seviyelerinden başlayıp -130dB seviyelerine kadar takip ettiği görülmektedir.



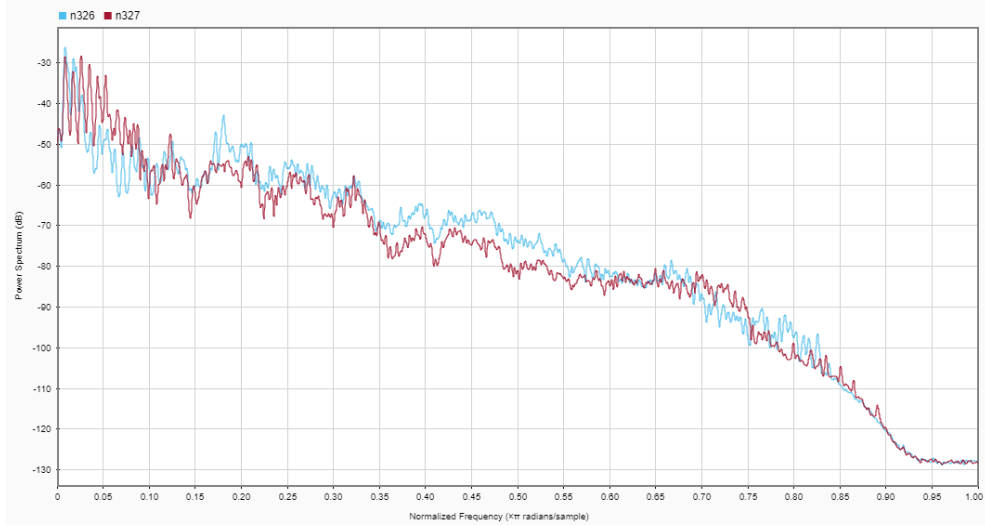
Şekil.4.24: Cümle n345 ve Cümle n35'e ait güç (dB) spektrum analizi grafiği.

Yukarıdaki grafik 4.20'de cümle n345 ile cümle n35'e ki grafikte yapılan güç spektrumu analizine göre cümlelerin benzer frekans-şiddet değerlerine sahip olduğu (birbirine yakın akustik özellikler içerdiği) görülmektedir. Grafikte her iki cümle için de -30dB seviyelerinden başlayıp -130dB seviyelerine kadar takip ettiği görülmektedir.



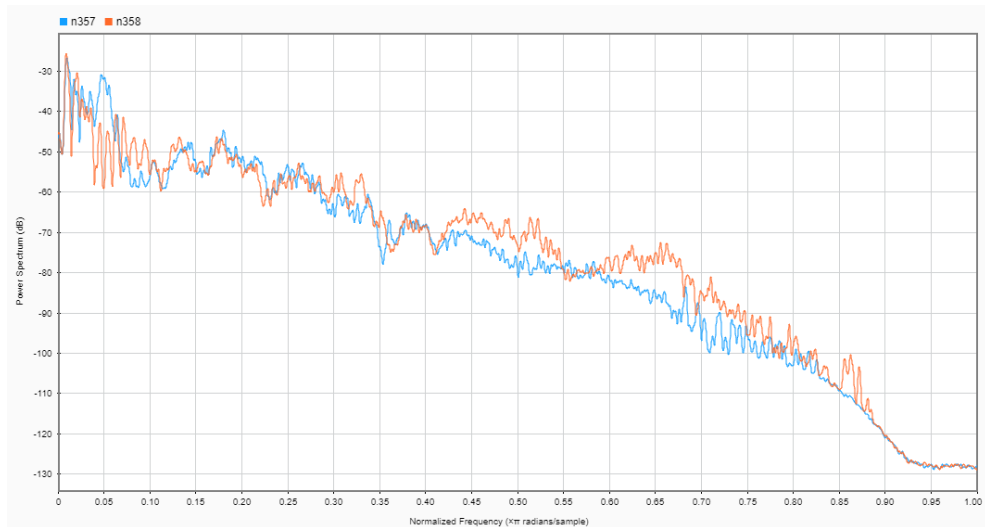
Şekil.4.25: Cümle n311 ve Cümle n311'e ait güç (dB) spektrum analizi grafiği.

Yukarıdaki grafik 4.21.'de cümle n311 ile cümle n312'de ki grafikte yapılan güç spektrumu analizine göre cümlelerin benzer frekans-şiddet değerlerine sahip olduğu (birbirine yakın akustik özellikler içerdiği) görülmektedir. Grafikte her iki cümlenin de -40dB seviyelerinden başlayıp -130dB seviyelerine kadar takip ettiği görülmektedir.



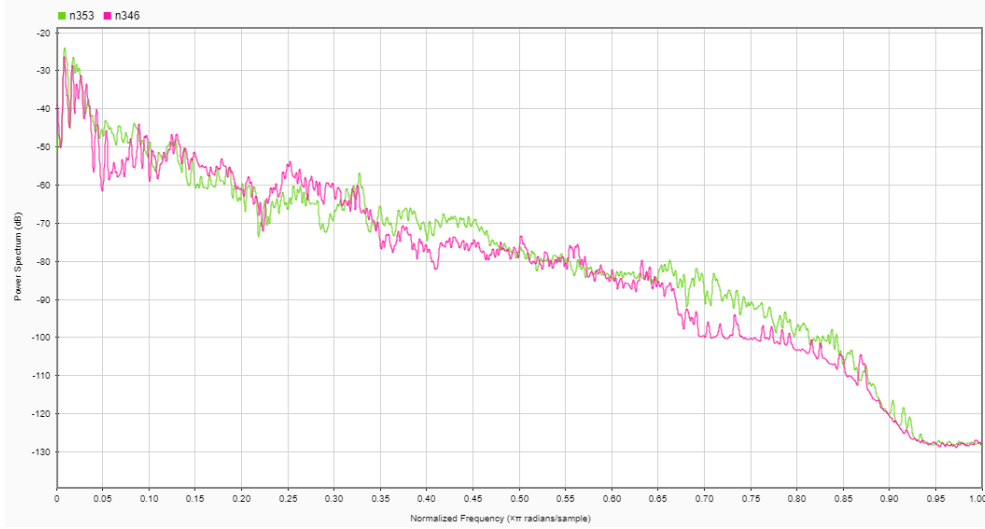
Şekil.4.26: Cümle n326 ve Cümle n327'ye ait güç (dB) spektrum analizi grafiği.

Yukarıdaki grafik 4.22.'de cümle n326 ile cümle n327'de ki grafikte yapılan güç spektrumu analizine göre cümlelerin benzer frekans-şiddet değerlerine sahip olduğu (birbirine yakın akustik özellikler içerdiği) görülmektedir. Grafikte her iki cümlenin de -40dB seviyelerinden başlayıp -130dB seviyelerine kadar takip ettiği görülmektedir.



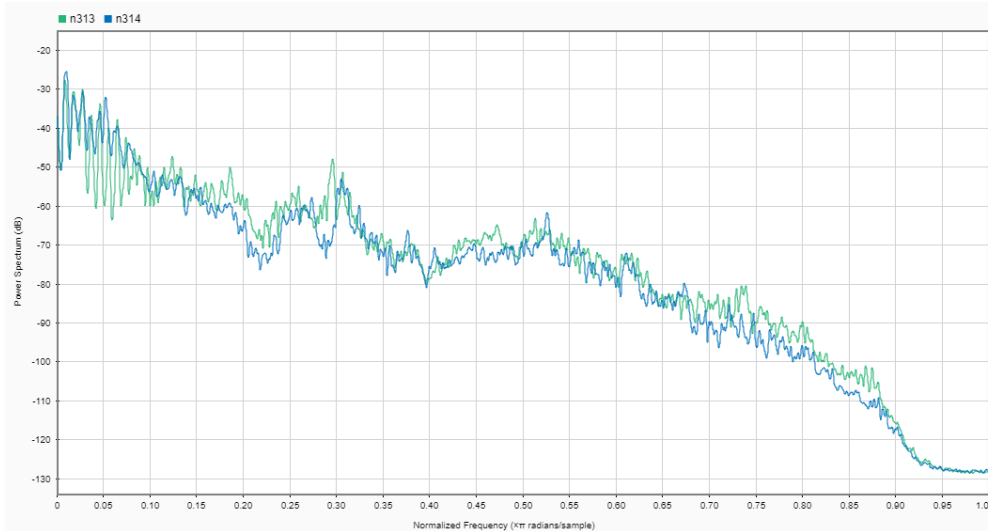
Şekil.4.27:. Cümle n357 ve Cümle n358'e ait güç (dB) spektrum analizi grafiği.

Yukarıdaki grafik 4.23.'de cümle n357 ile cümle n358'de ki grafikte yapılan güç spektrumunu analizine göre cümlelerin benzer frekans-şiddet değerlerine sahip olduğu (birbirine yakın özellikler içerdiği) görülmektedir. Grafikte her iki cümlenin de -40dB seviyelerinden başlayıp -130dB seviyelerine kadar takip ettiği görülmektedir.



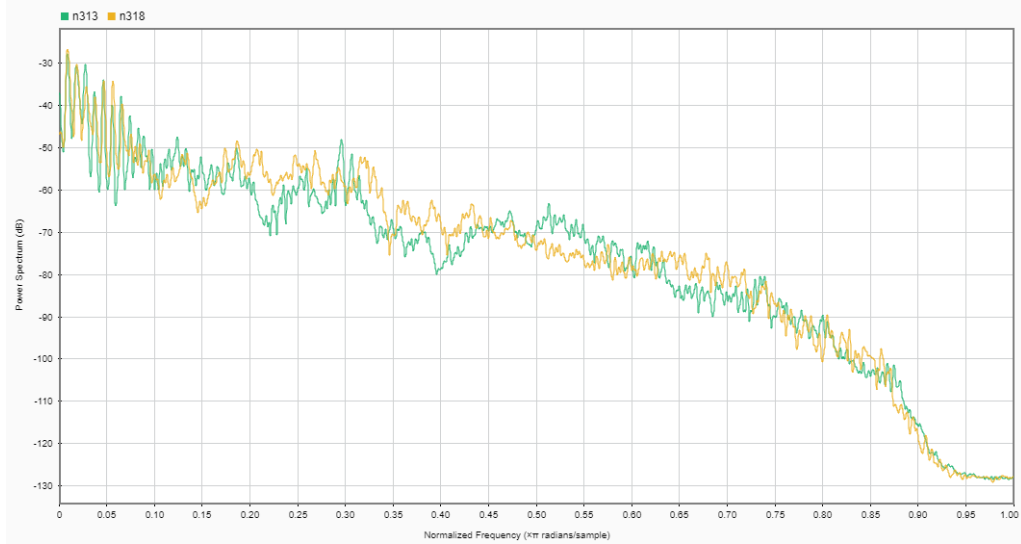
Şekil.4.28:Cümle n353 ve Cümle n346' ya ait güç (dB) spektrum analizi grafiği.

Yukarıdaki grafik 4.24.'de cümle n353 ile cümle n346'de ki grafikte yapılan güç spektrumunu analizine göre cümlelerin benzer frekans-şiddet değerlerine sahip olduğu (birbirine yakın akustik özellikler içerdiği) görülmektedir. Grafikte her iki cümlenin de -40dB seviyelerinden başlayıp -130dB seviyelerine kadar takip ettiği görülmektedir.



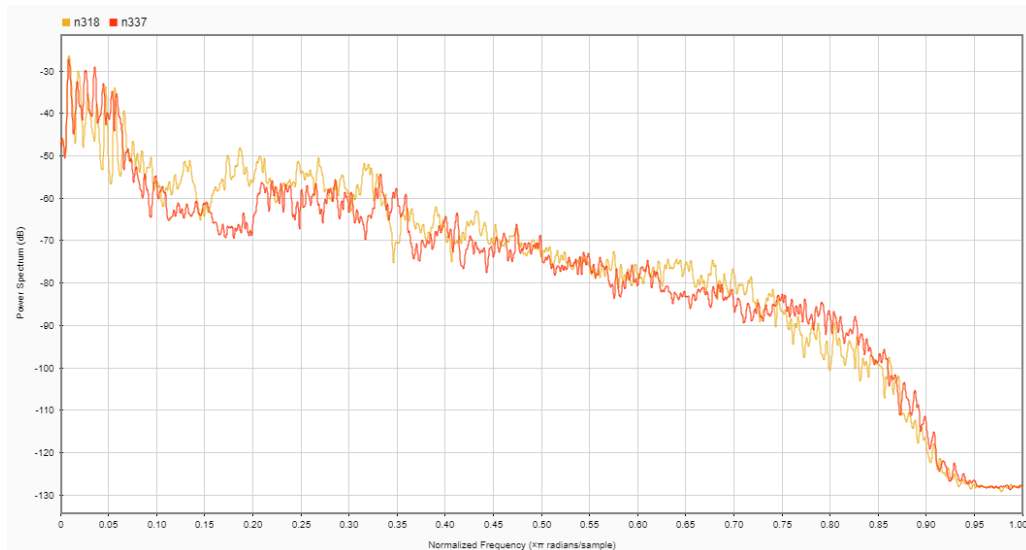
Şekil.4.29: Cümle n313 ve Cümle n314'e ait güç (dB) spektrum analizi grafiği.

Yukarıdaki grafik 4.25.'de cümle n313 ile cümle n314'de ki grafikte yapılan güç spektrumunu analizine göre cümlelerin benzer frekans-şiddet değerlerine sahip olduğu (birbirine yakın akustik özellikler içerdiği) görülmektedir. Grafikte her iki cümlenin de -30dB seviyelerinden başlayıp -130dB seviyelerine kadar takip ettiği görülmektedir.



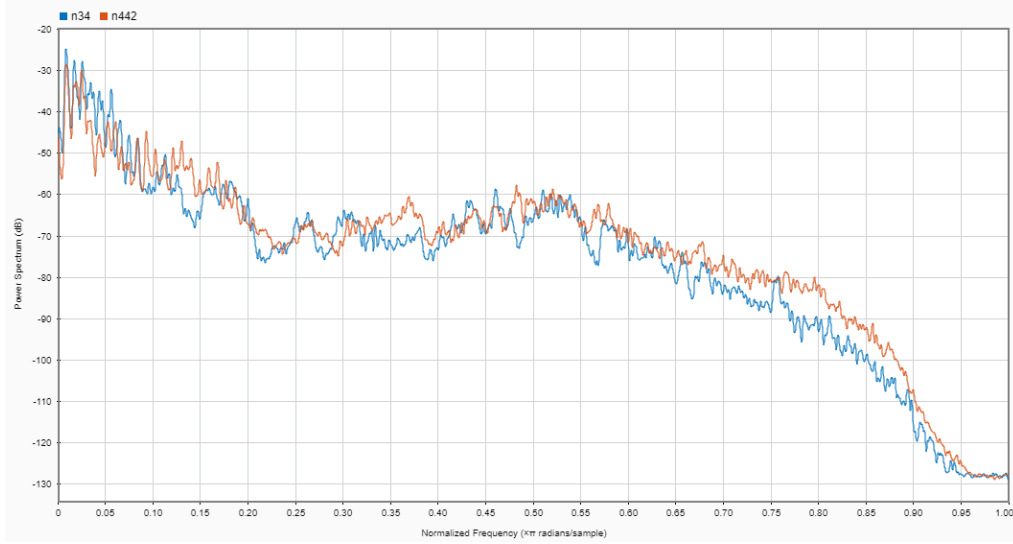
Şekil.4.30:Cümle n313 ve Cümle n318'e ait güç (dB) spektrum analizi grafiği.

Yukarıdaki grafik 4.26.'da cümle n313 ile cümle n318'de ki grafikte yapılan güç spektrumunu analizine göre cümlelerin benzer frekans-şiddet değerlerine sahip olduğu (birbirine yakın akustik özellikler içerdiği) görülmektedir. Grafikte her iki cümlenin de -30dB seviyelerinden başlayıp -130dB seviyelerine kadar takip ettiği görülmektedir.



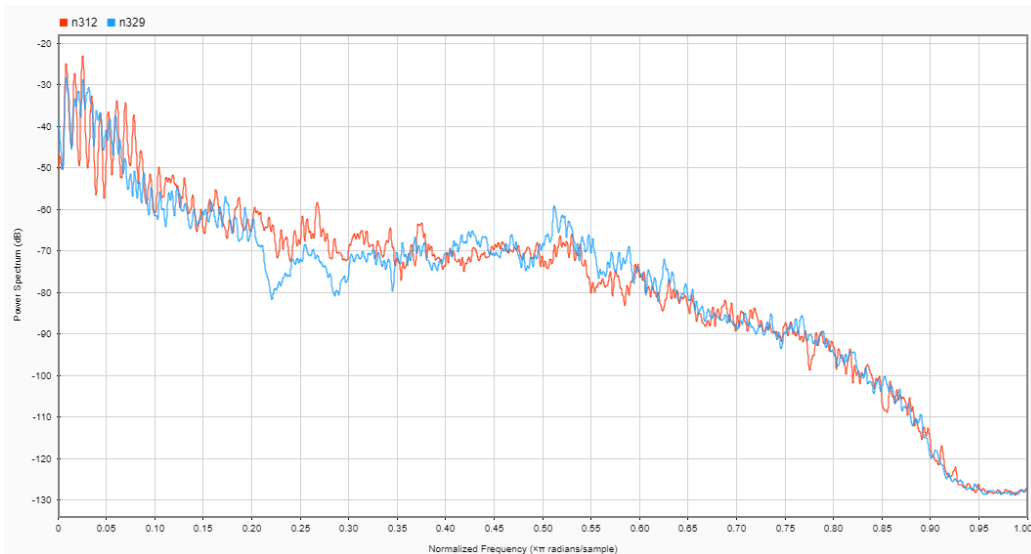
Şekil.4.31: Cümle n318 ve Cümle n337'ye ait güç (dB) spektrum analizi grafiği.

Yukarıdaki grafik 4.27.'de cümle n318 ile cümle n337'de ki grafikte yapılan güç spekturumu analizine göre cümlelerin benzer frekans-şiddet değerlerine sahip olduğu (birbirine yakın akustik özellikler içerdiği) görülmektedir. Grafikte her iki cümlenin de -30dB seviyelerinden başlayıp -130dB seviyelerine kadar takip ettiği görülmektedir.



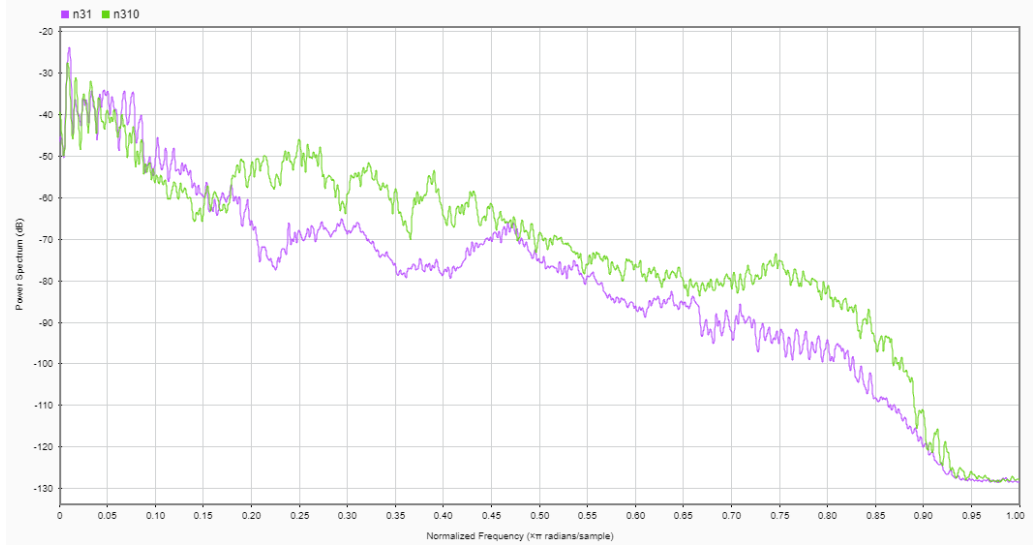
Şekil.4.32: Cümle n34 ve Cümle n442' ye ait güç (dB) spektrum analizi grafiği.

Yukarıdaki grafik 4.28.'de cümle n34 ile cümle n442'de ki grafikte yapılan güç spekturumu analizine göre cümlelerin benzer frekans-şiddet değerlerine sahip olduğu (birbirine yakın akustik özellikler içerdiği) görülmektedir. Grafikte her iki cümlenin de -30dB seviyelerinden başlayıp -130dB seviyelerine kadar takip ettiği görülmektedir.



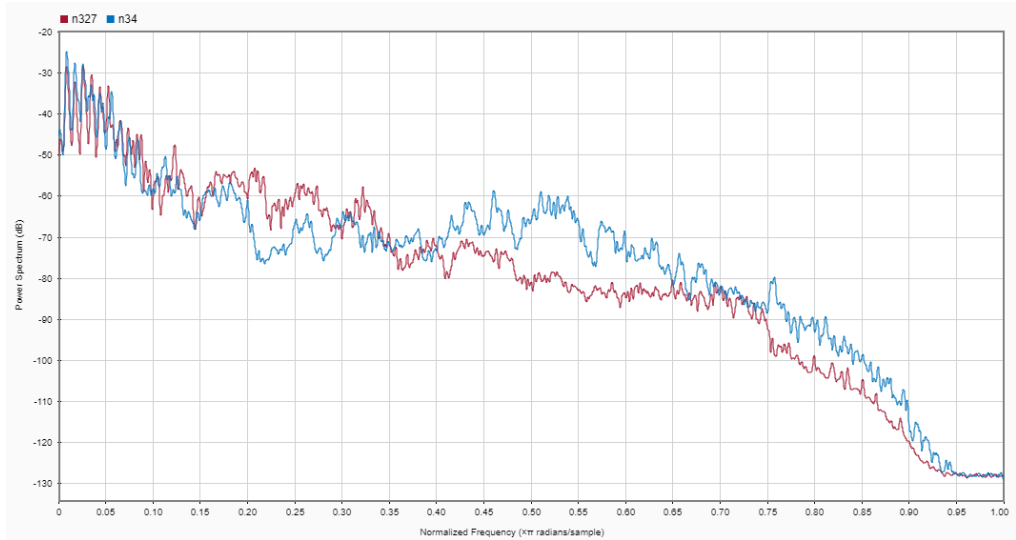
Şekil.4.33: Cümle n312ve Cümle n329'a ait güç (dB) spektrum analizi grafiği.

Yukarıdaki grafik 4.29.'da cümle n312 ile cümle n329'de ki grafikte yapılan güç spektrumu analizine göre cümlelerin benzer frekans-şiddet değerlerine sahip olduğu (birbirine yakın akustik özellikler içerdiği) görülmektedir. Grafikte her iki cümlenin de -30dB seviyelerinden başlayıp -130dB seviyelerine kadar takip ettiği görülmektedir.



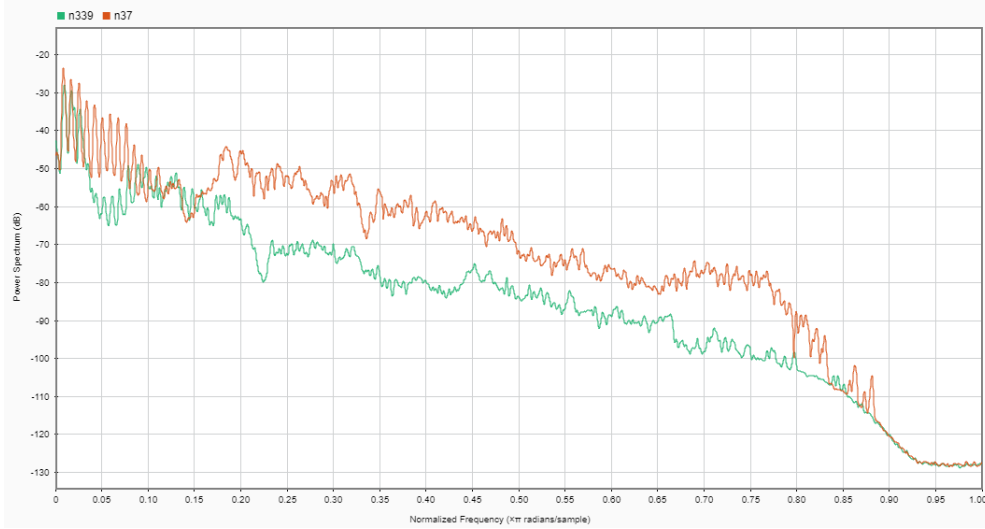
Şekil.4.34: Cümle n31 ve Cümle n310' a ait güç (dB) spektrum analizi grafiği.

Yukarıdaki grafik 4.30'da cümle n31 ile cümle n310'da ki grafikte yapılan güç spektrumu analizine göre cümlelerin benzer olmayan frekans-şiddet değerlerine sahip olduğu (birbirine yakın akustik özellikler içermediği) görülmektedir. Grafikte her iki cümlenin de -25dB seviyelerinden başlayıp -130dB seviyelerine kadar takip ettiği görülmektedir.



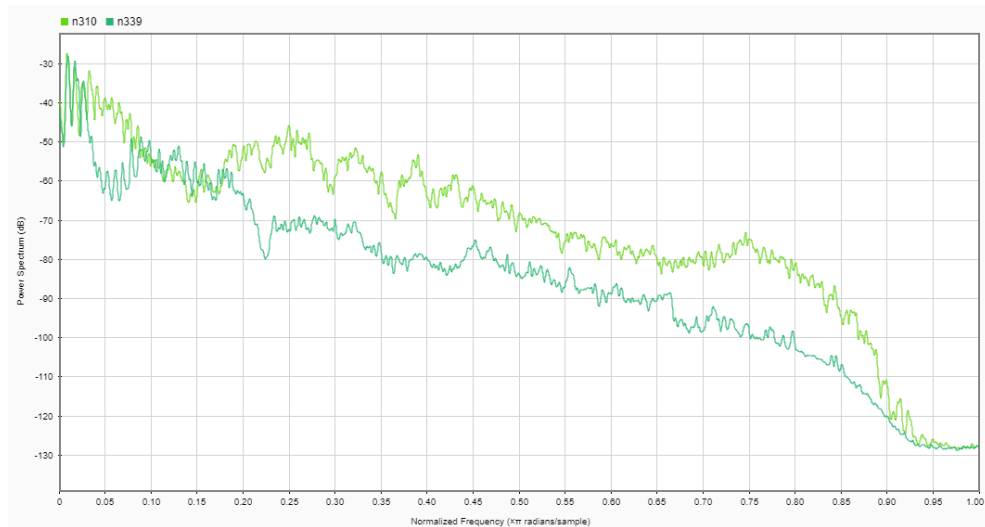
Şekil.4.35:. Cümle n327 ve Cümle n33' e ait güç (dB) spektrum analizi grafiği.

Yukarıdaki grafik 4.31’de cümle n327 ile cümle n34’te ki grafikte yapılan güç spektrumunu analizine göre cümlelerin benzer olmayan frekans-şiddet değerlerine sahip olduğu (birbirine yakın akustik özellikler içermediği) görülmektedir. Grafikte her iki cümlelerin de -25dB seviyelerinden başlayıp -130dB seviyelerine kadar takip ettiği görülmektedir.



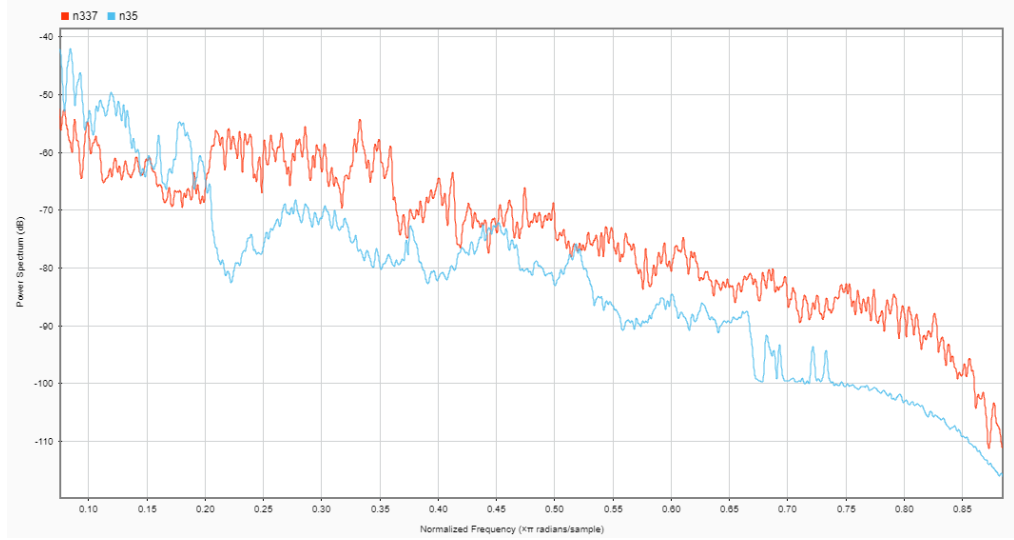
Şekil.4.36: Cümle n339 ve Cümle n37’ ya ait güç (dB) spektrum analizi grafiği.

Yukarıdaki grafik 4.32’de cümle n339 ile cümle n37’de ki grafikte yapılan güç spektrumunu analizine göre cümlelerin benzer olmayan frekans-şiddet değerlerine sahip olduğu (birbirine yakın akustik özellikler içermediği) görülmektedir. Grafikte her iki cümlelerin de -40dB seviyelerinden başlayıp -130dB seviyelerine kadar takip ettiği görülmektedir.



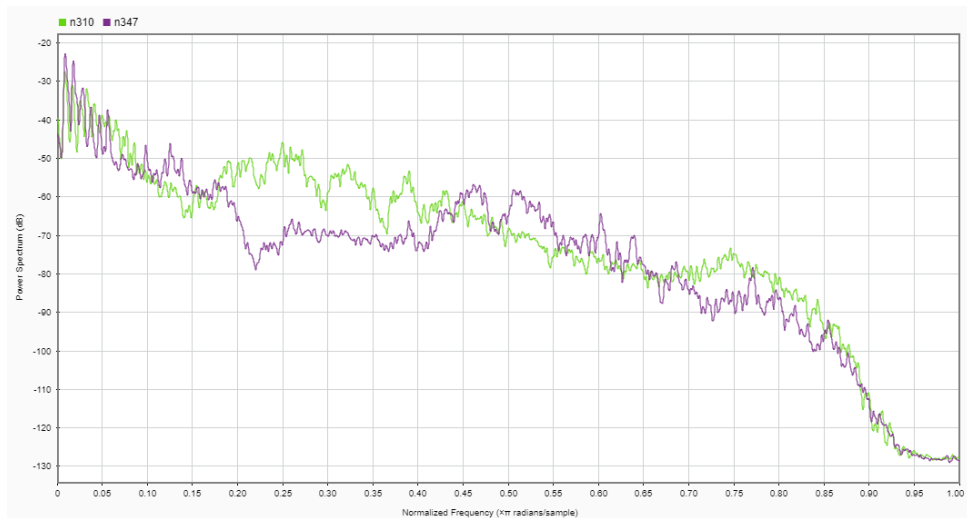
Şekil.4.37: Cümle n310 ve Cümle n339’a ait güç (dB) spektrum analizi grafiği.

Yukarıdaki grafik 4.33’de cümle n310 ile cümle n339’da ki grafikte yapılan güç spektrumunu analizine göre cümlelerin benzer olmayan frekans-şiddet değerlerine sahip olduğu (birbirine yakın akustik özellikler içermediği) görülmektedir. Grafikte her iki cümlelerin de -40dB seviyelerinden başlayıp -130dB seviyelerine kadar takip ettiği görülmektedir.



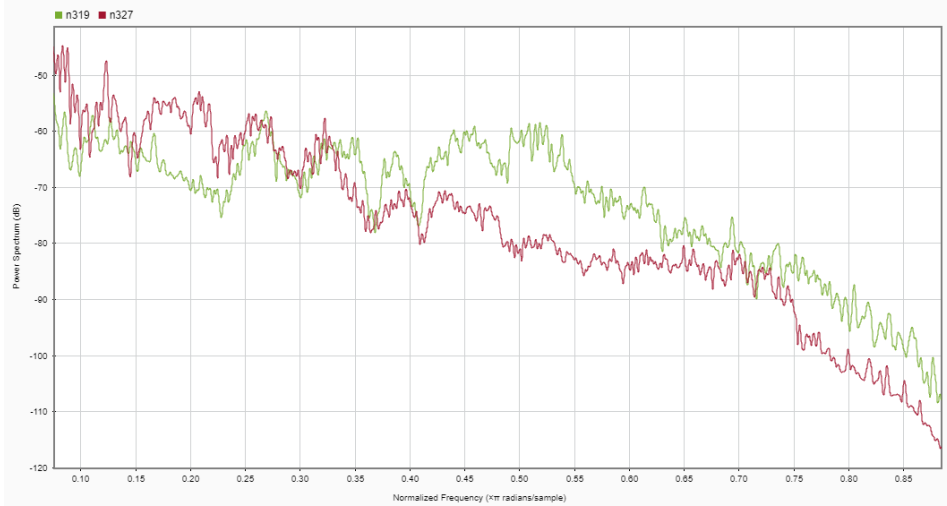
Şekil.4.38: Cümle n337 ve Cümle n35’e ait güç (dB) spektrum analizi grafiği.

Yukarıdaki grafik 4.34’de cümle n337 ile cümle n35’te ki grafikte yapılan güç spektrumunu analizine göre cümlelerin benzer olmayan frekans-şiddet değerlerine sahip olduğu (birbirine yakın akustik özellikler içermediği) görülmektedir. Her iki cümle de -50dB seviyelerinden başlayıp n337’nin -110 dB seviyelerine kadar seyrederken n35’in ise -120 dB seviyelerine kadar takip ettiği görülmektedir.



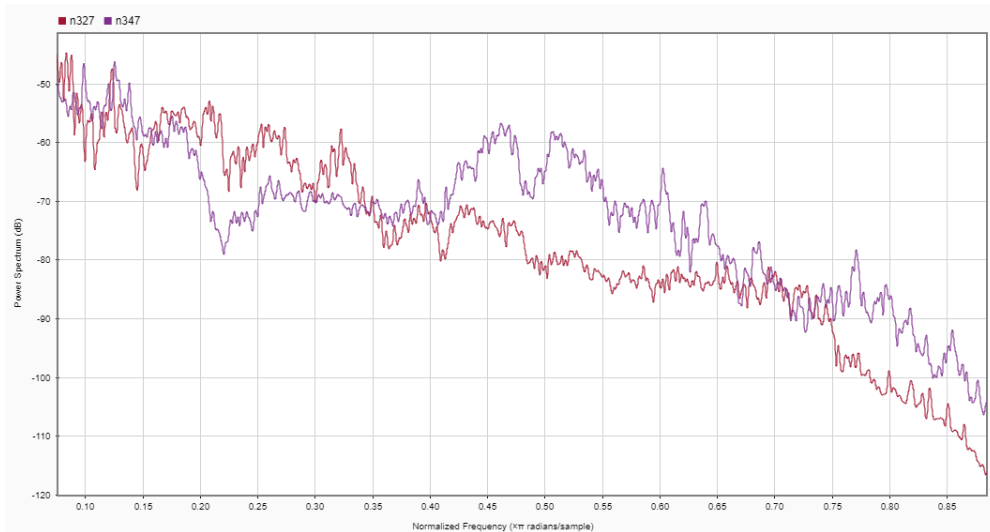
Şekil.4.39:Cümle n310 ve Cümle n347’ ya ait güç (dB) spektrum analizi grafiği.

Yukarıdaki grafik 4.35’de cümle n310 ile cümle n347’de ki grafikte yapılan güç spektrumunu analizine göre cümlelerin benzer olmayan frekans-şiddet değerlerine sahip olduğu (birbirine yakın akustik özellikler içermediği) görülmektedir. Grafikte her iki cümlelerin de -30dB seviyelerinden başlayıp -130dB seviyelerine kadar takip ettiği görülmektedir.



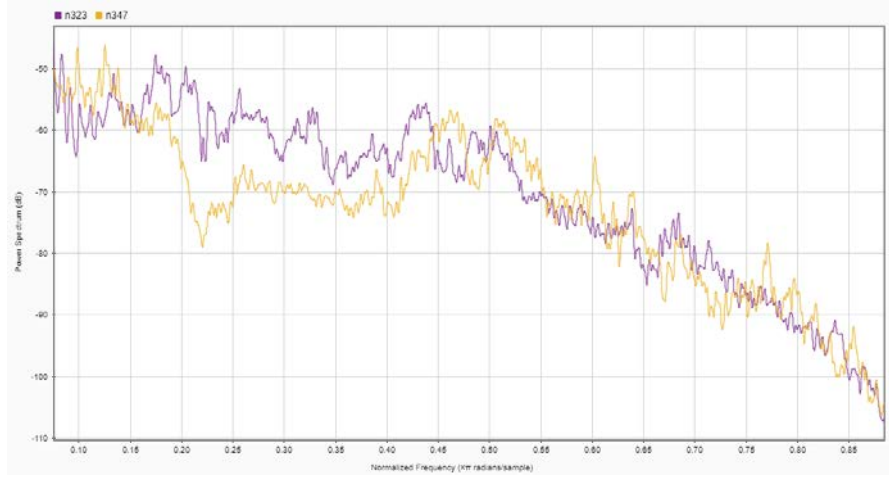
Şekil.4.40:Cümle n319 ve Cümle n327’ ye ait güç (dB) spektrum analizi grafiği.

Yukarıdaki grafik 4.36’de cümle n319 ile cümle n327’da ki grafikte yapılan güç spektrumunu analizine göre cümlelerin benzer olmayan frekans-şiddet değerlerine sahip olduğu (birbirine yakın akustik özellikler içermediği) görülmektedir. Grafikte cümle n327 -50dB seviyelerinden başlayıp -120dB seviyelerine kadar takip ederken cümle n319’un -60 dB seviyelerinden başlayıp -110 seviyelerine kadar takip ettiği görülmektedir.



Şekil.4.41: Cümle n327 ve Cümle n347’ ye ait güç (dB) spektrum analizi grafiği.

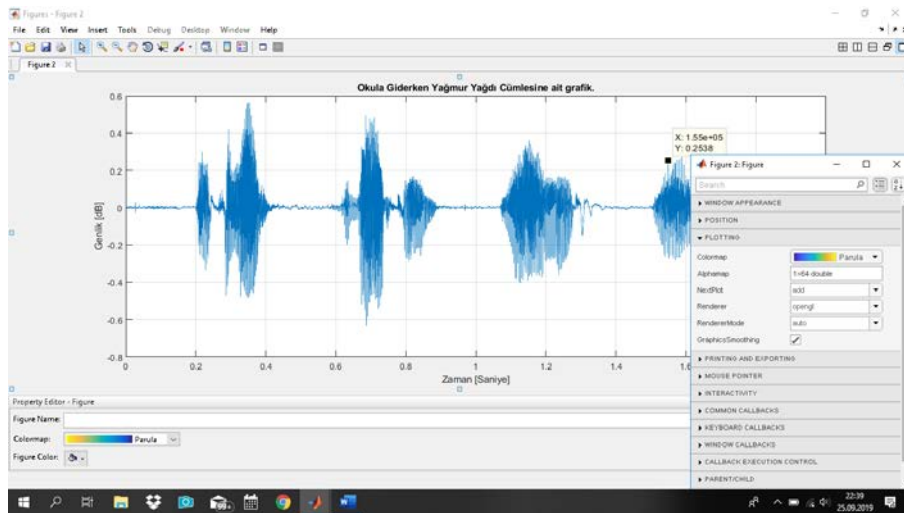
Yukarıdaki grafik 4.37’de cümle n327 ile cümle n347’de ki grafikte yapılan güç spektrumunu analizine göre cümlelerin benzer olmayan frekans-şiddet değerlerine sahip olduğu (birbirine yakın akustik özellikler içermediği) görülmektedir. Her iki cümle de -50dB seviyelerinden başlayıp n327’nin -120 dB seviyelerine kadar seyrederken n337’nin ise -110 dB seviyelerine kadar takip ettiği görülmektedir.



Şekil.4.42: Cümle n323 ve Cümle n347’ ye ait güç (dB) spektrum analizi grafiği.

Yukarıdaki grafik 4.38’de cümle n323 ile cümle n347’de ki grafikte yapılan güç spektrumunu analizine göre cümlelerin benzer olmayan frekans-şiddet değerlerine sahip olduğu (birbirine yakın akustik özellikler içermediği) görülmektedir. Grafikte her iki cümlelerin de -50dB seviyelerinden başlayıp -110dB seviyelerine kadar takip ettiği görülmektedir.

Aşağıdaki şekilde MATLAB2018a programının ara yüzü görülmektedir.



Şekil.4.43: MATLAB2018a Uygulaması Ara Yüzü

Yukarıdaki şekil 4.5'te görüldüğü gibi bir ses dalgasının her bir noktası farklı frekans-şiddet özellikleri içermektedir.

5. TARTIŞMA

Çocuklarda doğuştan işitme kaybı günümüzde en sık rastlanan engellerdendir. İşitme kaybının erken tespit edilmesi çocuğun normal işiten akranlarını hem akademik başarı anlamında hem de sosyal beceri anlamında yakalamasına olanak sağlar. En önemlisi de doğru ve erken teşhis, doğru cihazlandırma ve takip çocuğun sonraki yaşamında çok büyük önem arz etmektedir.

İşitme probleminin teşhisinde objektif ve sübjektif olarak iki yöntem kullanılmaktadır. Bunlar arasında en önemlisi konuşma odyometrisidir çünkü çocuğun tanısı, cihazdan ve aldığı eğitimden gördüğü fayda ile ilgili klinisyene önemli bilgiler vermektedir. Çocuğun doğru ve verimli bir değerlendirme süreci, tanı ve tedavi süreci geçirebilmesi için uygulanan metod ve testlerin çocuğa özel olması önem taşımaktadır.

1950 senesinden itibaren konuşma testlerinde kullanılacak materyallerin her dile özgü oluşturulması için çalışmalar yapılmaktadır. Ancak çocuklar için geliştirilen tek test materyali 2015 yılında Kamişli tarafından geliştirilen okul çağı çocuklarda konuşmayı ayırt etme becerisini değerlendirmek için geliştirilen tek heceli kelime listesidir. Fakat bu listenin materyalleri tek heceli kelimeleri içerir ve tek heceli kelimeler doğal hayatta çocukların kurduğu iletişimden uzaktır.

Test materyali olarak tek ya da birkaç heceli sözcükler kullanmak test süresini kısaltmakta ve testi yapmayı pratikleştirmektedir. Bu yüzden konuşma testlerinde genellikle kelime tercih edilmektedir (Nisson vd., 1994: 1085-1099). Bunun yanında test materyali olarak kelime kullanımı kelimelerin yetersiz olmasından kaynaklı öğrenme faktörünü ortaya çıkarmaktadır (Nisson vd., 1994: 1085-1099). Ayrıca materyal olarak kelime tercih edilen testlerde Konuşmayı anlama eşiği değerlendirme sonuçlarının güvenilirliği kelimeler aynı zorlukta olmadığı için tartışılır. (Carhard ve Tillman, 1970: 260-263) Ayrıca konuşma testinde materyal olarak cümle tercih edilmesi; anlam ile ilgili

ipuçlarını, sesteki tonlamaları, konuşmanın temporal niteliklerini ve doğal şiddet değişkenlerini barındırdıkları için günlük hayattaki diyalogları daha iyi temsil etmektedir (Nisson vd., 1994).

Yaptığımız çalışmada yapılan ses kayıtları dijital teknolojinin olduğu profesyonel bir ses stüdyosunda kaydedilmiştir. Dijital teknolojiden yararlanılması, alınan kayıtların daha profesyonel olmasını, sesin içerdiği özelliklerle ilgili parametreler üzerinde daha rahat işlem yapılması ve daha başarılı standardize edilmesini sağlamıştır.

Bu çalışmada belirlenen cümleler hem kadın hem erkek konuşmacı tarafından okunup kaydedilmiştir. Bu cümlelerin kadın konuşmacı ve erkek konuşmacı için tek tek koherans ve spektral analizleri yapılarak sonuçlar karşılaştırılmıştır. Bu bağlamda literatürde daha önce yapılan çalışmalarda kadın ve erkek konuşmacı kullanımının test skorlarında anlamlı farka yol açmadığı görülmüştür (Harris vd. 2007: 47-66; Williams, 2008). Yaptığımız çalışmada görülmüştür ki aynı cümleler için kadın sesinin temel frekansı erkek sesinden daha fazladır.

Yaptığımız bu çalışmanın bir diğer özelliği de okul çağı (7-12 yaş) çocukların Milli Eğitim Bakanlığı ders kitapları ve hikaye kitaplarından derlenerek oluşturulan cümle havuzundaki materyallerin yanı sıra bir sınıf öğretmeni, bir klinik odyolog ve bir çocuk gelişimi uzmanından destek alınarak uygun yaş grubu çocuklar gözlemlenmiş günlük hayatta en çok kullandıkları cümleler tespit edilerek cümle havuzuna eklenmesidir. Bu sayede günlük hayatı yansıtan gürültüde konuşmayı anlama testi materyalleri elde etmek amaçlanmıştır. Bu sayede özellikle bu yaş grubu çocukların ileride geliştirilecek olan konuşmayı anlama testinde konuşmayı anlama skorları etkin bir şekilde belirlenebilecektir.

Yapılan bir diğer çalışmada görülmüştür ki konuşmacı tarafından okunup kaydedilen uzun metinler yerine tek tek cümle materyali kullanımı ses analizinde daha dengeli cümle güç spektrum analiz sonuçları vermektedir. Metin uzadıkça güç spektrumundan bozulmalar meydana gelmektedir ve standardizasyon zorlaşmaktadır. (Christianson ve ark., 2017). Bu nedenle 7-12 yaş çocuklar için geliştirilen bu gürültüde konuşmayı anlama testinde kullanılması hedeflenen bu cümleler içeren liste materyallerinin en önemli özelliği anlamının gerçekleştiği sırada üst seviye beyin fonksiyonuna gerek

duyulmayan, bu yaş grubu tüm çocukların aşına olduğu, kısa, anlaşılır ve doğal cümlelerden meydana getirilmiş olmasıdır.

Ses kaydı yerine canlı ses kullanılması konuşma odyometrisinde testten güvenilir skorlar elde edilmesini zorlaştırmaktadır. Yaptığımız çalışmada materyaller dijital olarak ses kayıt stüdyosunda kaydedilmiştir. Bu ölçütte yaptığımız çalışma daha önce yapılan literatürdeki diğer çalışmalar ile uyumludur (Walsh, 1953: 119-127; Stach, 1998: 229-248).

Yapılan bir diğer çalışmada işitme kayıplı bireylerin yüksek ve alçak arka plan gürültülerinde cümleler dinletilerek elektroensefalografi kayıtları alınmış ve hızlı fourier dönüşümü ile güç spektrumu kullanılarak kayıtların analizleri değerlendirilmiştir. (Cabrera ve ark., 2018: 987-90)

Koerner ve ark. tarafından 2017 yılında yapılan bir çalışmada konuşma gürültüsüne maruz bırakılan bireylerin p300 sonuçlarının nasıl etkilendiği araştırılmış sesli ve sessiz harf içeren bu gürültülerin faz tutarlılığı ve içerdikleri seslere bağlı spektral bozulma ölçümlerini elde etmek için zaman-frekans analizi kullanılmıştır.

Yapılan bir başka çalışmada anlamlı sıralanmış cümleler içeren ve anlamsız sırasız kelimeler içeren cümleler hastalara dinletilmiş ve elektroensefalografi sonuçları kaydedilmiştir. Standardizasyon için bu cümlelere spektrum analizi yapılmış ve faz tutarlılığı sağlanmıştır (Bastiaansen ve Hagoort, 2015:2095-2107).

Yaptığımız bu çalışma 7-12 yaş grubu çocukların ders kitaplarından, hikaye kitaplarından ve uzman gözlemleriyle günlük hayatta en sık kullandıkları cümlelerden seçilip derlenerek dijital olarak kaydedilip bilinilebilirlikleri yine bu yaş grubu çocuklar tarafından değerlendirilerek %80'den daha az anlaşılır olan cümleler çalışma dışı bırakılmıştır. Bu 300 cümlenin tamamının kadın ve erkek sesi için ayrı ayrı olacak şekilde koherens ve spektrum analizleri yapılarak koherens ve spektral açıdan dengeli cümleler belirlenmiştir. Ülkemizde daha önce yapılan çalışmalarda oluşturulan listelerle ilgili literatürdeki çalışmalardan farklılık göstermektedir. Yapılan diğer çalışmalarda materyallerin homojenliği fonemik denge ile sağlanmıştır (Çekiç, 2006; Mungan, 2010; Kamişli, 2015). Fakat günlük hayatımızda kurduğumuz iletişim

fonemik dengeli değildir, bu nedenle fonemik dengeli listeler gerçek hayatı yansıtmamaktadır. Bu nedenle yaptığımız bu çalışmada listelerin homojenliğini koherens ve spektral açıdan dengeli cümler elde edilebileceğini ortaya koyduk.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada anadili Türkçe olan okul çağı çocuklar için konuşmayı anlama skorlarını değerlendirilmesinde kullanılacak, günlük hayatı yansıtan cümlelerden oluşan test materyalleri spektral ve koherens analizler temelinde hazırlanmıştır.

Spektral ve koherens analizlerinin dengeli ve eşdeğer cümle listeleri oluşturmada yeni bir yöntem olacağı öngörülmüştür.

1. Elde edilen cümleler ile homojen konuşmayı anlama testi materyalleri oluşturulabilir.
2. Spektral analizi belirlenmiş cümlelerin işitme kaybı olan bireylere uygulanarak, cümle bazında hangi frekans seviyelerinde duyup duymadıkları tespit edilebilir ve işitme cihazı fitting yöntemlerinde temel oluşturabilir.
3. Çalışmamızda geliştirdiğimiz materyal ve fonetik denge ile geliştirilen test materyali aynı hasta grubuna uygulanarak yöntemin başarı oranının diğer yöntemlerle kıyaslanması yapılabilir.
4. Bu çalışmada oluşturulan koherens ve spektral açıdan dengeli listeler bu yaş grubu çocukların (7-12) en çok maruz kaldığı gerçek ortam gürültüleri kaydedilip (okul ortamı, sınıf ortamı, oyun parkı, sokak, alışveriş merkezi gürültüsü vb.) kullanılarak yapılacak gürültüde konuşma testi için bir ön çalışma niteliğindedir.
5. Gerçek ortam gürültüleri; hoparlörlerin farklı açılara yerleştirilmesiyle işitme kaybı olan çocukların farklı açıdan gelen gürültüye maruz bırakılarak gürültüde konuşmayı anlama skorları değerlendirilebilir.

KAYNAKLAR

- AKŞİT Mehmet**, ‘‘Konuşmayı Ayırt Etme İçin Tek Heceli İzofonik Tek Heceli Kelime Listelerinin Oluşturulması’’ (Bilim Uzmanlığı Tezi) Odyoloji ve Konuşma Bozuklukları Programı, Marmara Üniversitesi, 1994
- AMANO Shigeaki, SAKAMOTO Shuici, KONDO Tadahisa, SUZUKI Yôiti**, ‘‘Development of Familiarity-Controlled Word Lists 2003 (FW03) TO Assess Spoken-Word Intelligibility in Japanese’’, *Speech Communication*, 51(1), 2009, s.76-82.
- BALLANTYNE Deborah**, *Handbook of Audiological Techniques*, First Edition, London, Beyerworth-Heineman Ltd., 1990, 103.
- BAXTER Peter, AW Tar-Ching, COCKROFT Anne, DURRINGTON Paul, HARRINGTON Malcolm**, *Sound, Noise and the Ear*, Ramsden, R.T. Saeed, S.R. *Hunter’s Diseases of Occupations*, Tenth Edition, CRC Press, 2010, s.460-461.
- BOLAT Hilal, GENÇ Aydan**, ‘‘Türkiye Ulusal Yenidoğan İşitme Taraması Programı: Tarihçesi ve Prensipleri’’, *Türkiye Klinikleri Journal of ENT Special Topics*, cilt 5(2), 2012, s.11-14.
- BOLATA David A., PILOTTI Muara, CORTESE Michael J.**, ‘‘Subjective Frequency Estimates For 2,938 Monosyllabic Words’’, *Memory & Cognition*, 29(4), 2001, s.639-647.
- BASTIAANSEN Marcel, HAGOORT Peter**, ‘‘Frequency-based Segregation of Syntactic and Semantic Unification during Online Sentence Level Language Comprehension’’, *Journal of Cognitive Neuroscience*, 27(11), 2015, s.2095-2107.
- BRANDY William T.**, ‘‘Reliability of Voice Tests of Speech Discrimination’’ *Journal of Speech and Hearing Research*, 9(3), 1966, s.461-465.
- BRONKHORST Adelbert W., BOMSAN Arjan J., SMOORENBORG Guido G.**, ‘‘A Model for Context Effects in Speech Recognition’’ *Journal of Society of America*, 93(1), 1993, s.499-509.
- CABRERA Alvaro, PETERSON Eline B., GRAVERSEN Carina, SONERSEN A. Theill**, ‘‘Neural Indices of Phonemic Discrimination and Sentence Level Speech Intelligibility in Quiet and Noise: a P3 Study’’, *Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC)*, 17, 2018, s.987-90.
- CARHART Raymond**, ‘‘Problems in the Measurement of Speech Discrimination’’ *Archieve of Otolaryngology*, 82(3), 1965, s.260-263.
- CARHARD Raymond, TILLMAN Tom**, ‘‘Interaction of Competing Speech Signals With Hearing Loss’’ *Archives of Otolaryngology*, 91(3), 1970, s.273-279.
- CAUSEY Donald G., HERMANSON Claire L., HOOD Linda J., BOWLING Lloyd S.**, ‘‘A Comparative Evaluation of the Maryland, NU-6 Auditory Test’’ *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 48(1), 1983, s.62-69.

- CEVANŞİR Behbud**, “Konusma Odyometrisi Kelime ve Sayı Testleri” (Doçentlik Tezi), Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul Üniversitesi, 1965
- CIOCCA Valter, FRANCIS Alexander L., AISHA Rani, WONG Lena**, “The Perception of Cantonese Lexical Tones by Early-Deafened Cochlear Implantees”, *Journal of the Acoustical Society of America*, 111(5), 2002, s.2250-2256.
- COX Robyn M., ALEXANDER Genevieve C., GILMORE Christine**, “Development of the Connected Speech Test (CST)”, *Ear & Hear*, 8(5), 1987, s.119-125.
- CHRISTIAN Kiel, LUKE Steven, HUSSEY Erica**, “Why reread? Evidence from garden-path and local coherence structures”, *SAGE Journals*, 70(7), 2017.
- CURA O., GÜNHAN Ö., PALANDÖKEN M.**, “Yeni Türkçe Koklear Kelime Listelerinin Takdimi (Yeni İstatistiksel Verilere Dayanarak, Türk Dili Fonemi Geçerliliğine Göre Eski Listeler Üzerinde Yapılan Değişiklikler)”, *İzmir Devlet Hastanesi Mecmuası*, cilt XIV, 1976, s.1-49
- ÇEKİÇ Şule**, “Gürültüde Konuşmayı Anlama Testi”, (Yüksek Lisans Tezi) Odyoloji ve Konuşma Bozuklukları Programı, Hacettepe Üniversitesi, 2006
- ÇELİK Onur, ŞERBETÇIOĞLU Bülent**, *Otoloji ve Nöro-otolojide Öykü, Muayene ve Değerlendirme*, In: ÇELİK Onur, editör. *KBB Hastalıkları ve Baş Boyun Cerrahisi*, İzmir, Asya Tıp Kitapevi, 2002, 1.baskı, p.1-34
- During The First Decade Of The Program in A Reference Hospital From Turkey”, *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 2015, s.1-7.
- EGAN James**, “Articulation Testing Methods”, *Laryngoscope*, 58(9), 1948, s.955-991.
- EISENBERG Laurie S., DONALD Dirks D., TAKAYANAGİ Sumiko, MARTINEZ Amy Schaefer**, “Subjective Judgments of Clarity and Intelligibility for Filtered Stimuli With Equivalent Speech Intelligibility Index Predictions” *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 41(2), 1998, s327-339.
- ERBER Norman P.**, “Speech Perception by Profoundly Hearing-Impaired Children”, *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 44(3), 1979, s.255-270.
- ERGİN M.**, *Türk Dil Bilgisi*, İstanbul, Bayrak Yayınları, 2008.
- FASTL Hugo, ZWICKER Eberhard**, *Psychoacoustics: Facts and Models*: Springer, 1, 2007, s.203.
- FRI Chen, WONG Lena L.N.**, “Contributions of the High-RMS-Level Segments to the Intelligibility of Mandarin Sentences” , 2013, Paper Presented at the Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP), 2013 IEEE International Conference on.
- HALL James, MUELLER Gustav**, *Audiologists’ Desk Reference: Diagnostic Audiology Principles, Procedures, and Protocols (Vol. 1)*: Cengage Learning, London, Singular Publishing Group Inc., 1997, s.113-174.
- HAN Demin, WANG Shuo, ZHANG Hua, CHEN Jing, JIANG Wenbo, MANNEL Robert, NEWAL Philip, ZHANG Luo**, “Development of Mandarin Monosyllabic Speech Test Materials in China”, *International Journal Of Audiology*, 48(5), 2009, s.300-311.

- HARRIS Richard W., NISSEN Shawn, POLA Melissa G., MCPERSON David L.**, "Psychometrically equivalent Russian speech audiometry materials by male and female talkers", *International Journal of Audiology*, 46(1), 2007, s.47-66.
- HIRSH Ira, DAVIS Hallowell, SILVERMAN Richard, REYNOLDS Elizabeth, ELDERT Elizabeth, BENSON Robert**, "Development Of Materials For Speech Audiometry", *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 17(3), 1952, s.321-337.
- HOOD J.D., POOLE J.P.**, "Influence of the Speaker and Other Factors Affecting Speech Intelligibility" *Journal of Audiology*, 19(5), 1980, s.434-455.
- HUDGINS Charles V., HAWKINS Joseph E., KARLIN J.E., STEVENS S.S.**, "The Development of Recorded Auditory Tests For Measuring Hearing Loss For Speech", *Laryngoscope*, 57(1), 1947, s.57-89.
- JAUHAINEN Tommi**, "Some Factors Affecting Auditory Word Discrimination" *Scand Audiol*, 5(2), 1976, s.79-82
- KAMIŞLI Gurbet Şahin**, "Okul Çağı Çocuklarda (7-12 Yaş) Konuşmayı Ayırt Etme Testi İçin Tek Heceli Kelime Listesi Geliştirilmesi" (Yüksek Lisans Tezi), KBB Odyoloji ve Konuşma Ses Bozuklukları Programı, Gazi Üniversitesi, 2015
- KATZ Jack**, "Handbook of Clinical Audiology", Baltimore, 1994, Williams and Wilkins.
- KEMALOĞLU Yusuf, GÜNDOĞAN Çağrı, GÜNDÜZ Bülent, ÖNAL Eray Esra, TÜRKYILMAZ Canan, ATALAY Yılmaz**, "Newborn Hearing Screening Outcomes During The First Decade Of The Program In A Reference Hospital From Turkey.", *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 2015, 1(7).
- KILINÇARSLAN Sevilay**, "Türk Dili İçin Geliştirilmiş Fonetik Dengeli Tek Heceli Kelime Listelerinin Standardizasyonu" (Yüksek Lisans Tezi) Odyoloji ve Konuşma Bozuklukları Programı, Hacettepe Üniversitesi, 1986
- KOERNER Tess, NELSON Peggy, ZHANG Yang, WANG Boixsang**, "Neural indices of phonemic discrimination and sentence-level speech intelligibility in quiet and noise: A P3 study", *Hearing Research*, 350, 2017, s.58-67.
- LEHISTE Ilse, PETERSON Gordon E.**, "Linguistic Considerations in the Study of Speech Intelligibility", *The Journal of the Acoustical Society of America*, 12(2), 1959, s.280-286.
- LIEBERMAN P., BLUMSTEIN S.E.**, *Speech Physiology, Speech Perception, and Acoustic Phonetics*, Cambridge University Press, 1988.
- MACKERSIE Carol L.**, "Tests of Speech Perception Abilities" *Otolaryngol Head Neck Surg*, 10(5), 2002, s.392-397.
- MARTIN Frederick, CHAMPLIN Craig**, "The Question of Phonetic Balance in Word Recognition Testing", *J Am Acad Audiol*, 11(9), 2000, s.489-493.
- MEYER Ted A., PISONI David B.**, "Some Computational Analyses of the PBK test: Effects of Frequency and Lexical Density on Spoken Word Recognition" *Ear and Hearing*, 20(4), 1999, s.363.

- MUNGAN Serpil**, "Yetişkinler İçin Türkçe Tek Heceli Konuşmayı Tanıma Testinin Geliştirilmesi", (Yüksek Lisans Tezi) KBB Anabilim Dalı Odyoloji Programı, Dokuz Eylül Üniversitesi, 2010
- NIELSEN Jens Bo, DAU Torsten**, "Development of a Danish Speech Intelligibility Test" *Int J Audiol*, 48(10), 2009, s.729-741.
- NISSEN Shawn L., HARRIS Richard W., JENNINGS Lara-Jill, EGGETT Dennis L., HOLLY Buck**, "Psychometrically Equivalent Mandarin Bisyllabic Speech Discrimination Materials Spoken by Male and Female Talkers", *Int J Audiol*, 44(7), 2005, s.379-390.
- NISSON Michael, SOLI Sigfrid D., SULLIVAN Jean A.**, "Development of the Hearing in Noise Test For the Measurement of Speech Reception Thresholds in Quiet and in Noise", *Journal of Acoustical Society of America*, 95(2), 1994, s.1085-1099.
- NORTHERN Jerry L., DOWNS Marion**, "Hearing in Children", USA, 2002, Lippincott Williams and Wilkins.
- NORTHERN Jerry L., HATTLER K. W.**, "Evaluation of Four Speech Discrimination Tests/ Procedures on Hearing Impaired Patients", *Journal of Audiological Research*, 14, 1974, s.1-37.
- OWENS Elmer**, "Intelligibility of Words Varying in Familiarity", *Journal of Speech and Hearing Research*, 4(2), 1961, s.113-120.
- PENROD John P.**, Speech Discrimination Testing. In: Katz J, editör, *Handbook of Clinical Audiology*, Third Edition, USA, Williams & Wilkins, 1985, s.235-255.
- PENROD John P.**, Speech Threshold and Word Recognition/Discrimination Testing. In: Katz J, editör, *Handbook of Clinical Audiology*, Fourth Edition, USA, Williams & Wilkins, 1994, s.147-164.
- RAMKISSOON Ishara**, "Speech Recognition Thresholds for Multilingual Populations" *Communication Disorders Quarterly*, 22(3), 2001, s.158-162.
- ROSSING Thomas**, *Handbook of Acoustic: Springer Science & Business Media Sound of Human Voice: Speech and Singing*, 2, 3, 4.
- SAHLI Sanem, BELGIN Erol**, "Comparison of Self-Esteem Level of Adolescents With Cochlear Implant and Normal Hearing", *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 70(9), 2006, s.1601-1608.
- SCOLLIE Susan, GLISTA Daniella, TENHAAF Julianne, DUNN Andrea, MALANDRINO April, KAANE Kalley, FOLKEARD Paula**, "Stimuli and Normative Data for Detection of Ling-6 Sounds in Hearing Level", *American Journal of Audiology*, 21(2), 2012, s.232-241.
- SEKER, Serhat, AYZAZ E.**, "A Reliability Model For Induction Motor Ball Bearing Degradation", *Elect. Power Compon. Syst.*, 31(7), 2003, s.639-52.
- SEKER Serhat**, "Determination Of Air-Gap Eccentricity In Electric Motors Using Coherence Analysis", *IEEE Power Eng. Rev.*, 20(7), 2000, s.48-50.
- SOORENBURG Guido F., BOSMAN A.**, "Choosing Speech Materials to Assesshearing Impairment" *Noise-Induced Hearing Loss*, St. Louis, 1992, s.282-292.

- STACH Brad A.**, Clinical Audiology: An Introduction, London, Singular Publishing Group Inc., 1998, s.229-248,51, 119, 606.
- TILLMAN Tom W., OLSEN W.O.**, "Speech Audiometry", Modern Development in Audiology, New York, 1973, Academic Press, s.37-74.
- TOBIAS Jerry**, "On Phonemic Analysis of Speech Discrimination Tests", Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 7(1), 1964, s.98-100.
- TRIMMIS Nikolaos, PAPADEAS Evangoles**, "A Modern Greek Word Recognition Score Test Designed For School Aged Children", The Mediterranean Journal of Otolaryngology, 4, 2008, s.1-8.
- TSAI Kuen-Shian, TSENG Li-Hui, WU Cheng-Jung, YOUNG Shuenn-Tsong**, "Development of a Mandarin Monosyllable Recognition Test", Ear & Hear, 30(1), 2009, s.90-99.
- VASEGHİ, Saeed V.**, Advanced Signal Processing and Digital Noise Reduction, 2nd ed., Great Britian, John Wiley & Sons Ltd. and B. G. Teubner, 2000.
- WALSH Theo E.**, "Speech Audiometry", The Journal of Laryngology & Otolaryngology, 67(3), 1953, s.119-127.
- WILLIAMS Chela**, "Psychometrically Equivalent Thai Monosyllabic Word Recognition Materials Spoken by Male and Female Talkers", 2008.
- WILSON Richard H., BURKS Christopher A., WEAKLEY Deborah**, "Word Recognition of Digit Triples and Monosyllabic Words in Multitalker Babble by Listeners With Sensorineural Hearing Loss", J Am Acad Audiol, 17(6), 2006, s.385-397.
- WILSON Richard, MCARDLE Rachel**, "Speech Signals Used to Evaluate Functional Status of the Auditory System", Journal of Rehabilitation Research & Development, 42(4), 2005, s.79-94.
- WILSON Richard**, "Development of a Speech-In-Multitalker-Babble Paradigm to Assess Word-Recognition Performance", J Am Acad Audiol, 14(9), 2003, s.453-470.
- YÜKSEL Mustafa**, "Türkçe'nin Uzun Dönem Spektral Özelliklerinin Değerlendirilmesi ve Normal İşiten ve Postlingual Koklear İmplant Kullanıcısı Yetişkinlerin Spektral Özellikler Açısından Karşılaştırılması", (Yüksek Lisans Tezi), KBB Odyoloji ve Konuşma Ses Bozuklukları Programı, Gazi Üniversitesi, 2015
- ZEREN Ayhan**, Müzik Fiziği, İstanbul, 1997.
- ZHENG Yun, SOLI Sigfrid, WANG Kai, MENG Juan**, "Development of the Mandarin Pediatric Speech Intelligibility (MPSI) Test", International Journal of Audiology, 48(10), 2009, s.718-728.

İnternet Kaynakları

Url-1<

http://past.ismaisaac.be/downloads/isma2010/papers/isma2010_0289.pdf>

GONZALEZ A. Gómez, alındığı tarih: 10.12.2018

Url-2< <https://method-behind-the-music.com/mechanics/physics/>>

HOLLIS Benjamin, alındığı tarih: 08.02.2019

EKLER

EK.1. Cümle Bilinebilirliklerinin Değerlendirildiği Liste.

EK.2.Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu (7-12 Yaş)

EK.3. Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

EK.4. Etik Kurul Kararı

EK.1. Cümle Bilinebilirliklerinin Değerlendirildiği Liste.

Cümle Listesi	ANLADIM	(1 Puan)	ANLAMADI	M
BABAMLA BALIK TUTMAYA GİTTİK.				
OKULA GİDERKEN YAĞMUR YAĞDI.				
BALKONDAN AŞAĞIDAKİ KEDİLERE BAKTIK.				
ÇAMAŞIR MAKİNESİNİ TAMİR ETTİ.				
HALIYA ELMA SUYU DÖKTÜM.				
MAKARNA YEMEĞİNİ ÇOK SEVİYORUM.				
BARDAĞI KIRDIĞIM İÇİN KIZDI.				
YANLIŞLIKLA ONUN KALEMİNİ KIRDIM.				
BABASI ONA OYUNCAK ALMIŞ.				
BU SABAH ERKEN KALKTIM.				
BABAANNEM BANA KAZAK ÖRMÜŞ.				
DOSYALARA BAKARKEN KAFAM KARIŞTI.				
OKULUN TOPU SOKAĞA KAÇTI.				
KAZAĞIN RENGİNİ ÇOK BEĞENDİM.				
PANTOLONUNU MAĞAZANDAN YENİ ALMIŞ.				
KARDEŞİM BENİMLE KAVGA ETTİ.				
KUZENİM ÇİZGİ FİLM İZLİYORDU.				

BU AKŞAM ARKADAŞIM GELECEK.		
YENİ BİR OYUN YÜKLEDİK.		
KIRTASIYEDEN SARI KALEM ALDIM.		
ÖDEVİMİ YAPARKEN KAĞIT YIRTILDI.		
ABLAM KEDİYE SÜT VERDİ.		
BALKONA KÜÇÜK SAKSI KOYDUK.		
ÖĞRETMENİM BENİ TAHTAYA KALDIRDI.		
BANA ALDIĞIN KİTABI BEĞENDİM.		
AKŞAM ARKADAŞLARIMLA OYUN OYNADIK.		
OKULA GİDERKEN ÇANTANI UNUTMA.		
OKUDUĞUM HİKAYEYİ SINIFTA ANLATTIM.		
BAYRAMDA ANNEMİN ELİNİ ÖPTÜM.		
BUGÜN SINIF ÇOK SICAK.		
OKULLAR AÇILINCA PİKNIĞE GİDECEĞİZ.		
YENİ BİLGİSAYAR ALMAYA GİTTİK.		
YERE DÜŞEN KAĞITLARI TOPLADIK.		
ABLAM ÖDEVİME YARDIM ETTİ.		
YAZ TATİLİNDE DENİZE GİRDİM.		
PAZAR GÜNLERİ KÖYE GİDERİZ.		
BU SENE YÜZME ÖĞRENECEĞİM.		

BİR DEMET PAPATYA TOPLADIM.		
BAHÇEDEN YEŞİL ELMA TOPLADIM.		
DEDEM BANA HARÇLIK VERDİ.		
ÖĞRETMEN SINIFA HARİTA GETİRDİ.		
BAHÇEDEKİ KÖPEĞE KEMİK ATTIM.		
YEMEK MASASINA ÖRTÜ SERDİM.		
ARABAYLA GECE YOLCULUK YAPTIK.		
DAYIM AKŞAM BİZE GELECEK.		
KÜÇÜK KARDEŞİM ANAOKULUNA BAŞLADI.		
TATİLDE KAR TOPU OYNADIK.		
OKULA GİTMEDEN KAHVALTI YAPTIM.		
PASTEL BOYAYLA RESİM YAPTIM.		
AKŞAMLARI ODAM SOĞUK OLUYOR.		
DOĞUM GÜNÜMDE HEDİYE ALDILAR.		
SINIFIMIZI CUMA GÜNLERİ TEMİZLİYORUZ.		
GECE UYUMADAN SÜT İÇERİM.		
OKUL BAHÇESİNDE BASKETBOL OYNADIK.		
YARIN SABAH GEÇ UYANACAĞIM.		
RESİM DEFTERİME BOYA DÖKÜLDÜ.		
BAYRAMDA SINIFA BAYRAK ASTIK.		

AMCAM BİZİ ZİYARET ETTİ.		
TEYZEM BANA BİLET ALDI.		
GEÇEN HAFTA HAVUZA GİTTİK.		
ÖDEV YAPMAMA YARDIM ETTİ.		
EVE GİDERKEN EKMEK ALACAĞIM.		
SINIFTAKİ PENCERENİN CAMI KIRILDI.		
AKŞAM YEMEKTE TAVUK VAR.		
BUGÜN OKULDA SINAV OLDUK.		
ÜŞÜDÜĞÜM İÇİN KALIN GİYİNDİM.		
DÜN KARDEŞİMİN ATEŞİ ÇIKTI.		
ARABA KIRMIZI IŞIKTA GEÇTİ.		
OYUN OYNARKEN ÇOK TERLEDİM.		
YARIN AKŞAM MİSAFİR GELECEK.		
TEZGAHTAKİ ÇİLEKLER LEZZETLİ GÖRÜNÜYOR.		
HAYVANAT BAHÇESİ GEZİSİNE GİDECEĞİZ.		
BABAMIN ALDIĞI GÖZLÜĞÜ KAYBETTİM.		
AİLEMLE DAĞ YÜRÜYÜŞÜNE ÇIKTIK.		
İSTEDİĞİM KİTABI SONUNDA ALDIK.		
MÜZİK DERSİNDE FLÜT ÇALDIK.		
BUZDOLABINDAKİ ŞİŞEDE SU VAR.		

ANNEM PAZARDAN İP ALDI.		
KASKSIZ MOTOR KULLANMAK TEHLİKELİ.		
AĞAÇTAKİ SİNCAPLARI GÖRÜNCE HEYECANLANDI.		
DÜĞÜNDE HERKES DANS ETTİ.		
TREN YOLCULUĞU ÇOK KEYİFLİ.		
BABAM SABAH TRAŞ OLDU.		
ESKİ KİLERDE FARE VARMIŞ.		
AKŞAM YEMEKTE ÇOK YEDİK.		
ABLASI ÇANTASINDAN RUJ ÇIKARDI.		
HERKES ÜST TERASTA TOPLADI.		
BALKONDAKİ GÜLLER ÇİÇEK AÇTI.		
OKULA GİDERKEN ÇÖPLERİ ATTIM.		
İKİ GÜNDÜR ÇİKOLATA YEMEDİM.		
TABAĞI KIRDIĞIM İÇİN KIZDI.		
HER GÜN MEYVE YİYORUM.		
EVCİL HAYVAN BESLEMEN İSTİYORUM.		
BUGÜN HAVA ÇOK BULUTLU.		
ARKADAŞIM BUGÜN ÇOK ÖFKELİ.		
HEMEN PARKA GİTMEK İSTİYORUM.		
AKŞAM YEMEĞİNİ DIŞARIDA YEDİK.		

KREMALI BİSKÜVİ ALMAYA GİTTİM.		
KUŞ SESLERİ BENİ UYANDIRDI.		
HER SOKAK ÇOK DAR.		
ANNEM ERKEN GELDİ.		
KİTABIMI YENİ BİTİRDİM.		
KARDEŞİM ÇOK AĞLIYOR.		
SOKAKTA OYUN OYNADIM.		
BABAM EVE GELDİ.		
ANNEM YEMEK PİŞİRDİ.		
KARDEŞİM OYUN OYNADI.		
BEN MARKETE GİTTİM.		
ABLAM EVİ TEMİZLEDİ.		
KARDEŞİM PARKA GİTTİ.		
ANNEMLE PAZARA GİTTİK.		
BEN ÖĞRETMEN OLACAĞIM.		
SEVGİ ÇOK GÜZELDİR.		
ANNEMİ ÇOK SEVİYORUM.		
YARIN SİNEMAYA GİDECEĞİM.		
BABAM İŞE GİTTİ.		
BUGÜN HAVA SOĞUK.		

ÇAY İÇELİM Mİ?		
MATEMATİK SINAVI OLDUK.		
ELİMİZDEN GELENİ YAPTIK.		
BABAM PARA VERDİ.		
ANNEM ÇARŞIYA GİTTİ.		
BEN SÜT İÇTİM.		
BUGÜN ARKADAŞIMLA BULUŞTUM.		
TİYATRODA ÇOK EĞLENDİM.		
ŞİMDİ TELEVİZYON İZLİYORUM.		
DEDEM AĞAÇ DİKTİ.		
BABAANNEM KAZAK ÖRDÜ.		
SOKAKTA TOP OYNADIK.		
AKŞAM BİZE GELSENE.		
DENİZ ÇOK SOĞUK.		
DOKUZ YAŞINA GİRDİM.		
BABAM MARKETE GÖTÜRDÜ.		
BANA YARDIM ET.		
YEŞİL RENGİ SEVERİM.		
KAZAK GİYMEYİ SEVERİM.		
KÖFTE YEMEYİ SEVERİM.		

AĞAÇTAN ARMUT TOPLADIM.		
BUGÜN KÖYE GİTTİK.		
KUZENİM BİZE GELDİ.		
SÜT İÇMEYİ SEVERİM.		
BEN OKULA GİTTİM.		
DEDEM MANAVA GİTTİ.		
ÇİZGİFİLM İZLEMİYİ SEVERİM.		
HADİ BERABER OYNAYALIM.		
ÇOK MEYVE YEDİM.		
SABUNLA ELLERİMİ YIKADIM.		
ANNEMLE PASTA YAPTIK.		
BUGÜN ÖDEVLERİM BİTTİ.		
YAZIN HAVUZA GİDELİM.		
FIRINDAN EKMEK ALDIM.		
MARKETTEN ALIŞVERİŞ YAPTIK.		
YARIN AMELİYAT OLACAĞIM.		
AYRANI ÇOK SEVERİM.		
MEYVE SUYU İÇTİM.		
AİLEMLE PİKNIĞE GİTTİK.		
AMCAM DIŞ DOKTORU.		

TEYZEM BİR HEMŞİRE.		
HALAM BİR KUAFÖR.		
KUZENİMLE SİNEMAYA GİTTİK.		
ŞEKERCİDEN ŞEKER ALDIM.		
KAĞIT HELVA YEDİM.		
KAYISI YEMEYİ SEVERİM.		
BENİM SAÇLARIM KAHVERENGİ.		
YEMEK YAPMAYI SEVERİM.		
DEDEM YEMEK YEDİ.		
NİNEM HASTANEYE GİTTİ.		
KIRTASIYEDEN KALEM ALDIK.		
BUGÜN BURAYA GELDİM.		
YARIN KİTAP OKUYACAĞIM.		
HAFTASONU BİSİKLETE BİNECEĞİM.		
MUTFAĞI BİRLİKTE TEMİZLEDİK.		
EVİMİZ ÇOK GÜZELDİR.		
HALILARI TEMİZLEMeye VERDİK.		
ANNEMLERLE GEZMEYE GİTTİK.		
FUTBOL MAÇI SEYRETTİK.		
BASKETBOL MAÇINA GİTTİK.		

BÜTÜN SINAVLAR ERTELENDİ.		
YENİ TELVİZYON ALDIK.		
ANNEMİN TEKEFONU BOZULDU.		
BAŞIM ÇOK AĞRIYOR.		
DÜN GECE HASTALANDIM.		
OKUL GEZİSİNE GİDECEĞİM.		
BABAM BİSİKLET ALDI.		
GEMİ GEZİSİ GÜZELDİ.		
MÜZİK DİNLEMİYİ SEVERİM.		
BABAM EVE DÖNDÜ.		
ANNEM KARPUZ ALMIŞ.		
KARDEŞİM GÜNLERDİR HASTA.		
BUGÜN DERS ÇALIŞTIM.		
TATİLDE YURTDIŞINA GİDECEĞİZ.		
OKUL GEZİSİ DÜZENLEDİK.		
YENİ KELİMELEER ÖĞRENDİK.		
MANAVDAN ÇİLEK ALDI.		
ÇANTAM OKULDA KALDI.		
BUGÜN TELEVİZYON İZLEMEDİM.		
BABAM UZUN BOYLUDUR.		

YENİ PANTOLONUMU GİYDİM.		
MARKETTEN ALIŞVERİŞ YAPTIK.		
SABAH KAHVALTI YAPTIM.		
BUGÜN OKULA GİDEMEDİM.		
EMNİYET KEMERİMİ TAKTIM.		
KARDEŞİM BEŞİKTEN DÜŞTÜ.		
SINIF MAÇINI KAZANAMADIK.		
TELEVİZYONDAKİ FİLMİ BEĞENMEDİM.		
OYUNCAKLARIMI GÜZELCE TOPLADIM.		
DERSLERİMİ ÇABUCAK YAPTIM.		
BAKKALDAN ÇİKOLATA ALDIM.		
BABAMLA İÇEKLERİ SULADIK.		
KÖPEK SOĞUKTAN TİTRİYORDU.		
BİRLİKTE OYUN OYNADIK.		
DEDEM BENİ ÖZLEMİŞ.		
BUGÜN HAVA YAĞMURLU.		
ABLASIYLA PARKA GİTTİ.		
YARIN SİNEMAYA GİDELİM.		
ELLERİM BOYA OLDU.		
YARIN LUNAPARKA GİDECEĞİZ.		

KIYAFETLERİM ÇOK KİRLENDİ.		
KARDEŞİM YİNE AĞLIYOR.		
BUGÜN ÇOK SUSADIM.		
OYUN OYNAMAK İSTİYORUM.		
SINAVIM GÜZEL GEÇTİ.		
OTOBÜS BUGÜN KALABALIK.		
ÇEKMECENİN SAPI KIRIK.		
APARTMANDAKİ MERDİVENLER KAYGAN.		
ANNEM KIYAFETLERİ YIKAMIŞ.		
CEKETİ YAĞ LEKELİ.		
BİNADA YANGIN ÇIKMIŞ.		
ODADA ÇORABIMI KAYBETTİM.		
ÇALIŞKAN BİR ÖĞRENCİYİM.		
ÖĞRETMENLER GÜNÜNÜ KUTLADIK.		
SABAH EKMEKLERİ KIZARTTI.		
ELİMDEKİ POŞETLERİ GÖTÜRDÜM.		
KORİDORDA GÜRÜLTÜ OLUYOR.		
OKULA GİDERKEN DÜŞTÜM.		
OKUL EŞYALARIMI BULAMIYORUM.		
GELİRKEN BASAMAKLARI SAYDIM.		

KAMYONUN KASASI YÜKSEKTİ.		
LAMBALARIN HEPSİ YANDI.		
BİZE LİMONATA YAPMIŞ.		
DEREDE BALIK TUTTULAR.		
ARABALARI İZLEMEK GÜZEL.		
ÇOCUĞU İŞARET ETTİ.		
ANLAMADIĞIMI ÖĞRETMENE SÖYLEDİM.		
DERSİMİZ GEÇ BAŞLAYACAK.		
KÖPRÜDEN ETRAFI İZLEDİK.		
SALLANAN SANDALYEDE OTURDUM.		
SENİN ANLATTIKLARINI DUYDUM.		
KÜÇÜK KARDEŞİM HEYECANLI.		
YARAMAZ BİR ÇOCUK.		
LALE GÜZEL KOKUYOR.		
KAÇ YAŞINA GİRDİN?		
SÖYLEDİKLERİNİ DİKKATLE DİNLEDİ.		
ANLATTIĞI HİKAYE KARIŞIKTI.		
AİLECE YEMEĞE GİTTİK.		
BÜTÜN GÜN EVDEYDİM.		
OKULUN KAPISI ESKİ.		

BATTANİYEYİ ÇEKMECEDEN GETİRDİ.		
OYUN HAMURLARI KURUMUŞ.		
ELBİSESİ TURUNCU ÇİÇEKLYDİ.		
DOSYALARI YARIN TAŞIYACAĞIZ.		
ÇARŞAFI SERERKEN YIRTTI.		
ODADAKİ AYNA KIRILDI.		
SAÇLARINI TARAĞLA TARADI.		
SABUNLA ELLERİNİ YIKADI.		
TERLİĞİN TEKİNİ BULADIM.		
RESİM ÇERÇEVESİNİ BEĞENDİM.		
ASTRONOTLAR UZAYA GİDER.		
PEÇETE GETİRMESİNİ İSTESİM.		
BUGÜN ÇOK BULUTLU.		
KUMDAN KALELER YAPTIK.		
DOSYALARI YANINA GÖTÜRDÜM.		
KOMEDİ FİMLERİNİ SEVERİM.		
FİDAN DİKMEYE GİDECEĞİZ.		
ŞEMSIYEM EVDE KALDI.		
KOL SAATİM ÇALIŞMIYOR.		
BAHÇE ÇİTLERİNİ TEMİZLEDİK.		

ÇİMLERDE KOŞUP EĞLENDİK.		
OKULUMUN İSMİNİ SORDU.		
BEŞİNCİ KATTA OTURUYORUZ.		
TERMOSA ÇAY KOYDUK.		
BANKTA OTURUP BEKLEDİM.		
SAAT GEÇ OLDU.		
OKUL BAHÇESİNİ TEMİZLEDİK.		
ANNEMİN YEMEKLERİNİ SEVİYORUM.		
ŞORTUMA YAĞ DÖKÜLDÜ.		
SESSİZCE ONU DİNLEDİK.		
OKUL MÜDÜRÜNÜ GÖRDÜM.		
MOTOR HIZLI GİDİYORDU.		
SÖYLEDİKLERİNİ TEKRAR ETTİK.		
DİKKATLE KİTAP OKUDUK.		
BİZE HEDİYE ALACAKMIŞ.		
ARKADAŞIMI ÇOK ÖZLEDİM.		
BABAM KAHVE İÇİYOR.		
GECE RÜYA GÖRDÜM.		
SİYAH GÖMLEK GİYMİŞ.		
SINAV GÜZEL GEÇTİ.		

DEPOYA EŐYA GÖTÜRDÜK.		
ÖĞLEN BİRAZ UYUDUM.		
ADAM GÖZLÜK TAKMIŐTI.		

EK.2.Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu (7-12 Yaş)

Bu katıldığınız çalışma bilimsel bir araştırma olup, araştırmanın adı "Okul çağı çocuklarda gürültüde konuşmayı anlama testinde kullanılacak cümlelerin koherans ve spektral analizi "dir.

Bu çalışmanın amacı okul çağı çocuklarda gürültüde konuşma testinde kullanılacak gürültüde konuşmayı anlama testinde kullanılacak cümlelerin analizlenerek birbiriyle dengeli cümle listeleri oluşturmaktır.

Bu uygulanacak anketin amacı çalışmanın ilk basamağı olan hazırlanan cümlelerin her bölgeden çocuğa sunulması ve bilinile birliklerinin değerlendirilmesidir.

Her cümle için, cümlelerin karşısındaki,1 ve 0 rakamlarının altında bulunan kutucukların herhangi bir noktasına bir işaret koyulması,1 rakamı çocuğun cümleyi anladığını gösterirken, 0 rakamı anlamadığını göstermektedir.

Bu testte yer almanız öngörülen süre 20-25 dakika olup, araştırmada yer alacak gönüllülerin sayısı 70 'tir.

Test her çocuğa bir kere yapılacaktır.

Riskleri ise; herhangi bir risk mevcut değildir.

Test hakkında ek bilgiler almak için ya da çalışma ile ilgili herhangi bir sorun, istenmeyen etki ya da diğer rahatsızlıklarınız için 535 881 47 30 no.lu telefondan Odyolog R.NUR AKTANA başvurabilirsiniz.

Bu araştırmada yer almanız nedeniyle size hiçbir ödeme yapılmayacaktır; ayrıca, bu araştırma kapsamındaki bütün muayene, tetkik, testler ve tıbbi bakım hizmetleri için sizden veya bağlı bulunduğunuz sosyal güvenlik kuruluşundan hiçbir ücret istenmeyecektir.

Bu araştırmada yer almak tamamen sizin isteğinize bağlıdır. Araştırmada yer almayı reddedebilirsiniz ya da herhangi bir aşamada araştırmadan ayrılabilirsiniz; bu durum herhangi bir cezaya ya da sizin yararlarınıza engel duruma yol açmayacaktır. Araştırmacı bilginiz dâhilinde veya isteğiniz dışında, uygulanan gerekleri yerine getirmemeniz, çalışma programını aksatmanız nedeni ile sizi araştırmadan çıkarabilir. Araştırmanın sonuçları bilimsel amaçla kullanılacaktır; çalışmadan çekilmeniz ya da araştırmacı tarafından çıkarılmanız

durumunda, sizle ilgili tıbbi veriler de gerekirse bilimsel amaçla kullanılabilir.

Size ait tüm tıbbi ve kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır ve araştırma yayınlansa bile kimlik bilgileriniz verilmeyecektir, ancak araştırmanın izleyicileri, yoklama yapanlar, etik kurullar ve resmi makamlar gerektiğinde tıbbi bilgilerinize ulaşabilir. Siz de istediğinizde kendinize ait tıbbi bilgilere ulaşabilirsiniz (tedavinin gizli olması durumunda, gönüllüye kendine ait tıbbi bilgilere ancak verilerin analizinden sonra ulaşabileceği bildirilmelidir).

Çalışmaya Katılma Onayı:

Yukarıda yer alan ve araştırmaya başlanmadan önce gönüllüye verilmesi gereken bilgileri okudum ve sözlü olarak dinledim. Aklıma gelen tüm soruları araştırmacıya sordum, yazılı ve sözlü olarak bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Çalışmaya katılmayı isteyip istemediğime karar vermem için bana yeterli zaman tanındı. Bu koşullar altında, bana ait tıbbi bilgilerin gözden geçirilmesi, transfer edilmesi ve işlenmesi konusunda araştırma yürütücüsüne yetki veriyor ve söz konusu araştırmaya ilişkin bana yapılan katılım davetini hiçbir zorlama ve baskı olmaksızın büyük bir gönüllülük içerisinde kabul ediyorum.

Bu formun imzalı bir kopyası bana verilecektir.

Gönüllünün,

Adı-Soyadı:

Adresi:

Tel.-E mail:

Tarih ve İmza:

Açıklamaları yapan araştırmacının,

Adı-Soyadı: R.NUR AKTAN

Görevi: Odyolog

Adresi: İstanbul Aydın Üniversitesi

Tel.-E mail: 0535 881 47 30

Tarih ve İmza:

Olur alma işlemine başından sonuna kadar tanıklık eden kuruluş görevlisinin/görüşme tanığının,

Adı-Soyadı:

Görevi:

Adresi:

Tel.-E mail:

Tarih ve İmza:

EK.3. Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

Bu katıldığınız çalışma bilimsel bir araştırma olup, araştırmanın adı "Okul çağı çocuklarda gürültüde konuşmayı anlama testinde kullanılacak cümlelerin koherans ve spektral analizi"dir.

Bu çalışmanın amacı okul çağı çocuklarda gürültüde konuşma testinde kullanılacak gürültüde konuşmayı anlama testinde kullanılacak cümlelerin analizlenerek birbiriyle dengeli cümle listeleri oluşturmaktır.

Bu uygulanacak anketin amacı çalışmanın ilk basamağı olan hazırlanan cümlelerin her bölgeden çocuğa sunulması ve bilinilebilirliklerinin değerlendirilmesidir.

Her her cümle için, cümlelerin karşısındaki,1 ve 0 rakamlarının altında bulunan kutucukların herhangi bir noktasına bir işaret koyulması,1 rakamı çocuğun cümleyi anladığını gösterirken,0 rakamı anlamadığını göstermektedir.

Bu testte yer almanız öngörülen süre 20-25 dakika olup, araştırmada yer alacak gönüllülerin sayısı 70 'tir.

Test her çocuğa bir kere yapılacaktır.

Riskleri ise; herhangi bir risk mevcut değildir.

Test hakkında ek bilgiler almak için ya da çalışma ile ilgili herhangi bir sorun, istenmeyen etki ya da diğer rahatsızlıklarınız için 535 881 47 30 no.lu telefondan Odyolog R.NUR AKTAN'a başvurabilirsiniz.

Bu araştırmada yer almanız nedeniyle size hiçbir ödeme yapılmayacaktır; ayrıca, bu araştırma kapsamındaki bütün muayene, tetkik, testler ve tıbbi bakım hizmetleri için sizden veya bağlı bulunduğunuz sosyal güvenlik kuruluşundan hiçbir ücret istenmeyecektir.

Bu araştırmada yer almak tamamen sizin isteğinize bağlıdır. Araştırmada yer almayı reddedebilirsiniz ya da herhangi bir aşamada araştırmadan ayrılabilirsiniz; bu durum herhangi bir cezaya ya da sizin yararlarınıza engel duruma yol açmayacaktır. Araştırıcı bilginiz dâhilinde veya isteğiniz dışında, uygulanan gerekleri yerine getirmemeniz, çalışma programını aksatmanız nedeni ile sizi araştırmadan çıkarabilir. Araştırmanın sonuçları bilimsel amaçla kullanılacaktır; çalışmadan çekilmeniz ya da araştırıcı tarafından çıkarılmanız durumunda, sizle ilgili tıbbi veriler de gerekirse bilimsel amaçla kullanılabilir.

Size ait tüm tıbbi ve kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır ve araştırma yayınlansa bile kimlik bilgileriniz verilmeyecektir, ancak araştırmanın izleyicileri, yoklama yapanlar, etik kurullar ve resmi makamlar gerektiğinde tıbbi bilgilerinize ulaşabilir. Siz de istediğinizde kendinize ait tıbbi bilgilere ulaşabilirsiniz (tedavinin gizli olması durumunda, gönüllüye kendine ait tıbbi bilgilere ancak verilerin analizinden sonra ulaşabileceği bildirilmelidir).

Çalışmaya Katılma Onayı:

Yukarıda yer alan ve araştırmaya başlanmadan önce gönüllüye verilmesi gereken bilgileri okudum ve sözlü olarak dinledim. Aklıma gelen tüm soruları araştırıcıya sordum, yazılı ve sözlü olarak bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Çalışmaya katılmayı isteyip istemediğime karar vermem için bana yeterli zaman tanındı. Bu koşullar altında, bana ait tıbbi bilgilerin gözden geçirilmesi, transfer edilmesi ve işlenmesi konusunda araştırma yürütücüsüne yetki veriyor ve söz konusu araştırmaya ilişkin bana yapılan katılım davetini hiçbir zorlama ve baskı olmaksızın büyük bir gönüllülük içerisinde kabul ediyorum.

Bu formun imzalı bir kopyası bana verilecektir.

Gönüllünün,

Adı-Soyadı:

Adresi:

Tel.-E mail:

Tarih ve İmza:

Açıklamaları yapan araştırmacının,

Adı-Soyadı: R.NUR AKTAN

Görevi: Odyolog

Adresi: İstanbul Aydın Üniversitesi

Tel.-E mail: 0535 881 47 30

Tarih ve İmza:

Olur alma işlemine başından sonuna kadar tanıklık eden kuruluş görevlisinin/görüşme tanığının,

Adı-Soyadı:

Görevi:

Adresi:

Tel.-E mail:

Tarih ve İmza:

EK.4. Etik Kurul Kararı



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
İSTANBUL AYDIN ÜNİVERSİTESİ



THE REPUBLIC OF TURKEY
İSTANBUL AYDIN UNIVERSITY

T.C.
İSTANBUL AYDIN ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK
ARAŞTIRMALAR
ETİK KURULU KARARI

Sayı : B.30.2.AYD.0.00.00-050.06.04/149
Konu : Çalışmanız hk.

18.07.2019

Sayın, Prof. Dr. Özlem KONUKSEVEN

İstanbul Aydın Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 18.07.2019 tarihinde yapılan olağan toplantısında çalışmanızla ilgili alınan 2019/149 nolu karar aşağıda sunulmuştur.

Bilgilerinize sunarım.

Prof. Dr. Ahmet Şükrü AYNACIOĞLU
İstanbul Aydın Üniversitesi
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar
Etik Kurulu Başkanı



KARAR 1

Protokol No : 2019/101
Sorumlu Yürütücü : Prof. Dr. Özlem KONUKSEVEN
Yardımcı Araştırmacı : Ody. Rahmiye Nur AKTAN
İstanbul Aydın Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi

İstanbul Aydın Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Öğretim Elemanı Prof. Dr. Özlem KONUKSEVEN'in "Okul Çağı Çocuklarda Gürültüde Konuşmayı Anlama Testinde Kullanılacak Cümlelerin Koherans ve Spektral Analizi" konulu yukarıda bilgileri verilen girişimsel olmayan klinik araştırma başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş olup çalışmanın belirtilen yöntemlerle gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel olarak herhangi bir sakınca olmadığına oy birliğiyle karar verilmiştir.

İSTANBUL AYDIN ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	"Okul Çağı Çocuklarda Gürültüde Konuşmayı Anlama Testinde Kullanılacak Cümlelerin Koherans ve Spektral Analizi"
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	2019/101

ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	Istanbul Aydın Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu
	AÇIK ADRESİ:	Istanbul Aydın Üniversitesi Tıp Fakültesi Beşyol Mahallesi, İnönü Cd. No:38, 34295 Küçükçekmece/İstanbul
	TELEFON	+90 (212) 411 61 00 / 29190
	FAKS	+90 (212) 411 62 43
	E-POSTA	iaudhetik@aydin.edu.tr

BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Prof. Dr. Özlem KONUKSEVEN			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Odyoloji			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Sağlık Bilimleri Fakültesi			
	VARSA İDARI SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI	-			
	DESTEKLEYİCİ	-			
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için)	-			
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ	-			
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 2	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 3	<input type="checkbox"/>		
FAZ 4		<input type="checkbox"/>			
Gözlemsel ilaç çalışması		<input type="checkbox"/>			
Tıbbi cihaz klinik araştırması		<input type="checkbox"/>			
In vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları		<input type="checkbox"/>			
İlaç dışı klinik araştırma		<input type="checkbox"/>			
Diğer ise belirtiniz: Retrospektif arşiv taraması					
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ	ÇOK MERKEZLİ <input checked="" type="checkbox"/>	ULUSAL <input type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>	

Etik Kurul Başkanının

Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Ahmet Şükrü AYNACIOĞLU

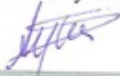
İmza:



Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili		
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ		08.11.2018	01	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>
BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU		-	-	Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
OLGU RAPOR FORMU		08.11.2018	01	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ		-	-	Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı	Açıklama				
	SİGORTA	<input type="checkbox"/>				
ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	<input type="checkbox"/>					
BİYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	<input type="checkbox"/>					
İLAN	<input type="checkbox"/>					
YILLIK BİLDİRİM	<input type="checkbox"/>					
SONUÇ RAPORU	<input type="checkbox"/>					
GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	<input type="checkbox"/>					
DİĞER:	<input type="checkbox"/>					
KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 149	Tarih: 18.07.2019				
	İstanbul Aydın Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Öğretim Elemanı Prof. Dr. Özlem KONUKSEVEN'in "Okul Çağı Çocuklarda Gürültüde Konuşmayı Anlama Testinde Kullanılacak Cümlelerin Koherans ve Spektral Analizi" konulu yukarıda bilgileri verilen girişimsel olmayan klinik araştırma başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş olup çalışmanın belirtilen yöntemlerle gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel olarak herhangi bir sakınca olmadığına oy birliğiyle karar verilmiştir.					

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Ahmet Şükrü AYNACIOĞLU
İmza:



Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.



KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU	
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI	İstanbul Aydın Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Yönergesi
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	Prof. Dr. Ahmet Şükrü Aynacıoğlu

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişki		Katılım		İmza
Prof. Dr. Ahmet Şükrü AYNACIOĞLU	Tıbbi Farmakoloji	İstanbul Aydın Üniversitesi	E X	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H X	E	H	
Prof. Dr. Ayşe Canan YAZICI GÜVERCİN	Biyoistatistik ve Tıp Bilişimi	İstanbul Aydın Üniversitesi	E <input type="checkbox"/>	K X	E <input type="checkbox"/>	H X	E	H	
Prof. Dr. Erman Bülent TUNCER	Protetik Diş Tedavisi	İstanbul Aydın Üniversitesi	E X	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H X	E	H	
Prof. Dr. Hasan SAYGIN	Makine Müh.	İstanbul Aydın Üniversitesi	E X	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H X	E	H	
Zeynep AKYAR	Hukuk	İstanbul Aydın Üniversitesi	E <input type="checkbox"/>	K X	E <input type="checkbox"/>	H X	E	H	
Dr. Öğr. Üyesi Kamil TEMİZYÜREK	Biyofizik	İstanbul Aydın Üniversitesi	E X	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H X	E	H	
Dr. Öğr. Üyesi Murat AKSU	Tıp Tarihi ve Etik	İstanbul Aydın Üniversitesi	E X	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H X	E	H	

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Ahmet Şükrü AYNACIOĞLU
İmza:

Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: Rahmiye Nur Aktan

Doğum Tarihi: 06.10.1995

Yabancı Dil Bilgisi: İngilizce

Görev Yeri: İlk Terapi Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi

E-posta adresi: nuraktann@gmail.com

Telefon: 05358814730

Mezun olduğu üniversite/fakülte: İstanbul Gelişim Üniversitesi-Sağlık Bilimleri Fakültesi, İstanbul Aydın Üniversitesi- Odyoloji Yüksek Lisans Programı (Devam)

Bugüne kadar çalıştığı kurum: İlk Terapi Özel Eğitim Ve Rehabilitasyon Merkezi (Devam)



