T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KOKLEAR İMPLANTLI İLKOKUL BİRİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNDE FREKANS MODÜLASYON SİSTEMİ KULLANIMININ ÖĞRENMEYE KATKISI

GÜLCE KİRAZLI

ODYOLOJİ YÜKSEK LİSANS TEZİ

İZMİR-2015

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KOKLEAR İMPLANTLI İLKOKUL BİRİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNDE FREKANS MODÜLASYON SİSTEMİ KULLANIMININ ÖĞRENMEYE KATKISI

ODYOLOJİ YÜKSEK LİSANS TEZİ

GÜLCE KİRAZLI

Danışman Öğretim Üyesi: Prof. Dr. GÜNAY KIRKIM

DEU.HSI.MSc-2012970045

Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı, Odyoloji Yüksek Lisans programı öğrencisi Gülce KİRAZLI "Koklear İmplantlı İlkokul Birinci Sınıf Öğrencilerinde Frekans Modülasyon Sistemi Kullanımının Öğrenmeye Katkısı" konulu Yüksek Lisans tezini 03/08/2015 tarihinde başarılı olarak tamamlamıştır.

Prof. Dr. Günay KIRKIM
BAŞKAN
Dokuz Eylül Üniversitesi
KBB AD

Prof. Dr. Taner Kemal ERDAĞ
ÜYE
Dokuz Eylül Üniversitesi
KBB AD

Prof. Dr. Ahmet Onur ODABAŞI
ÜYE
Adnan Menderes Üniversitesi
KBB AD

Prof. Dr. Enis Alpin GÜNERİ
YEDEK ÜYE
Dokuz Eylül Üniversitesi
KBB AD

Prof. Dr. Cem BİLGEN
YEDEK ÜYE
Ege Üniversitesi
KBB AD

İÇİNDEKİLER

TABLOLAR DİZİNİ iii
ŞEKİLLER DİZİNİ v
KISALTMALAR vii
TEŞEKKÜR viii
TÜRKÇE ÖZET 1
İNGİLİZCE ÖZET 3
1. GİRİŞ VE AMAÇ 5
2. GENEL BİLGİLER 8
2.1 Koklear İmplant Sistemleri 8
2.1.1. Koklear İmplant için Hasta Seçimi: Çocuk Adaylar 9
2.1.2. Koklear İmplant Sistemlerinin Temel Bileşenleri 10
2.1.2.1. Dış Parçalar 10
2.1.2.2. İç Parçalar 10
2.1.3. Güncel Koklear İmplant Sistemlerinin Temel Bileşenleri ve Özellikleri 11
2.1.3.1. Advanced Bionics (AB) Ortaklığı 11
2.1.3.1.1 AB Konuşma İşlemcileri 11
2.1.3.1.2 AB İç Cihazları 12
2.1.3.2. Cochlear Ortaklığı 12
2.1.3.2.1. Cochlear Konuşma İşlemcileri 12
2.1.3.2.2. Cochlear İç Cihazları 13
2.1.3.3. MED-EL Ortaklığı 14
2.1.3.3.1. MED-EL Konuşma İşlemcileri 14
2.1.3.3.2. MED-EL İç Cihazları 15
2.1.4.Koklear İmplantlı Çocukların Karşılaştığı Zorluklar 15
2.2. İşitmeye Yardımcı Teknoloji Sistemleri 18
2.2.1. Modülasyon ve Frekans Modülasyonu Kavramları 19
2.2.2. İşitmeye Yardımcı Kişisel Sistemler ve Programlama 21
2.2.2.1. FM ve Dijital RF Vericileri 21
2.2.2.2. FM, RF ve İndüksiyon Döngü Alıcıları 23
2.2.2.3. FM ve Dijital RF Alıcılarının Programlanması 26
2.2.2.4. Konuşma İşlemcisinin Programlanması 26
3. GEREÇ VE YÖNTEM 29
3.1. Araştırmanın Tipi 29
3.2. Araştırmanın Yeri ve Zamanı 29
3.3. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi 29
3.3.1. Bireylerin Araştırmaya Alınma Kriterleri 34
3.3.2. Bireylerin Araştırmadan Çıkarılma Kriterleri 34
3.4. Araştırma Materyali 34
3.4.1. Koklear İmplantlar 37
3.4.2. Kullanılan FM Sistem Alıcısı ve Özellikleri 37
3.4.3. Kullanılan FM Sistem Vericisi ve Özellikleri 39
3.4.4. FM Sistem Alıcılarının Koklear İmplantlara Entegrasyonu 40
3.4.5. Konuşma İşlemcisinin FM Sistem İçin Programlanması 41
3.4.6. Ailelerin ve Öğretmenlerin Bilgilendirilmesi 42
3.5. Araştırmanın Değişkenleri 42

3.6. Veri Toplama Araçları 42
3.6.1. Denver II Gelişimsel Tarama Testi 42
3.6.2. TİFALDİ Alıcı ve İfade Edici Dil Testi 43
3.6.3. Metropolitan Okul Olgunluğu Testi 43
3.6.4. İlkokul Birinci Sınıf Hayat Bilgisi, Matematik, Türkçe Dersi Erişi Testleri 43
3.6.4.1. Hazırlık Aşaması 43
3.6.4.2. Testlerin Oluşturulma Aşaması 44
3.6.4.3. Testlerin Uygulama Öncesi Geçerlilik-Güvenirlik Çalışması 46
3.6.4.4. Testlerin Uygulanma Prosedürü 46
3.6.4.5. Test Verilerinin Puanlanması 47
3.7. Araştırma planı 48
3.8. Verilerin değerlendirilmesi 49
3.9. Araştırmanın sınırlılıkları 49
3.10. Etik kurul onayı 49
4.BULGULAR 50
4.1. Hayat Bilgisi Dersine İlişkin Bulgular 50
4.2. Matematik Dersine İlişkin Bulgular 52
4.3. Türkçe Dersine İlişkin Bulgular 54
4.3.1. Türkçe Testi- Sesli Okuma Becerisi Alt Bölümüne İlişkin Bulgular 56
4.3.2. Türkçe Testi- Dikte Etme Becerisi Alt Bölümüne İlişkin Bulgular 58
4.3.3. Türkçe Testi-Okuduğunu Anlama Alt Bölümüne İlişkin Bulgular 60
4.3.4. Türkçe Testi-Dinleme Alt Bölümüne İlişkin Bulgular 63
5. TARTIŞMA 66
6. SONUÇ VE ÖNERİLER 73
7. KAYNAKLAR 74
8. EKLER 80
8.1. İlkokul Birinci Sınıf Dersleri Erişi Testi 80
8.1.1. İlkokul Birinci Sınıf Türkçe Dersi Erişi Testi 80
8.1.2. İlkokul Birinci Sınıf Hayat Bilgisi Dersi Erişi Testi 93
8.1.3. İlkokul Birinci Sınıf Matematik Dersi Erişi Testi 97
8.2. Onam Formu 106
8.3. Etik Kurul Raporu 109
8.4. ARBİS Özgeçmiş Formu 111

TABLO DİZİNİ

Tablo 1. Kİ ses işlemcilerine FM ve dijital RF alıcılarının bağlantı tipleri 23

Tablo 2. Katılımcıların Denver II Gelişimsel Tarama, TİFALDİ Dil Testi ve Metropolitan Okul Olgunluk Ölçeği Standart Puanları ve Toplam Puan Sıralamaları 30

Tablo 3. Öğrencilerin Bilişsel Hazır Bulunuşluk Düzeylerine İlişkin Bağımsız Örneklemler T-Testi Sonuçları 31

Tablo 4. Son-test Öğretmen Etkisi 32

Tablo 5. Kİ+FM Grubundaki Katılımcılara Ait Bilgiler 35

Tablo 6. Kİ Grubundaki Katılımcılara Ait Bilgiler 36

Tablo 7. PhonakMLxi Dinamik FM Alıcısının Teknik Bilgileri 38

Tablo 8. Phonak Zoomlink+ Dinamik FM Sistem Vericisinin Teknik Bilgileri 39

Tablo 9. Araştırma Planı ve Takvim 48

Tablo 10. Hayat Bilgisi Erişi Testi Ortalama ve Standart Sapma Değerleri 50

Tablo 11. Hayat Bilgisi Erişi Testi Tekrarlı Ölçümleri için ANOVA Sonuçları 51

Tablo 12. Matematik Erişi Testi Ortalama ve Standart Sapma Değerleri 52

Tablo 13. MatematikErişi Testi Tekrarlı Ölçümleri için ANOVA Sonuçları 53

Tablo 14.Türkçe Erişi Testi Ortalama ve Standart Sapma Değerleri 54

Tablo 15. TürkçeErişi Testi Tekrarlı Ölçümleri için ANOVA Sonuçları 55

Tablo 16.Türkçe Erişi Testi-Sesli Okuma Becerisi Alt Bölümü Ortalama ve Standart Sapma Değerleri 56

Tablo 17. Türkçe Erişi Testi-Sesli Okuma Becerisi Alt Bölümü Tekrarlı Ölçümleri için ANOVA Sonuçları 57

Tablo 18.Türkçe Erişi Testi-Dikte Etme Becerisi Alt Bölümü Ortalama ve Standart Sapma Değerleri 59

Tablo 19. Türkçe Erişi Testi-Dikte Etme Becerisi Alt Bölümü Tekrarlı Ölçümleri için ANOVA Sonuçları 59

Tablo 20. Türkçe Erişi Testi-Okuduğunu Anlama Alt Bölümü Ortalama ve Standart Sapma Değerleri 61

Tablo 21. Türkçe Erişi Testi-Okuduğunu Anlama Alt Bölümü Tekrarlı Ölçümleri için ANOVA Sonuçları 61

Tablo 22.Türkçe Erişi Testi-Dinleme Alt Bölümü Ortalama ve Standart Sapma Değerleri ... 63

Tablo 23. Türkçe Erişi Testi-Dinleme Alt Bölümü Tekrarlı Ölçümleri için ANOVA Sonuçları 64

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. a) Normal b) İşitme kayıplı kulakların anatomik yapıları 8

Şekil 2. Koklear implant sisteminin temel bileşenleri 11

Şekil 3. AB konuşma işlemcileri a. Naida CI Q70 b. Neptune c. Harmony 12

Şekil 4. AB HiRes 90 K advantage implantı 12

Şekil 5. Cochlear Nucleus 6 A) CP910 B) CP920 dış konuşma işlemcileri 13

Şekil 6. Cochlear Nucleus A) Freedom B) CI 422 C) Hybrid Koklear İmplantlar 14

Şekil 7. MAESTRO konuşma işlemcileri a) MED-EL OPUS 2 b) MED-EL RONDO ... 14

Şekil 8. MAESTRO İç Cihazları a) CONCERT b) SONATA TI100 15

Şekil 9. Uzaklık-Ses yüksekliği İlişkisi 18

Şekil 10. A. Taşıyıcı sinyalin dalga şekli B. Modüle edilmiş sinyalin dalga şekli C. Genlik modüle sinyalin dalga şekli D. Frekans modüle sinyalin dalga şekli 21

Şekil 11. Günümüzde kullanılan FM ve dijital RF verici örnekleri a. Oticon Amigo t5, b. Oticon Amigo t30, c. Phonak Roger pen, d. Phonak Roger clip-on mic, e. Phonak Roger inspiro 21

Şekil 12. FM verici mikrofon örnekleri a. Phonak SmartLink SX entegre mikrofon, b. Phonak İLapel mikrofon, c. Phonak İBoom mikrofon 22

Şekil 13. Evrensel FM ve dijital RF alıcı örnekleri a. Oticon Amigo R2 FM alıcısı b. Phonak Roger X Dijital RF alıcısı c. Phonak MLxi FM alıcısı 23

Şekil 14. Kİ konuşma işlemcisi ve kişisel FM/RF sistemi arasındaki bağlantı tip örnekleri ... 24

Şekil 15. Güncel indüksiyon döngü alıcı örnekleri a. Phonak Mylink+, b. Phonak Roger Mylink, c. Oticon Amigo Arc 25

Şekil 16. a) Med-El Opus 2 BTE konuşma işlemcisi + Phonak mLxi Dinamik FM alıcısı
b) AB Neptune BTE konuşma işlemcisi + Phonak mLxi Dinamik FM alıcısı
c) Cochlear Nucleus Freedom konuşma işlemcisi + Phonak mLxi Dinamik FM alıcısı
..... 37

Şekil 17. Phonak MLxi- Dinamik FM alıcısı 37

Şekil 18. Phonak Zoomlink+ Dinamik FM Sistem Vericisi ve Kullanıcı Arayüzü 39

Şekil 19. FM alıcısının AB Neptune konuşma işlemcisi ile doğrudan bağlantısı 40

Şekil 20. a. Cochlear Nucleus Freedom konuşma işlemcisiyle bağlantı kurmakta kullanılan kablo ve adaptör b. Cochlear Freedom ile kullanılan vücut tipi batarya 41

Şekil 21. Med-El FM kapağı 41

Şekil 22.Kİ+FM sistem grubundaki bir katılımcının değerlendirilme aşaması 47

Şekil 23. Karışık ölçümler için iki yönlü ANOVA deseni 49

Şekil 24. Hayat bilgisi erişi testigrup-içi deney-zaman ortak etkisi 52

Şekil 25. Matematik erişi testigrup-içi deney-zaman ortak etkisi 54

Şekil 26.Türkçe erişi testigrup-içi deney-zaman ortak etkisi 56

Şekil 27.Türkçe erişi testi-Sesli okuma becerisi alt bölümü grup-içi deney-zaman ortak etkisi 58

Şekil 28.Türkçe erişi testi-Dikte etme becerisi alt bölümü grup-içi deney-zaman ortak etkisi 60

Şekil 29.Türkçe erişi testi- Okuduğunu anlama alt bölümügrup-içi deney-zaman ortak etkisi 62

Şekil 30.Türkçe erişi testi- Dinleme becerisialt bölümügrup-içi deney-zaman ortak etkisi 65

KISALTMALAR

Kİ: Koklear İmplant

CI: Cochlear Implant

BW: Bandwidth (Bant genişliği)

İC: İşitme Cihazı

S/G: Sinyal/Gürültü

°C: Santigrat Derece

SNİK: Sensörinöral İşitme Kaybı

SUT: Sağlık Uygulama Tebliği

CIS: Continuous Interleaved Sampling

dB: Desibel

DSP: Digital Signal Processing

FDA:US Food and Drug Administration (Amerikan Gıda ve İlaç Dairesi)

FM: Frekans Modülasyonu

KBB: Kulak Burun Boğaz

kHz: Kilo Hertz

HAT: İşitmeye Yardımcı Teknolojiler

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

SPSS: Statistical Package For Social Sciences (Sosyal Bilimler İçin İstatistik Paketi)

TİFALDİ: Türkçe İfade Edici ve Alıcı Dil Kelime Testi

ANSI: American National Standarts Institute (Amerikan Ulusal Standartlar Enstitüsü)

DAI: Direct Audio Input (Doğrudan Odyo Girişi)

DSP: Direct Signal Processing (Doğrudan Sinyal İşlemleme)

ASHA: American Speech-Language-Hearing Association (Amerikan Dil-Konuşma-İşitme

RF: Radyo Frekans

AM: Amplitüd modülasyonu

AFS: Automatic Frequency Synchronization

TEŞEKKÜR

Odyoloji yüksek lisans eğitimimin sonuna gelmiş bulunmaktayım. Bu süreçte Odyoloji mesleğinin ayrıntılarıyla öğrenilmesi, hastalara faydalı olmak için doğru ve uygun adımların uygulanması, meslek etiği, insani ve ahlaki değerler, ilime katkı konularında beni geliştiren, Odyoloji bilimini bana sevdiren ve tezimin tüm aşamalarında desteğini esirgemeyen bu alanda örnek aldığım tez danışmanım, yüksek lisans hocam Prof. Dr. Günay KIRKIM'a,

Bilgi ve deneyimleriyle bana yol gösteren başta DEÜ Kulak-Burun-Boğaz Anabilim Dalı başkanı Prof.Dr.Taner Kemal ERDAĞ olmak üzere, AD öğretim üyelerinden Prof.Dr.Enis Alpin GÜNERİ ve Prof.Dr.Ahmet Ömer İKİZ'e,

Tezimin planlanması, ölçeklerin geliştirilmesi ve uygulanması aşamalarında ve istatistiksel analizlerinin yapılmasında çok büyük emek harcayan Ege Üniversitesi Eğitim Fakültesi Ölçme-Değerlendirme Bölümü öğretim üyesi Doç.Dr. Tahsin Oğuz BAŞOKÇU'ya, tezimin belirlenmesinde, şekillenmesinde ve her aşamasında sabırla verdiği destekten dolayı kliniğimiz uzman odyoloğuSelhan GÜRKAN'a,

Yüksek lisans eğitimim boyunca ve tez dönemimdeki katkı ve yardımlarından dolayı kliniğimiz öğretim görevlileri ve yüksek lisans öğrencilerine,

Tezimde yer alan ölçeklerin geliştirilmesi ve uygulanmasında yardımcı olan ilkokul sınıf öğretmenleri Nurhan ÖZÇELİK ve Gülsüm DURMUŞ'a,

Tezimde geliştirilen ölçeklerin dilbilgisi uygunluğu açısından değerlendirilmesinde katkı sağlayan Ege Üniversitesi Türkçe Eğitimi Bölüm Başkanı Yrd.Doç.Dr. Soner AKŞEHİRLİ'ye,

Tezimdeki katılımcıların belirlenmesi sürecinde koklear implantlı çocuk hasta takip dosyalarının arşivini kullanımıma açan Bozyaka Eğitim ve Araştırma Hastanesi KBB AD Klinik Sorumlu Şefi Uzm. Dr. Levent OLGUN ve odyoloji ekibine, Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi KBB AD Başkanı Prof. Dr. Tayfun KİRAZLI'ya,

Çalışma süresince kullanılmak üzere FM sistemleri temin eden PHONAK Duyu Sistemleri A.Ş'ye, tez sürecinde özverili katılımları ve işbirliklerinden dolayı tüm katılımcılara, ailelerine ve öğretmenlerine,

Son olarak tüm bu süreçte sabır ve özverilerini esirgemeyen aileme sonsuz teşekkür ederim.

GÜLCE KİRAZLI

TEMMUZ 2015

ÖZET

Koklear İmplantlı İlkokul Birinci Sınıf Öğrencilerinde Frekans Modülasyon Sistemi Kullanımının Öğrenmeye Katkısı

Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı

Gülce Kirazlı

gulcekirazli@gmail.com

Amaç: Koklear implantlı (Kİ) çocuklar arkaplan gürültüsü, yankılanma süresi ve konuşmacı-dinleyici mesafesi problemlerine bağlı olarak sınıf içinde konuşmanın anlaşılmasında ve dersi dinlemede genellikle zorluk yaşamaktadır. Kİ'li çocuklar için kişisel frekans modülasyon (FM) sistemlerin kullanımı bu duruma olası bir çözüm olarak sunulmaktadır. FM sistemler Kİ'lerin sinyal/gürültü(S/G) oranını yükselterek ses kaynağından dinleyiciye sesi doğrudan ulaştırarak, bu akustik problemleri ortadan kaldıran işitmeye yardımcı dinleme cihazlarıdır. Bu araştırmanın amacı, Kİ'li ilkokul birinci sınıf öğrencilerinde kişisel FM sistem kullanımının öğrenme düzeyi üzerineetkisini belirlemektir.

Gereç ve Yöntem: Araştırma içinilkokul birinci sınıfa başlayan, en az üç yıldır tek kulağında implant kullanan ve İzmir ile çevresinde ikamet eden çocuklar belirlendi. Çalışmaya dahil edilme kriterlerine sahip Kİ'li 20 birey belirlendi. Denver II Gelişimsel Tarama Testi ile çocukların genel gelişimi, TİFALDİ testi ile alıcı ve ifade edici dil gelişim seviyeleri, Metropolitan Okul Olgunluk Ölçeği ile ilkokula hazır oluş seviyeleri belirlendi.Her bir testin dağılımına göre katılımcıların z- puanları hesaplandı. Birebir eşleşen çiftler oluşturularak 10 birey Kİ grubuna, 10 birey ise Kİ+FM grubuna alındı.Çeşitli nedenlerden dolayı Kİ grubundan 1 kişi, Kİ+FM grubundan ise 2 kişi üç ay sonra yapılan değerlendirmeye dahil olmadığı için çalışmadan çıkarıldı ve toplamda 17 kişiyle çalışma tamamlandı. İki grubun öğrenme düzeylerini ölçmek için ilkokul birinci sınıf derslerindeki temel kazanımlara uygun olacak şekilde Türkçe, Matematik ve Hayat Bilgisi derslerindeerişi testleri geliştirildi ve geçerlik-güvenilirlik çalışmaları yapıldı. Öğretmen faktörünü dışlamak için aynı testler her bir gruptaki bireylerin sınıflarındaki 67 adet normal işiten çocuğa da uygulandı. Testler araştırmanın başında ve 3 aylık periyodlarda, toplam 4 kez uygulandı.Normal işiten çocuklara ise çalışma başlangıcında ve sonunda uygulama yapıldı.

Bulgular: Analiz sonuçlarına göre, iki gruptaki öğrencilerin de her alandaki grup-içi başarılarının zaman içinde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde arttığı bulundu ($p<0.05$). Kİ+FM sistem grubunun Kİ grubuna göre zaman içinde Matematik ve Türkçe dersi ile Türkçe dersinde yer alan dinleme, okuduğunu anlama alt bölümlerinde daha fazla gelişim gösterdiği saptandı. FM sistem kullanımınınsadece Kİ kullanımına göre bu alanlardaki başarıyı istatistiksel olarak anlamlı düzeyde arttırdığı tespit edildi ($p<0.05$). Hayat bilgisi alanları ve Türkçe alanındaki dikte etme, sesli okuma becerisi açısından ise iki grubun öğrenme düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı görüldü ($p>0.05$). Ancak Kİ+FM sistem grubunun her derstekibaşarısının Kİ grubuna göre zaman içinde daha fazla artış gösterdiği belirlendi.

Sonuç: Bu bulgulara göre Kİ'li çocuklarda FM sistem kullanımının öğrenme düzeyineanlamlı olarak katkı sağladığı söylenebilir. Ancak FM sistemin eğitimsel ortamdaki yararını gösteren daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

Anahtar sözcükler: Koklear İmplant, Yardımcı Teknolojiler, Erişi Testi, Öğrenme

ABSTRACT

The Effect of Frequency Modulation System on Learning in First Grade Students with Cochlear Implantation

Dokuz Eylül University, Institute of Health Sciences

Department of Otorhinolaryngology

Gülce Kirazlı

gulcekirazli@gmail.com

Objective: Children with cochlear implant (CI) often experience difficulty in listening and speech-perception in classroom settings due to significant detrimential effects of increased background noise, reverberation time and speaker-listener distance. Frequency modulation (FM) systems are offered as a possible solution to these problems. FM systems are listening assistive devices which transmit the signal to the listener directly from signal source to decrease acoustical problems by increasing signal to noise (S/N) ratio of CIs. The purpose of this study is to determine whether FM system has an effect on learning level of children with CI who are fitted with FM.

Material and Method: The childrenwith unilateral implant for at least three years and who started the primary school were included in this study if they inhabited in İzmir and around. Twenty children were defined as appropriate according to the inclusion criteria. Denver II Developmental Screening Test was performed for assessing the general development of children; resessive and expressive language development level with TIFALDI test and primary school readiness level with Metropolitan Readiness Test. Statistical z- scores of every children were calculated according to the distribution of the tests. After pair-matching, 10 children were included into the CI group, and 10 into the CI+ FM system group. CI group did not use any hearing assistive device while the CI+ FM system group used FM system regularly. One subject from the CI group and two from the CI+FM group did not attend evaluation tests at Month 3 and were excluded from the study. Therefore, 17 subjects completed the study. Achievement tests that are appropriate for fundamental acquisitions in Turkish, Mathematics and Social Science lessons were developed to assess the learning level, validity and reliability.The same tests were applied to the 67 normal hearing children who were attending the same class of study subjects in both groups to exclude the individual factor related to the teacher. The tests were applied to the study subjects of both groups at baseline

and at intervals of three months, four times as a total while the healthy children were evaluated only twice, at baseline ant at the end of the study period.

Results: According to the results of the analysis, a significant increase in success is noticed ($p<0.05$) over the period of the survey for the students in every area of the two groups. Over time, the CI+FM system group demonstrated more development in Mathematics, and the areas of listening and reading comprehension of Turkish lesson and Turkish lesson in general compared to CI group. It is therefore concluded that the use of FM system increased the success rate noticeably in those areas statistically compared to the use of CI alone($p<0.05$). No significant statistical difference can be observed between the learning level of the two groups in social science lessons and the dictation and reading-aloud components of Turkish lesson ($p>0.05$). However, it is apparent that the overall success of the CI+FM system group in every lesson increased over time compared to the CI group alone.

Conclusion: According to these findings, it can be assumed that use of FM system contributes to the learning in children with CI significantly. However, it requires more studies to be performed to show the benefits of FM system in educational settings.

Key Words: Cochlear Implant, Assistive Technologies, Achievement Test, Learning

1. GİRİŞ VE AMAÇ

1.1. Problemin Tanımı ve Önemi

Koklear implant (Kİ), ileri veya çok ileri derecede işitme kaybı olan insanların sesleri ve konuşmaları algılayıp anlamasını sağlayan teknik bir cihazdır. Kİ adaylarının büyük bir kısmını sözel dil becerisi geliştirmede konvansiyonel işitme cihazlarından yeterli yararı görememiş çocuklar oluşturmaktadır (1).

Kİ'li çocuk sayısında yıllar içinde artış oluşuyla birlikte, bu çocuklar normal işiten akranlarıyla aynı sınıfta daha fazla eğitim görmeye başlamıştır (2, 3). Kİ'li çocukların örgün eğitimde yer alması her ne kadar eğitimsel harcamalarını azaltıp bu çocukların akademik gelişim, sosyal uyum ve iletişim becerilerini arttırsa da (4), bazı sorunları beraberinde getirmektedir. Kİ kullanan çocukların yaşadığı en büyük güçlüğün başında sınıf akustiğinden kaynaklanan problemler gelmektedir. Sınıf ortamındaki arkaplan gürültüsü, yankılanma ve öğretmen-öğrenci mesafesi dinleyicilerin konuşmaları anlamasına engel olmaktadır (5).2002 Amerikan Ulusal Standartlar Enstitüsü- American National Standarts Instıtute (ANSI)'nin okullardaki sınıf akustiği için önerdiği akustik performans kriterine göre arkaplan gürültüsü 35 dBA'yı aşmazken, maksimum yankılanma süresi 0.6 saniyeyi geçmemelidir (6). Ancak tipik bir sınıfın akustik özellikleri önerilen seviyelerden daha yüksektir. Bu sınıflardaki akustik özelliklerden kaynaklanan problemlerden dolayı öğretmenin sesi öğrenciye düşük sinyal/gürültü (S/G) oranıyla ulaşmaktadır. İşitme cihazı ya da Kİ kullanan çocukların konuşulanları anlayabilmeleri için S/G oranının yüksek tutulması gerekmektedir.

İşitme kayıplı olan ve işitme cihazı (İC) veya Kİ kullanan çocuklar için işitmeye yardımcı dinleme sistemlerinin kullanımı olası bir çözüm olarak sunulmaktadır. İşitmeye yardımcı dinleme sistemlerinden olan kişisel frekans modülasyon (FM) sistemleri, konuşmacıya yerleştirilen verici mikrofonundan FM radyo dalgalarıyla amplifiye edilmiş olan sinyali dinleyicideki alıcıya direkt olarak ulaştırarak S/G oranını arttıran cihazlardır (7). Yapılan araştırmalar Kİ'li ve İC'li çocuklarda FM sistem kullanımının gürültüde konuşmayı tanımayı arttırdığını belirtmektedir (8, 9).

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı; Kİ'li ilkokul birinci sınıf öğrencilerinde kişisel FM sistem kullanımının öğrenme düzeyi üzerine etkisinin geliştirilmiş ilkokul dersleri erişi testleriyle incelenmesidir. Kİ'li çocukların sınıf ortamındaki akustik etkileri ve böylece S/G oranını azaltıp sesi kaynağından dinleyiciye doğrudan ulaştıran kişisel FM sistem kullanımıyla

birlikte konuşma seslerini daha anlaşılır olarak algılayıp, öğretmeni daha iyi dinleyebilmesi sayesinde bu sistemin okul başarısını desteklemesi beklenmektedir. Bu araştırma, kişisel FM sistemin Kİ'li çocukların öğrenme düzeyine etkisinin belirlenmesi ve daha sonra yapılabilecek diğer çalışmalar için aydınlatıcı olması bakımından önem taşımaktadır. Ayrıca literatürde bu konuyla ilgili çok kısıtlı sayıda çalışmanın oluşu göz önüne alındığında, araştırmanın bu noktada da önem taşıdığı söylenebilir.

1.3. Araştırmanın Sorusu ve Hipotezleri

1.3.1. Araştırma Sorusu

FM sistem kullanımının koklear implantlı ilkokul birinci sınıf öğrencilerinin derslerindeki öğrenme düzeyine etkisi var mıdır?Yukarıdaki araştırma problemine yanıt aramak için aşağıda belirlenen hipotezler (Araştırma hipotezi (H1) ve yokluk hipotezi (H0)) test edilmiştir.

1.3.2. Alt Hipotezler

1.3.2.1. Hayat Bilgisi Dersine İlişkin Alt Hipotezler

H1: Kİ+FM sistem kullanan öğrencilerin birinci sınıf hayat bilgisi dersi öğrenme düzeyi Kİ kullanan öğrencilerden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksektir.

H0: Kİ+FM sistem kullanan öğrencilerle Kİ kullanan öğrenciler arasında birinci sınıf hayat bilgisi dersi öğrenme düzeyi bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.

1.3.2.2. Matematik Dersine İlişkin Alt Hipotezler

H1: Kİ+FM sistem kullanan öğrencilerin birinci sınıf matematik dersi öğrenme düzeyi Kİ kullanan öğrencilerden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksektir.

H0: Kİ+FM sistem kullanan öğrencilerle Kİ kullanan öğrenciler arasında birinci sınıf matematik dersi öğrenme düzeyi bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.

1.3.2.3. Türkçe Dersine İlişkin Alt Hipotezler

H1:Kİ+FM sistem kullanan öğrencilerin birinci sınıf Türkçe dersi öğrenme düzeyi Kİ kullanan öğrencilerden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksektir.

H0:Kİ+FM sistem kullanan öğrencilerle Kİ kullanan öğrenciler arasında birinci sınıf Türkçe dersi öğrenme düzeyi bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.

1.3.2.3.1. Türkçe Dersinde Yer Alan Sesli Okuma Becerisi Bölümüne İlişkin Alt Hipotezler

H1:Kİ+FM sistem kullanan öğrencilerin birinci sınıf Türkçe dersinde yer alan sesli okuma becerisi alt bölümündeki öğrenme düzeyi Kİ kullanan öğrencilerden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksektir.

H0: Kİ+FM sistem kullanan öğrencilerle Kİ kullanan öğrenciler arasında birinci sınıf Türkçe dersinde yer alan sesli okuma becerisi alt bölümündeki öğrenme düzeyi bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.

1.3.2.3.2. Türkçe Dersinde Yer Alan Dikte Etme Bölümüne İlişkin Alt Hipotezler

H1: Kİ+FM sistem kullanan öğrencilerin birinci sınıf Türkçe dersinde yer alan dikte etme becerisi alt bölümündeki öğrenme düzeyi Kİ kullanan öğrencilerden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksektir.

H0: Kİ+FM sistem kullanan öğrencilerle Kİ kullanan öğrenciler arasında birinci sınıf Türkçe dersinde yer alan dikte etme becerisi alt bölümündeki öğrenme düzeyi bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.

1.3.2.3.3. Türkçe Dersinde Yer Alan Okuduğunu Anlama Bölümüne İlişkin Alt Hipotezler

H1: Kİ+FM sistem kullanan öğrencilerin birinci sınıf Türkçe dersinde yer alan okuduğunu anlama alt bölümündeki öğrenme düzeyi Kİ kullanan öğrencilerden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksektir.

H0: Kİ+FM sistem kullanan öğrencilerle Kİ kullanan öğrenciler arasında birinci sınıf Türkçe dersinde yer alan okuduğunu anlama alt bölümündeki öğrenme düzeyi bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.

1.3.2.3.4. Türkçe Dersinde Yer Alan Dinleme Bölümüne İlişkin Alt Hipotezler

H1:Kİ+FM sistem kullanan öğrencilerin birinci sınıf Türkçe dersinde yer alan dinleme alt bölümündeki öğrenme düzeyi Kİ kullanan öğrencilerden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksektir.

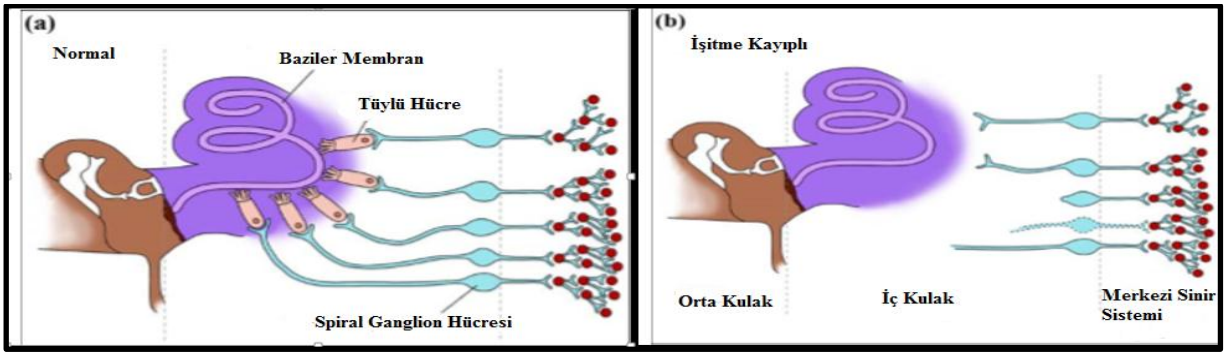
H0: Kİ+FM sistem kullanan öğrencilerle Kİ kullanan öğrenciler arasında birinci sınıf Türkçe dersinde yer alan dinleme alt bölümündeki öğrenme düzeyi bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.

2. GENEL BİLGİLER

İşitme kaybı yenidoğandan geriatrik döneme kadar yaşamın farklı dönemlerinde görülebilenduyusal bir eksikliktir; Dünyada bilateral orta dereceden çok ileri dereceye kadar işitme kayıplı278 milyon kişiyaşamaktadır (10).Kokleadaki tüylü hücreler hasarlandığında, işitsel sistem akustik basınç dalgalarını nöral uyaranlara dönüştüremez ve sensöriyel işitme kaybıyla sonuçlanır. Birbirine yakın işitsel nöronlarındejenerasyonu da eşlik ettiğinde sensörinöral işitme kaybı (SNİK) meydana gelir. Fazla sayıda tüylü hücre ya da işitsel nöron hasarı olduğunda çok ileri derecede işitme kaybı ortaya çıkar (11). Frekansa özgü işitme ileri-çok ileri derecede SNİK'li bireylerde sağlanamaz ve bunun sonucunda konuşma anlaşılırlığı mümkün olmamaktadır. Sesi amplifiye eden konvansiyonel (klasik) işitme cihazları konuşma algısı için yeterli bilgiyi sağlayamadığında,koklear implant (Kİ) bir alternatif olarak sunulabilir (12).

2.1.Koklear İmplant Sistemleri

Normal işitme sisteminde dış kulağa gelen ses enerjisi kokleada nöral sinyallere dönüştürülür. Nöral sinyaller işitsel sinir boyunca iletilerek önce beyin sapına ve oradan beynin kortikal bölgesine ulaşarak ses olarak algılanır. İleri derecede hasarlı ya da işlevi olmayan bir kokleada ise, nöral sinyallere dönüşüm aşamasında bir aksama meydana gelmektedir. Kİ ile bu problem engellenmiş olur (13). Kİ, ameliyatla kokleanın içine yerleştirilen ve işitsel sistemin hasarlı kısmını atlayarak işitsel sinire doğrudan sinyali taşıyarak sinyalin işitsel kortekse ulaştırılmasını sağlayan elektronik bir cihazdır (12, 14).



Şekil 1.a) Normal b) İşitme kayıplı kulakların anatomik yapıları. (11)

Amerikan Gıda ve İlaç Dairesi- US Food and Drug Administration (FDA), Kİ'nin çocuklarda kullanımına 1990 yılında onay vermiştir. Aralık 2012'de dünyada yaklaşık olarak

324200 kişinin Kİ'li olduğunu, Amerika'da ise 58000 erişkin ve 38000 çocuğun Kİ kullandığını belirtmiştir (15).

2.1.1. Koklear İmplantasyon için Hasta Seçimi: Çocuk Adaylar

İşitme kaybının derecesinin Kİ adaylığı açısından belirlenmesi ilk ve en önemli faktörlerden bir tanesidir. İmplant teknolojisinin gelişmesiyle kriterler de değişmektedir. Pediyatrik grupta işitme eşiklerini belirlemek yetişkinlere göre daha zordur. Subjektif odyolojik değerlendirme testleri zor ya da imkansız olduğu için objektif testlerden başta işitsel uyarılmış beyinsapı potansiyelleri (ABR) testi olmak üzere akustik immitansmetri, akustik refleksler ve otoakustik emisyon testleri ile bilateral ileri-çok ileri derecede işitme kaybı tanısı doğrulanır (14). 2000 yılında Kİ uygulamasını 12 aylıktan büyük çocuklar için onaylayan FDA ve ülkemizde 2013 yılında yayınlanan Sağlık Uygulama Tebliği (SUT)'ne göre 24 aylıktan küçük çocuklarda bilateral 90 dB veya daha fazla işitme kaybının olması, en az üç ay boyunca binaural işitme cihazı (İC) kullanımından sonra dil gelişiminin sınırlı olması ve İC'den fayda görmemesinin sağlık kurulu raporunda belirtilmesi endikasyon olarak belirlenmiştir. FDA ayrıca iki yaş üstü çocuklarda işitme kaybının 70 dB HL ve üzeri olması ve mümkünse konuşmayı ayırt etme testlerinin yapılmasını önermiştir. SUT ise iki yaş üstü çocuklarda 500-4000 Hz arasındaki frekanslardaki işitme eşik ortalamasının 80 dB'den daha kötü olması kriterini koymuştur. Ayrıca, çocuk adaylarda "alıcı ve ifade edici dil yaşı ile kronolojik yaş arasında dört yıldan daha az fark olması durumunda veya alıcı ve ifade edici dili dört yaş ve üstü olan çocuklarda kronolojik yaşa bakılmaksızın Kİ uygulanır" kuralı geçerlidir (16). Kİ aday kriterliği açısından değerlendirilmesi gereken bir faktör de çocuğun bilişsel durumudur. İleri derecede mental retardasyon Kİ açısından bir problem yaratabilirken, hafif/orta derecede mental retardasyon, otizm ve Down sendromu gibi işitme kaybına eşlik eden problemler koklear implantasyon kararına engel olarak kabul edilmemektedir. Yapılan bir çalışmada, bu çocuklarda Kİ uygulaması sonrası kendilerine güvenme ve yaşam kalitelerinde artış saptandığı bildirilmektedir (17).

Yüksek çözünürlüklü BT ve MRI görüntüleme Kİ adayının kokleasının anatomisi ve bağlantılarıyla ilgili detaylı bilgi sağlar. Tüm hastalarda implant yerleşimine izin verecek koklea ve işitme siniri gelişimi olmalıdır (14).Bunun yanısıra Kİ'li çocukların ailelerinin sonucun ne olacağıyla ilgili gerçekçi beklentileri olmalıdır. Multidisipliner ekibin görevi ailenin beklentilerini belirlemek ve yorumlamaktır. Kİ sonrası rehabilitasyon süreciyle ilgili olarak hem çocuğun öğretmenlerinin, hem de ailenin ekip tarafından bilgilendirilmesi

önemlidir. Böylece ameliyatla ilgili son kararlar bu şekilde yapılan bilgi alışverişi ve tartışmalar sonucunda verilebilir.

2.1.2. Koklear İmplant Sistemlerinin Temel Bileşenleri

Kİ üretici firmalarının donanımlarında farklılıklar olmasına rağmen bütün Kİ cihazları arasında çeşitli ortak bileşenler bulunmaktadır. Bu bileşenler dış ve iç parça olmak üzere ikiye ayrılır. Dış parçada alıcı mikrofon, konuşma sinyal işlemcisi ve pil yuvası, dış kablo ve dış anten bulunur. İç parça ise iç alıcı bobini (anten), iç uyarıcı ve elektrot dizisinden oluşmaktadır.

2.1.2.1. Dış Parçalar

a) Alıcı Mikrofon: Çevreden gelen akustik sesleri toplayarak elektriksel sinyaledönüştürür. Bu elektriksel sinyal,işlemciye aktarım sırasında sinyal-gürültü (S/G) oranınınartması için ön amplifikatöre (preamplifier) gönderilir.

b) Konuşma Sinyal işlemcisi: Elektriksel sinyalşiddet, frekans ve zaman alanına (time domain) göre girdiyi sınıflandırmak ve sinyali işitsel sinirde bu özellikleri sunacak olan elektriksel koda dönüştürmek için dijital sinyal işlemcisi tarafından analiz edilir.

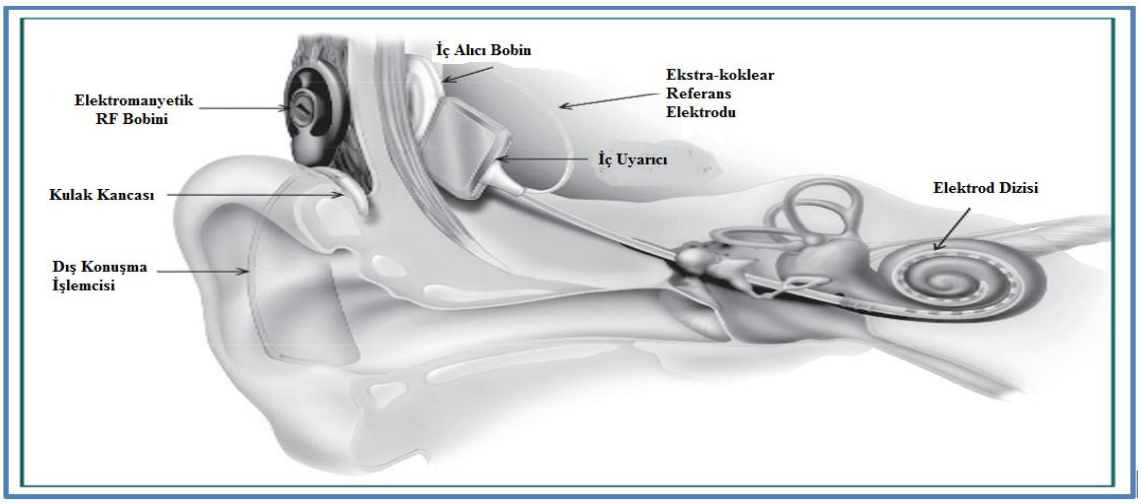
c) Dış Anten (Bobin): Dijital sinyal tarafından yeniden elektriksel sinyale dönüştürülen kodlanan sinyal aktarım kablosuyla (dış kablo) Radyofrekans (RF) bobinine (coil) gönderilir. RF bobininde elektriksel sinyal elektromanyetik sinyale dönüştürülür ve elektromanyetik indüksiyon yoluyla iç uyarıcıya (internal stimulator) doğrudan bağlanan iç alıcı bobine (anten) aktarılır. Dış RF bobini ve iç alıcı bobinin arasında mıknatıs bağlantısı vardır. Mıknatıs bağlantısı sayesinde dış RF bobini kafaya sabitlenir. RF sinyali aynı zamanda iç uyarıcı için güç kaynağı olarak görev yapar (18).

2.1.2.2. İç Parçalar

a) İç alıcı Bobini (Anten): RF iç alıcı bobine geçtiği zaman, elektriksel sinyal iç bobinde uyarılır ve iç uyarıcıya aktarılır.

b) İç Uyarıcı: Dijital sinyal işlemcisini de içeren iç uyarıcı elektriksel sinyali dijital koda dönüştürür. İşlemci kullanıcının ihtiyacı olan uyaranı belirler, giriş sinyalinin özelliklerini esas alan elektriksel atımları dijital koda dönüştürür ve kodlama stratejisi tarafından tanımlanan kuralları koyar (18).

c) Elektrod Dizisi: Elektriksel atımlar elektrot kablosu boyunca gönderilerek kokleayı inerve eden işitsel sinir fibrillerini uyaran atımların olduğu intra-koklear elektrod bağlantılarını uyarır. Bu bağlantılarda konuşma işlemcisi tarafından kodlanan elektrik akımı kokleadaki sinir hücrelerini uyarır. Sinyal işitsel sinir yolundan beyne iletilerek işitme duyusunu verir (19).



Şekil 2. Koklear implant sisteminin temel bileşenleri (18).

2.1.3. Güncel Koklear İmplant Sistemlerinin Temel Bileşenleri ve Özellikleri

Her üretici firmanın en güncel ticari ses işlemcisinin görünüş ve özellik olarak anlamlı farkları olsa da üç üretici firmanın (Advanced Bionics, Cochlear ve MED-EL) benzer temel bileşenleri mevcuttur. Ancak her üreticinin iç cihazlarının ve ses işlemcilerinin kendine özgü çeşitli özellikleri, programlama parametreleri ve kullanıcı kontrolü vardır.

2.1.3.1. Advanced Bionics (AB) Ortaklığı

2.1.3.1.1AB Konuşma İşlemcileri

AB firmasının en güncel ses işlemcileri Harmony, Neptune ve Naida CI Q 70'dir (Şekil 3). Naida Q70 2013 yılında FDA tarafından ticari olarak onaylanmıştır. Phonak işitme cihaz teknolojisinin entegre edildiği bu işlemci bazı özellikleriyle Kİ endüstrisinde gelişmiş bir cihaz olarak kabul edilmektedir. Laptop bilgisayar, cep telefonu gibi elektronik cihazlara kablosuz bağlantı sağlayan AB mypilot ve Phonak compilot adında 2 farklı uzaktan kontrol kumanda aksesuarı vardır. Devamlı aralıklarla örnekleme- Continuous Interleaved Sampling (CIS)'den yüksek ayrışma (HiRes) Optima'ya kadar geniş aralıkta dijital sinyal kodlama

stratejilerini kullanır. Bilateral AB Kİ kullanıcıları için "binaural voicestream" teknolojisi ile 2 işlemciye de aynı anda ses ayarı, program değişikliği gibi özellikleri sağlar. Ultrazoom özelliği ile konuşma seslerinin özellikle gürültülü ortamda daha net algılanmasına yardımcı olur. Suya karşı dayanıklıdır. Neptune 2012 yılında FDA onaylı olarak piyasaya sunulmuştur. Kulak arkası yerine vücuda ya da saça takılır. HiRes fidelity 120 ve gürültüde performansı arttıran clearvoice sinyal kodlama stratejilerini kullanır.FM/Roger alıcısı için bağlantı sağlayan Europort girişi vardır. 2007 yılında ilk kez kullanılan Harmony, Neptune ile aynı ses işlemleme stratejisini kullanır. Klasik kulak kancası çıkarılarak yerine i-connect takılarak 3-dişli Europlag bağlantısı olan FM alıcısına kablosuz olarak bağlanır (18).



a. b. c.

Şekil 3. AB konuşma işlemcileri a. Naida CIQ70 b. Neptune c. Harmony(18).

2.1.3.1.2 AB İç Cihazları

2012 yılında FDA'dan onay alan AB HiRes 90 K advantage implantının (Şekil 4) bir önceki nesil AB HiRes 90 K iç uyarıcı implantı arasındaki fark anten bobininin kafa darbelerine karşı yüksek direnç gösteren mekanik tasarımındaki gelişmedir. HiRes 90 K cihazı saniyede 83000 atımlık uyarım hızına sahip djital sinyal işlemleme özelliği mevcuttur**.** Çift yönlü telemetri sistemi ile de dış ses işlemciden 49 MHZ taşıyıcı frekansı ile iç cihaza, iç cihazdan 10.7 MHZ taşıyıcı frekansı ile dış işlemciye sürekli bilgi aktarımı yapılır (18).



Şekil 4.AB HiRes 90 K advantage implantı(18).

2.1.3.2. Cochlear Ortaklığı

2.1.3.2.1. Cochlear Konuşma İşlemcileri

Cochlear 2013 yılında FDA'dan Nucleus 6 Kİ sistemi için ticari olarak onay almıştır. Bu sistem CP910 ve CP920 dış ses işlemcileri (Şekil 5) ve Nucleus Freedom, Nucleus CI 422 ve Nucleus Hybrid iç cihazlarından oluşur (Şekil 6). Dış ses işlemcileri arasındaki temel fark CP920'nin doğrudan işitsel giriş deliğinin olmasıdır. Böylece kişisel FM alıcısı ya da MP3 oynatıcı gibi kişisel işitsel cihazlara bağlanabilir. CP910'da ise doğrudan odyo girdisi- Direct Audio Input (DAI) aksesuarı ile bu cihazlara bağlantı sağlanır. Nucleus 6 ses işlemcileri akustik girdiyi mikrofonda toplayıp dijital bir döngüde analiz eden ve elektrod bağlantıları için uyarımın büyüklüğünü belirleyen 2 omnidireksiyonel mikrofon ve indüksiyon döngü yardımcı işitme teknolojisi ve telefonda işitmeyi kolaylaştıran bir telecoil içerir. Nucleus 6'nın dijital ses işlemlemesi- Digital Sound Processing (DSP) Nucleus 5'e göre iki kat fazladır. 16000 Hz girdi örnekleme hızı vardır. Ayrıca daha az elektrik gücünü kullanan özellikleri vardır. Nucleus 6 16-bit mikroişlemci tarafından kontrol edilen 6 DSP çipini içerirken, Nucleus 5 ise 8-bit mikroişlemciye sahip 4 farklı çipi kullanır. Nucleus 6 işlemcisi içindeki 6 farklı çip aynı anda yönsellik işlemleme, baskılama gibi özellikleri kullanabilirken, mikroişlemci 6 çipin fonksiyonlarını etkin bir sinyal işlemleme ve uyarım aktarımı için birleştirir. Bunun yanı sıra, Nucleus 6 ses işlemcisiyle kullanılmak için kablosuz dijital işitmeye yardımcı teknoloji aksesuarları (Unite Phone clip +, Unite mini mikrofon, Unite tv streamer) geliştirilmiştir. Bu aksesuarlar, RF iletimiyle Nucleus 6 ses işlemcisinin içindeki antene doğrudan kablosuz audio sinyalleri gönderir (18).

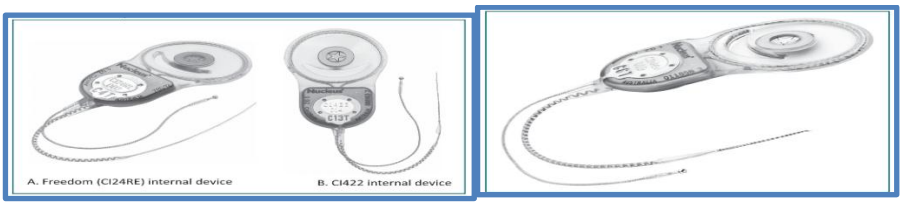


Şekil 5. Cochlear Nucleus 6 A) CP910 B) CP920 dış konuşma işlemcileri(18).

2.1.3.2.2. Cochlear İç Cihazları

2005 yılında kullanımı onaylanan Nucleus Freedom iç cihazının saniyede 32000 atımlık maksimum uyarım hızı vardır. DSP ise Freedom implantının uyaranı sabit bir atımda sınırlaması yerine uyaran atımlarını herhangi bir zamanda üretmesine izin verir. Böylece, giriş

sinyalindeki temporal dalgalanmalarla tutarlı uyaran hızı sağlanmış olur. Ayrıca, bu implantın 22 intrakoklear elektrod bağlantısı mevcuttur. Diğer Kİ'lara benzer şekilde bir telemetri sistemine sahiptir. Ancak taşıyıcı frekansı 5 MHZ'dir. Bunun yanısıra, intrakoklear elektrod dizisinden uzağa yerleşmiş olan referans elektrodu ile uyarım seviyesi için gereken akım miktarında azalma sağlanır. 2012 yılında piyasaya sunulan CI 422 implantı, Freedom implantıyla benzer özelliklere sahiptir. Aralarındaki farklar, CI 422 elektrod dizisinin daha ince olması ve ameliyat prosedürüdür. 2013 yılında FDA'dan onay alan Nucleus Hybrid ise 500 Hz'de 60 dB HL'den daha iyi işitmesi olan hastaların düşük frekanstaki işitmesini korumak için tasarlanmıştır (18).

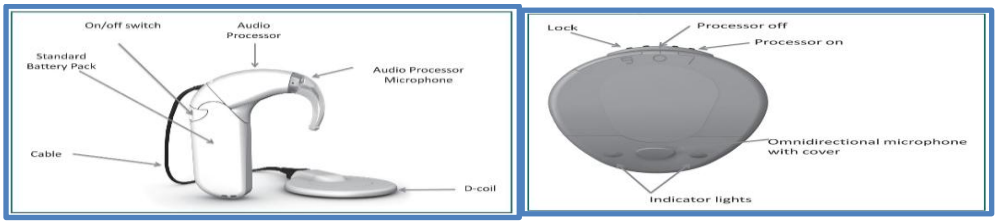


Şekil 6. Cochlear Nucleus A) Freedom B) CI 422 C) Hybrid Koklear İmplantlar(18).

2.1.3.3. MED-EL Ortaklığı

2.1.3.3.1. MED-EL Konuşma İşlemcileri

MED-EL firmasının ürünü olan MAESTRO Kİ sisteminin en güncel olan iki dış ses işlemcisi ve birçok iç cihazı vardır. Hilbert dönüştürücü kullanarak gelen akustik girdileri analiz eden OPUS 2 dış konuşma işlemcisi (Şekil 7) (2008 çıkışlı)'nin frekans aralığı 70-8500 Hz'dir. Kulak kancasının arkasında omni-direksiyonel mikrofon bulunur. Piyasaya sunulan bütün MED-EL Kİ ile uyumludur. Ayrıca, FM alıcısı ile bağlantı, klasik pil kapağının çıkarılıp yerine 3-çatallı europlug deliği olan FM pil kapağının takılmasıyla sağlanır. Kullanıcı bu kapağa ses kablosu bağlayarak kişisel ses cihazlarıyla bağlantı kurabilir. 2013'de kullanılmaya başlanan RONDO (Şekil 7) ise içinde kontrol ünitesi, pil haznesi, iletim bobini olan tek bir dış ses işlemcisinden oluşmaktadır. OPUS 2 ile benzer özellikleri içerir ve aynı sinyal kodlama stratejisini kullanır. Aksesuarlara bağlantı entegre telecoil ile sağlanır. Fazla güç gerektiren aktivitelerde düşme ihtimali olduğu için çocuklara çok fazla önerilmemektedir. Bu iki konuşma işlemcisinde de kullanıcı kontrolü yoktur, kişi FineTuner kumanda kontrolüyle ayarlarını (mikrofon hassasiyetini değiştirme, ses ayarı vb.) yapabilmektedir (18).

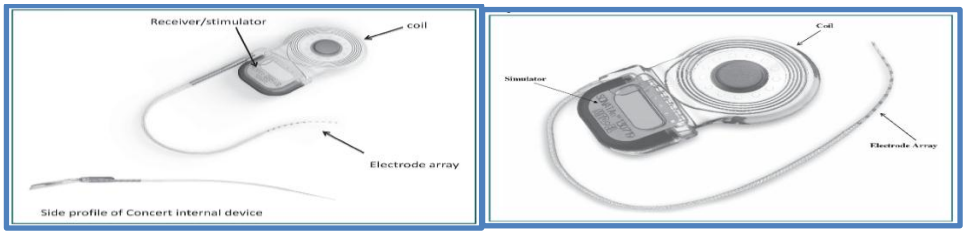


A. **B.**

Şekil 7. MAESTRO konuşma işlemcileri A) MED-EL OPUS 2 B) MED-EL RONDO(18).

2.1.3.3.2. MED-EL İç Cihazları

2011'de kullanımına izin verilen ve MED-EL'in en yeni ve en ince iç cihazı Concert'dir (Şekil 8). Sonata TI100 iç cihazıyla aralarındaki tek fark budur. Silikon ile çevrili titantum kasadan yapılmışlardır. Pulsar CI100 ise seramik kasası olan sektörün tek implantıdır. Bu üç iç cihazla MR görüntüleme için iç magnetin ameliyatla çıkarılmasına gerek kalmamaktadır. Bütün MED-EL Kİ'larında sinyalin iç cihaza iletiminde 12 MHZ taşıyıcı frekans kullanılmaktadır. Hepsinin DSP'si saniyede 50704 atımlık uyarım hızına izin vermektedir. Her kanalın bağımsız bir çıkış döngüsü vardır, böylece kanalların aynı anda aktivasyonu sağlanır. 24 oval elektrod bağlantısı çiftler halinde yerleşerek 12 uyarım alanını oluşturur. Böylece daha geniş bir alanın uyarılmasına ve aynı elektrod dizisinin sağ ya da sol kulak için kullanılmasına izin verilmiş olur (18).



A. B.

Şekil 8. MED-EL İç Cihazları A) CONCERT B) SONATA TI100(18).

2.1.4. Koklear İmplantlı Çocukların Karşılaştığı Zorluklar

Günümüzde Kİ olan çocuk sayısında artış görülürken, aynı zamanda Kİ ameliyat yaşı da düşmektedir. Yapılan bazı çalışmalarda iki yaş altında Kİ olan çocukların dil gelişiminin bazı alanlarında normal işiten akranlarıyla paralel ilerleme gösterdiği sonucu bulunmuştur (20-22). Normal öğrenme potansiyeli olan ve erken yaşta Kİ uygulanmış çocukların büyük

çoğunluğu için akranlarıyla beraber aynı sınıfta eğitim aldığı örgün öğretim seçeneği hem aileler hem de uzmanlar tarafından bir seçenek olarak sunulmaktadır (23). Örgün okullara giden işitme engelli öğrencilerin, işitme engelli okullarına giden akranlarına göre akademik açıdan daha başarılı olduğunu gösteren çalışmalarda bu görüşü desteklemektedir. Ancak, eğitim ortamında sınıf akustiği için standart düzenlemeler yapılmış olsa da, birçok Kİ'li çocuğun gürültü ve yankılanmanın yüksek olduğu sınıflarda eğitim görmesi karşılaştıkları zorlukların başında gelmektedir. Bu durum, konuşmayı anlama, okuma becerisi, dikkat, konsantrasyon ve okul başarılarını etkileyebilmektedir (24).

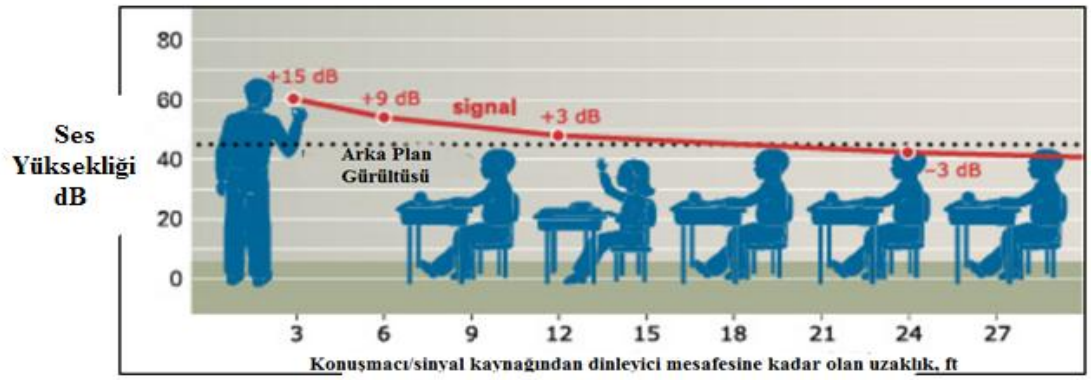
Kİ'li öğrencilerin tipik bir sınıf ortamında üstesinden gelmesi gereken 3 temel problem vardır; *yankılanma*, *gürültü* ve ses kaynağı ile dinleyici arasındaki *mesafe*. Bir sınıfta ortam gürültüsü dışsal ve içsel olarak meydana gelen bütün arka plan gürültülerini içermektedir. Dışsal ortam gürültüsü açık ya da zayıf izole edilmiş pencereler yoluyla sınıfa giren dış gürültüdür. Bu gürültüler, trafik, kuş sesi, dışarıda oynayan çocuklar vb. içerir. Okul binaları genelde akustik bariyerler için tasarlanmamıştır. Ortam gürültüsü ayrıca okulun kendisinden de meydana gelmektedir. Klima sesi, bilgisayar sesi vb. gürültüleri içerir. Ayrıca sınıftaki öğrencilerin sandalyelerini hareket ettirmesi, kalemlerini düşürmesi, yanındaki arkadaşıyla konuşması gibi seslerde gürültüyü meydana getirmektedir (25). Amerikan Dil-Konuşma ve İşitme Topluluğu-American Speech-Language-Hearing Association (ASHA), eğitim ortamında her öğrenciye uygun akustik çevreyi önermektedir. Bu nedenle ASHA, *ANSI S12.60-2002 okullar için akustik performans kriteri, dizayn gereksinimleri ve göstergelerini*, sınıf akustiği için ulusal standartlar olarak kabul etmektedir. Buna göre sınıf gürültü seviyesi 35 dBA'yı aşmamalıdır (26). Arka plan gürültüsünü değerlendirirken göz önünde bulundurulması gereken önemli bir durum da S/G oranıdır. Bu oran konuşmayı anlamanın bir göstergesidir. S/G oranı, konuşmacının sesinin şiddetinin arka plan gürültüsünün şiddetine oranıdır. Öğretmenin dB olarak ses seviyesi eksi odadaki dB olarak arka plan gürültüsü, dB olarak S/G oranına eşittir (27). Örneğin, eğer öğretmenin sesi 65 dB ve arka plan gürültüsü (öğrenci, klima, bilgisayar vb.) 55 dB ise, S/G oranı 10 dB'dir. Ortam gürültüsü ve yankılanma süresi S/G oranını etkilemektedir. Arka plan gürültüsü ve yankılanma süresinin artması S/G oranını düşürmektedir. S/G oranı, bu diğer iki komponentin içermediği öğretmen sesini içermektedir. Öğretmen sesi sinyal olur (25). S/G oranı ne kadar büyükse, konuşma anlaşılırlığı da o kadar fazla olacaktır. S/G oranı negatifse (örneğin arka plan gürültüsü öğretmenin sesinden yüksekse), öğretmeni anlamak zorlaşacaktır. Tipik olarak

S/G oranı, (a) öğretmenin ses seviyesinin minimum değere düştüğü yer olan sınıfın arkasında ya da (b) gürültü düzeyinin maksimuma ulaşmış olduğu gürültü kaynağına yakın olduğu durumlarda en düşük seviyededir. S/G oranının +10 dB'den az olduğu sınıflarda ortalama işitmeye sahip çocuklarda konuşma anlaşılırlığı düşmektedir (27). ASHA'nın uygun gördüğü S/G oranı çocuklarda en az +15 dB olmalıdır (26). Fakat tipik bir sınıf ortamında S/G oranları +1 ve +3 dB arasında değişmektedir (28). Bu nedenle tipik bir sınıf ortamında öğretmenin sesini yükseltmeden +15 dB S/G oranına ulaşmak normal işiten bir çocukta bile yeterli olmazken, işitme kayıplı çocuklarda en az +25-+30 dB S/G oranına ihtiyaç duyulmaktadır. Normal işiten yetişkinlerde ise +4 ve +6 dB arasında S/G oranı gerekmektedir (29). Bu nedenle, çocukların konuşmaları tam olarak anlamaları için gerekli olan ideal S/G oranına ulaşılmadığında, zayıf sınıf akustiğinin çocukların bir okul gününün %75'ini kapsayan işitsel öğrenmeye verdiği zarar daha net anlaşılmaktadır (25).

Sınıflar, yankılı ortamlardır. Yapı malzemelerinin kullanımına bağlı olarak bazı odalarda yankılanma (sesin duvar, eşya gibi bir engele çarpıp geri dönmesi) daha fazla olmaktadır. Yankılanma süresi ise bu yankıların herhangi bir engele çarpıp geri dönme zamanı olarak adlandırılır (29). Büyük sınıflarda daha uzun yankılanma süresi varken, küçük sınıflar daha az yankılıdır (27). ASHA, ideal bir sınıfın yankılanma zamanının küçük sınıflarda (10,000 ft) 0.6 saniyeden ve büyük sınıflarda 0.7 saniyeden daha az olması gerektiğini önermiştir (26). Sesin yankılanması ne kadar uzun sürerse, duymak o kadar zorlaşır (25).

Sınıf ortamında belli bir sabitlikte kalan arka plan gürültüsünden farklı olarak, öğretmenin sesi (sinyal), öğretmenin nerede konumlandığına ve S/G oranının nerede ölçüldüğüne dayanarak değişmektedir (25). Ses şiddeti ve mesafe arasında ters orantılı bir ilişki vardır. Ses şiddeti, mesafe arttıkça düşmektedir. Ses kaynağı ve dinleyici arasındaki mesafe iki katına çıktığında, ses şiddet seviyesi yaklaşık 6 dB düşmektedir (29). Örneğin, sınıfın 1 metre (3 ft.) önünde 60 dB ses şiddet seviyesinde konuşan bir öğretmenin sesi, sınıfta 2 metre (6 ft) uzaklıkta 54 dB, 4 metre (12 ft) uzaklıkta 48 dB olarak duyulacaktır. Öğretmenin sesindeki bu düşüş, S/G oranının da odanın mesafesine göre düşeceği anlamına gelmektedir. Bazı noktalarda S/G oranı +15 dB'in altına düşeceğinden, bazı öğrencilerin yeterli duymasını engelleyecektir. Şekil 9'da bu "ters kare kanunu" (belirli bir fiziksel şiddeti o fiziksel büyüklüğün kaynağından uzaklığın karesiyle ters orantılı olduğunu belirten fiziksel bir kanun) gösterilmektedir (25).

Öğrencilerin sınıf ortamında karşılaştığı bu zorlukları en aza indirmek için gürültü, uzaklık ve yankılanmadan dolayı sinyalin bozulmadan doğrudan dinleyiciye ulaşmasını sağlayan işitmeye yardımcı teknoloji sistemleri bir seçenek olarak sunulmaktadır.



Şekil 9. Uzaklık-Ses yüksekliği İlişkisi(25).

2.2. İşitmeye Yardımcı Teknoloji Sistemleri

Kİ kullanıcısı çocuk ve yetişkinler sessiz dinleme ortamlarında açık uçlu konuşma algı testlerinde genellikle daha başarılı olurken, arkaplan gürültüsünün varlığında konuşmayı anlamada anlamlı derecede güçlük yaşamaktadır. Yapılan çalışmalar Kİ'li bireylerde gürültülü ortamdaki konuşma algısı performansının, sessiz ortamdakine göre ortalama %40 daha kötü olduğunu bulmuştur (30-32). Frekans modülasyon (FM) ya da dijital radyo frekans (RF) sistemleri gibi işitmeye yardımcı teknolojiler, sesi kaynağından alıp dinleyicinin kulağına doğrudan ulaştırdığı için özellikle gürültülü ortamlarda bu sorunun üstesinden gelmektedir. Birçok çalışma, yetişkinlerin ve çocukların bu teknolojileri kullandığı zaman bu sistemlerin ses kalitesi ve dinlemede kolaylık ve anlaşılırlığı arttırdığını belirtmiştir (32-34). FM sistem kullanan Kİ'li kişilerle sadece Kİ'li bireyler karşılaştırıldığında FM grubunda konuşmayı tanıma performansında %29'dan %44'e kadar anlamlı derecede artış sağlandığı yapılan bazı araştırmalarda saptanmıştır (32, 34, 35). Bu sistemleri amaçlarına göre iki grupta kategorize edilmektedir: gürültülü-yankılı bir ortamda ya da konuşan kişiyi dinlemek için kullanılan*bire-bir iletişim (kişisel) sistemleri* ve müze, tiyatro, sınıf gibi ortamlarda kullanılan *grup dinleme sistemleri*dir.Sınıf ses-alanı ve masaüstü ses-alanını içeren iki tip FM alıcısı vardır. Sınıf-ses alanı alıcısı FM sinyalini bir ya da birçok hoparlör yoluyla iletir. Masaüstü ses-alanı alıcısı ise FM sinyalini her bir dinleyicinin masasının üzerinde duran küçük hoparlör üzerinden aktarır. Ses-alanı sistemleri dinleyici için ek bir kişisel ekipmana ihtiyaç duymazlar

(36). Ses-alan sistemleri daha çok sınıf ortamında normal işiten çocuklar için önerilmektedir. Kişisel sistemler ise işitme kayıplı çocuklar için daha fazla yarar sağlamaktadır. Schafer ve Kleineck tarafından 2009 yılında yapılan meta-analiz çalışmasonucu da bu öneriyi desteklemektedir (37). Ses-alanı ve kişisel FM sistemlerin ikisi de yarar sağlasa da, kişisel FM sisteminin diğer sisteme göre gürültüde konuşmayı tanımada anlamlı olarak gelişme (%38) gösterdiği bulunmuştur.

Kİ'li kişilerin konuşma anlaşılırlığı performansını geliştirmede kullanılan işitmeye yardımcı kişisel (bire-bir iletişim) sistemler (1) dijital RF, (2) geleneksel ve dinamik FM, (3) kızılötesi veya indüksiyon döngü iletim çeşitlerinden yararlanır. Bu sistemlerde konuşan kişi verici ve mikrofon takar, dinleyici ise indüksiyon boyun döngü alıcısı (vücut tipi kızılötesi, FM/RF) ya da doğrudan Kİ ses işlemcisine yerleştirilen alıcı (dijital RF,FM) takar. Bu iki tip alıcı FM, RF ya da kızılötesi sinyali kodlar, elektriksel sinyale dönüştürür ve ses işlemcisine gönderir. Kişisel alıcılar, üreticiye özel batarya kapağı, kablosu, adaptör veya boynuz kullanılarak konuşma işlemcisine bağlanır. Elektromanyetik iletimden yararlanan indüksiyon döngü sistemleri ise telecoil aksesuarı ile kullanılabilir. Verici (transmitter) konuşma sinyalini FM ya da dijital RF iletimiyle radyo alıcısına aktarır. Alıcıdaki elektriksel sinyal elektromanyetik sinyale dönüştürülür ve dinleyicinin boynundaki ya da odadaki indüksiyon döngüsüne aktarılır. Dinleyicinin aktif telecoil aksesuarı elektromanyetik sinyali bulur ve tekrardan elektriksel sinyale dönüştürür (38).

2.2.1. Modülasyon ve Frekans Modülasyonu Kavramları

Modülasyon, düşük-frekanslı ya da temel-bant sinyallerin (ses, müzik ya da veri) (bilgi sinyali) daha uzak mesafelere gönderilebilmesi için yüksek frekanslı bir sinyal (taşıyıcı sinyal) üzerine bindirilip değiştirilmesi olarak tanımlanmaktadır. Modülasyon işlemi sırasında taşıyıcı sinyalin genlik, frekans, faz vb. gibi özellikleri, bilgi sinyaline ve yapılan modülasyonun türüne göre değişime uğramaktadır. Düşük frekanslı ya da temel-bant sinyalleri modüle etmenin bazı avantajları mevcuttur. Bu sinyelleri göndermek için gereken anten boyu, dalga boyunun katları olmak zorundadır ancak anten boyları genelde $\lambda/2$ ve $\lambda/4$ uzunluğundadır. Bu sinyaller düşük frekanslı olduğu için dalga boyları çok büyüktür. Bu nedenle bu sinyali modüle etmeden gönderebilmek için kullanılacak olan anten boyunun da çok büyük olması gereklidir. Ancak bu büyüklükte anten kullanmak imkansızdır. Yüksek frekanslı bir taşıyıcı sinyal ile modüle edildiğinde ise daha küçük boyutlu anten kullanmak yeterlidir (39). Modülasyon sürecinde, yüksek frekanslı sinüzodial taşıyıcının bazı özellikleri

temel-bant sinyalin anlık amplitüdüne doğrudan orantıyla değiştirilir. Taşıyıcının kendisi şu eşitlikle tanımlanır:

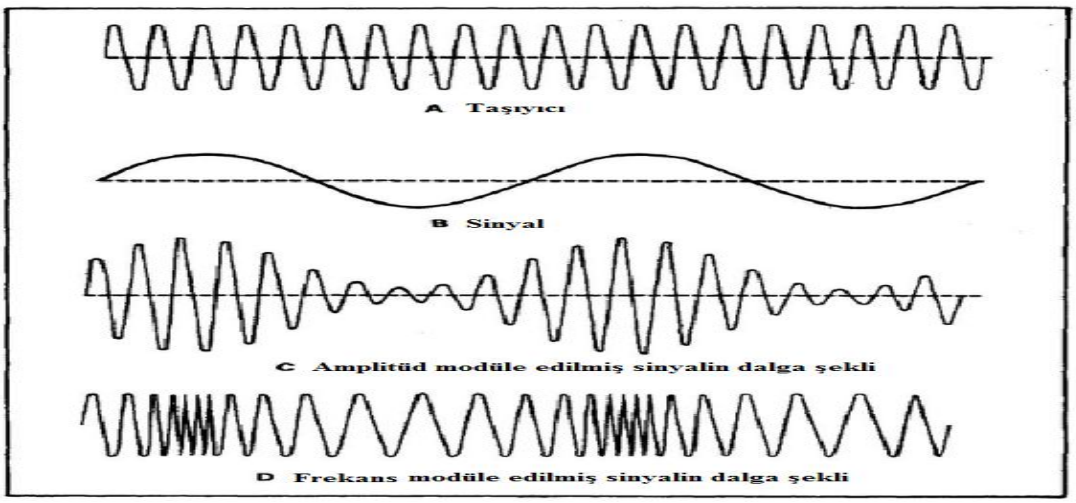
e = A cos (ωt + φ), bu eşitlikte;A = taşıyıcının tepe amplitüdü, ω = taşıyıcının saniyedeki açısal frekansı, t = zaman, ve φ = zaman t = 0'dayken taşıyıcının ilk fazı

Yukarıdaki ifadede, taşıyıcının iki özelliği değişebilmektedir, amplitüd (A) ve açısal pozisyon. Böylece iki tip modülasyon olabilir; amplitüd modülasyonu ve açısal modülasyon. Açısal modülasyon frekans ya da faz modülasyonu olarak tanımlanmaktadır (40).

En eski ve köklü modülasyon türü genlik (amplitüd) modülasyonudur. Radyo teknolojisinin ilk günlerinden beri kullanılmaktadır. AM radyo istasyonları 500 kHz-1.7 MHz arasında değişen taşıyıcı sinyaller kullanarak, 20 Hz-20 kHz aralığındaki odyo sinyalleri iletirler. Amplitüd modüle edilmiş bir sinyal yaratıldığında, sinyalin amplitüdü, ses dalgasının şiddetindeki varyasyonlarla birlikte değişir. Bu yolla, taşıyıcının toplam amplitüdü odyo sinyali taşımak için modüle edilir. AM'nin avantajları; uygulanmasının kolay oluşu, az sayıda komponent içeren bir devre kullanarak demodüle edilebilmesi ve AM alıcılarının özel bir komponent gerektirmediğinden ucuz oluşudur. Dezavantajları ise; güç kullanımı açısından AM sinyalinin yeterli olmayışı, gürültülerin çoğu amplitüde dayalı ve AM dedektörleri gürültüye hassas olduğu için AM sinyalinin yüksek gürültü seviyesine yatkın oluşu, bant-genişliği kullanımı açısından AM sinyalinin yeterli olmayışı ve en yüksek odyo frekansının iki katına eşit bant uzunluğuna gereksinim duyuluşudur. Günümüzde AM daha az sıklıkta kullanılsa da, hava aracı iletişimini içeren iletişim sistemleri kadar uzun, orta ve kısa dalga bantlarını içeren radyo yayınlarında hala kullanılmaktadır (41).

Yüksek güçlü vericilerde sinyal/gürültü oranının çok küçük olması istenir. Yüksek güçlü genlik modülasyonlu vericilerde sinyal/gürültü oranı problem yaratacak kadar büyük olur. Bu problemden kurtulmak için frekans modülasyonu (FM) geliştirilmiştir.FM, AM'den daha günceldir ve birçok radyo iletişim uygulamasında kullanılmaktadır. Çok yüksek frekanslı bantlardaki FM yayınları yüksek kalitede ses sağlamaktadır. FM'de bilgi sinyalinin genliğine göre taşıyıcı sinyalin frekansı değişmektedir. FM'de modüle edici her sinyal için bir çift yan bant oluşur. Bu da teorik olarak frekans modülasyonunda sonsuz sayıda yan bant oluşması anlamına gelir. Örneğin 10MHz.lik taşıyıcı sinyal 100 KHz lik bir sinyalle frekans modülasyonuna tabi tutulursa, 10100-9900 KHz, 10200-9800 KHz gibi frekanslarda yan bant sinyalleri oluşur. Fakat frekans değişimi arttıkça yan bant sinyallerinin gücü azalır.FM'de

ortalama ±75 KHz. lik bant genişliği kullanılır. Bu bant genişliğinin altında yapılan FM yayınlara dar bant FM, üstünde yapılan yayınlara geniş bantlı FM denir. FM'nin birçok avantajı ve kısıtlı sayıda dezavantajı vardır. Avantajları; sesin bozulmadan en uzak mesafelere ses kalitesi bozulmadan gönderilebilmesi, sinyal üzerine binen gürültü seviyesi kesilebildiği için ses kalitesinin yüksek olması, gürültü bağışıklığının AM'den daha iyi olması, FM'nin yakalama etkisinin oluşu (aynı frekanstaki iki sinyalden hangisinin çıkış gücü fazla ise o sinyalin alıcı tarafından alınması durumu) ve bu etkiden dolayı istenmeyen sinyalleri kolaylıkla yok edebilmesidir. Kısıtlılıkları ise; çok büyük bant-genişliğini kullanması ve FM devrelerinin daha pahalı oluşudur (39).



Şekil 10. A. Taşıyıcı sinyalin dalga şekli B. Modüle edilmiş sinyalin dalga şekli C. Genlik modüle sinyalin dalga şekli D. Frekans modüle sinyalin dalga şekli (42).

2.2.2. İşitmeye Yardımcı Kişisel Sistemler ve Programlama

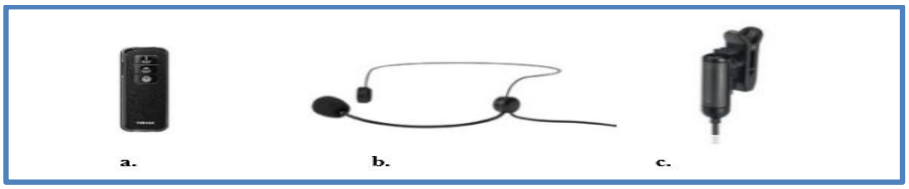
2.2.2.1. FM ve Dijital RF Vericileri

Günümüzdeki FM ve dijital RF vericileri en fazla cep telefonu büyüklüğünde olan, şarj edilebilir ve bele ya da boyuna takılan cihazlardır. Şekil 11'de çeşitli FM ve RF vericileri gösterilmektedir.



Şekil 11. Günümüzde kullanılan FM ve dijital RF verici örnekleri a. Oticon Amigo t5, b. Oticon Amigo t30, c. Phonak Roger pen, d. Phonak Roger clip-on mic, e. Phonak Roger inspiro (38).

Bu vericiler, dinleyiciler için mikrofon seçenekleri (Şekil 12), mikrofon için yönsellik, çok-kanal kapasitesi ve programlanabilme özelliklerini sunmaktadır. Bütün vericiler FM ya da indüksiyon döngü alıcılarıyla kullanılabilse de dijital iletimden yararlanmak için dijital RF vericisinin dijital RF alıcısı ile kullanılması gerekmektedir.

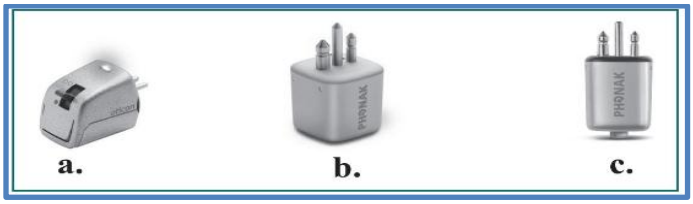


Şekil 12. FM verici mikrofon örnekleri a. Phonak SmartLink SX entegre mikrofon, b. Phonak İLapel mikrofon, c. Phonak İBoom mikrofon (38).

Programlanabilir FM ve dijital RF vericileri odyologlara Kİ'lı bireyler için en uygun ayarı yapmaları açısından esneklik sağlar. FM vericilerinde programlama seçenekleri birden fazla FM iletim kanalının seçilmesi, FM alıcısının kablosuz programlanması (kanal, FM kazancı vb.), veri kaydı (gürültü seviyesinin kaydedilmesi vb.), verici/alıcı fonksiyonlarının değerlendirilmesi, sınıf gürültüsünün monitörizasyonu ve çevredeki karışmayı engellemek için FM kanal seçimine yardım etmeyi içermektedir. Aynı seçenek dijital RF vericilerinde de geçerlidir ancak bu vericiler kanal değişimi ya da monitörizasyon seçeneklerini gerektirmez çünkü bu teknoloji vericiye yakın olan diğer dijital aktarımlarla karışmayı engellemek için sürekli olarak iletim frekansını değiştirmektedir. Phonak Roger İnspiro vericisi, klinisyen bu vericiyi hem dijital RF hem de analog FM sinyallerini aktaracak şekilde ayarladığında varolan diğer Phonak FM alıcılarıyla da uyumlu hale gelir. Bütün djital RF ve FM vericilerinin TV, bilgisayar, iPad gibi audio kaynaklarıyla bağlantı sağlayan giriş deliği vardır. Ayrıca, Phonak FM inspiro ve dijital RF Roger vericilerinin çevredeki gürültü seviyesine bağlı olarak RF ve FM alıcılarının kazancını otomatik olarak ayarlayan dinamik işlevselliği mevcuttur. Gürültü seviyesi belirli şiddet seviyesini aştığı zaman verici alıcıya bir sinyal yayınlayarak dinleyici için en uygun S/G oranını ayarlamak için alıcının kazancını otomatik olarak arttırır. Phonak vericilerinde bluetooth teknolojisi ön plana çıkmaktadır, böylece bluetooth özellikli audio cihazlarla bağlantı kurulabilir. Phonak SmartLink bu vericilerden bir tanesidir (38).

2.2.2.2. FM, RF ve İndüksiyon Döngü Alıcıları

Bütün konuşma işlemcileriyle uyumlu olarak kullanılabilen üç FM/RF alıcısı şekil 13'de gösterilmektedir.



Şekil 13. Evrensel FM ve dijital RF alıcı örnekleri a. Oticon Amigo R2 FM alıcısı b. Phonak Roger X Dijital RF alıcısı c. Phonak MLxi FM alıcısı (38).

Günümüzdeki alıcılar vücut tipi ya da kulak seviyesi Kİ ses işlemcilerine beş yoldan birisiyle bağlantı kurmaktadır. Bu yollar (1) özelleşmiş alıcı/batarya kapağı, (2) adaptör, (3) kulak kancası, (4) dizayn entegrasyonu, (5) doğrudan bağlantıdır (Tablo 1 ve Şekil 14).

Tablo 1. Kİ ses işlemcilerine FM ve dijital RF alıcılarının bağlantı tipleri(38).

Bağlantı Tipi	**Ekipman Örnekleri**	**Kİ Konuşma İşlemcisiyle Kullanımı**
Özelleşmiş alıcı/batarya kapağı	A. Oticon Amigo FM-Kİ adaptörü + FM/RF alıcılı işlemciye özel kablo B. FM/RF alıcılı Phonak ComPilot C. FM/RF alıcılı Advanced Bionics mini batarya pack	A. Cochlear Freedom BTE B. AB Naida CI Q70 C. AB Rondo
Adaptör	A. FM/RF alıcılı Nucleus 5 Euro yardımcı adaptörü	A. Nucleus 5 (CP 810)
Kulak Kancası	A. Evrensel alıcılı AB iconnect kulak kancası	A. AB Harmony ve Auria işlemcileri

	B. AB kablolu yardımcı audio kulak kancası	B. AB Platinum BTE
Dizayn integrasyonu	A. Phonak microlink freedom FM B. Phonak ML14 i C. Phonak Roger 17	A. Cochlear Freedom BTE B. Nucleus 5 C. AB Naida CI Q70
Doğrudan Bağlantı	A. Bütün FM/RF alıcıları doğrudan işlemciye bağlanır	A. Neptune Connect konfigürasyonlu AB Neptune, Cochlear Freedom Vücut tipi ve FM batarya kapaklı Med-El Opus 2



Şekil 14. Kİ konuşma işlemcisi ve kişisel FM/RF sistemi arasındaki bağlantı tip örnekleri (38).

Oticon Amigo R2 alıcısındaki programlanabilir bazı seçenekler, 0-30 dB arası programlanabilir kazanç, çoklu kanal kapasitesi, programlanabilir başlangıç kanalı, programlanabilir düğme, uyku modu, manuel kanal arama düğmesi, dokunmaya dirençli düğme ve kablosuz programlamayı içermektedir. Phonak Dinamik MLxi, MicroLink Freedom FM ve ML14i alıcılarının programlama seçeneklerinden bazıları ise; çok kanal kapasitesi, adaptif FM kazancı, FM kazanç ayarı, uyku/ dinlenme modu şeklinde sıralanabilir. Dijital Phonak Roger X ve Roger 17 ise dinamik kapasite, yakınındaki Roger vericilerine otomatik bağlantı, kazanç ayarı ve uyku/dinlenme moduna sahiptir. Phonak önceki nesil alıcıları da (Micro MLxS, MLxS) güncel ses işlemcileriyle uyumludur ve çok kanal kapasitesi, FM kazanç ayarı ve uyku modu vardır.

Şekil15'de günümüzde kullanılan indüksiyon döngü alıcısı örnekleri gösterilmektedir. Phonak MyLink+, sessiz ortamda FM sistemden gelen girdiyi azaltmak için gürültü kesici ve kullanılmadığında FM vericisinden gelen girdiyi azaltan uyku modu, kablosuz senkronizasyon, dinamik FM içeren çok kanallı, şarj edilebilir bir FM alıcısıdır. Phonak Roger MyLink ise MyLink+ ile aynı özelliklere sahip dijital bir RF alıcısıdır. Oticon Arc uyku modu, kablosuz senkronizasyon ve kablosuz programlama, ayarlanabilir alıcı kazancı, dokunmaya dirençli düğme, kanal arama fonksiyonu, durum bildirici gibi özellikleri içeren çok kanallı, şarj edilebilir bir FM alıcısıdır. Bu cihazların hepsinin de bilgisayar, televizyon, CD çalar gibi kaynaklarla bağlantısına izin verilmektedir (38).



Şekil 15.Güncel indüksiyon döngü alıcı örnekleri a. Phonak Mylink+, b. Phonak Roger Mylink, c. Oticon Amigo Arc (38).

2.2.2.3. FM ve Dijital RF Alıcılarının Programlanması

Kişisel FM sistemler ile Kİ'nin entegrasyonu sağlanmak istendiğinde Kİ konuşma işlemcisinin programlanabilmesi gerekmektedir. FM/RF alıcısı da programlanabilir ise uygun ayar ona da yapılmalıdır. Programlanabilir FM/RF alıcılarında kazanç FM/RF sistem ve işlemci mikrofonlardaki sinyallerin ilişkisini değiştirmek için ayarlanabilir. Farklı firmalar ve alıcıların kazanç ayarları değişiklik gösterse de genel olarak ses işlemci mikrofondaki girdiyle bağlantılı olarak FM/RF sistemlerinden alınan sinyaller için yüksek kazanç ayarı sağlanmalıdır (38). Yapılan araştırmalaryüksek FM kazancının düşükkazanç ayarlarına göre anlamlı derecede daha iyi konuşma algısı sağladığını göstermektedir (43-45). Wolfe ve ark.'nın 2009 yılında yaptığı son çalışmada dasabit kazançlı geleneksel FM sistemlere göre +10 dB kazanca ayarlanan dinamik FM sistemleri ile gürültüde konuşmayı anlamada daha iyi sonuç elde edildiği bildirilmektedir (46).

2.2.2.4. Konuşma İşlemcisinin Programlanması

Konuşma işlemcisini programlamadaki bazı parametreler kişisel FM/RF sisteminin performansını etkileyebilmektedir. Bu parametreler odyo-karışım oranı, girdi dinamik aralığı ve sensitivitedir.

Odyo-Karışım Oranı. FM/RF kazancına benzer şekilde, odyo-karışım oranları konuşma işlemcisi ve FM/RF verici mikrofonlarından (Aux/Mic) gelen girdiler arasındaki ilişkiyi ya da oranı belirlemektedir. AB konuşma işlemcisinde, 5 çeşit odyo-karışım oranıyla programlama yapılabilmektedir: (a) Sadece mikrofon (yardımcı cihaz mikrofonu kapalı), (b) 30/70, konuşma işlemci mikrofonu 12 dB azaltılırken yardımcı cihaz için 3 dB azalma sağlanır (c) 50/50, konuşma işlemci mikrofonu ve yardımcı cihazdan eşit sinyal, (d) sadece yardımcı cihaz (Aux only), işlemci mikrofonu kapalı ve (e) konuşma işlemcisi 20 dB azaltılır. 50/50 seçeneği başlangıç ayarıdır.

Cochlear Nucleus Freedom, Nucleus 5 ve Nucleus 6 işlemcilerinin odyo-karışım oranları ise şu şekildedir: (a) 1:1-eşit girdi, (b) 2:1- konuşma işlemci mikrofonu 6 dB azaltılır, (c) 3:1-işlemci mikrofonu 10 dB azaltılır, (d) 10:1-işlemci mikrofonu 20 dB azaltılır (30). MED-EL RONDO, TEMPO+, OPUS 1 ve OPUS 2 konuşma işlemcileri FM/RF sistemleri için karışım oranları önermemektedir. 1:1 odyo-karışım oranı otomatik olarak yapılmaktadır. Eğer kullanıcı FM/RF girdisinin daha fazla olmasını istiyorsa, TEMPO+ konuşma işlemci

düğmesi kapalı pozisyona getirilmeli, diğer konuşma işlemcilerinde ise FineTuner kumanda kontrolü kullanılarak sensitivite kapatılmalıdır. MED-EL Kİ'lı bireylerle yapılmış odyo-karışım oranının etkisini gösteren bir çalışma henüz yapılmamıştır. Wolfe ve Schafer'in yaptığı araştırmalardaAB konuşma işlemcisi ve FM alıcısı kullanan 12 yetişkinin, 30/70 ve 50/50 odyo-karışım oranı kullanıldığında gürültüde konuşma algılarında anlamlı bir fark bulunamamıştır (44, 45). Ancak düşük seviyedeki konuşma doğrudan konuşma işlemcisine iletildiğinde (FM sisteme değil) (yani 30/70 karışım oranı), yetişkinler anlamlı olarak daha düşük performans göstermişlerdir. Wolfe ve Schafer'in 2010 yılında Cochlear Freedom konuşma işlemcisi kullanan yetişkinlerle yaptığı pilot çalışmada da 3:1 ve 1:1 oranları karşılaştırıldığında benzer sonuçlar elde edilmiştir (47). Bu nedenle FM/RF ve çevresel sinyallerin işitilebilirliğinden emin olmak için AB ve Cochlear işlemcilerinde 50/50 ya da 1:1 karışım oranlarının kullanılması önerilmektedir (38).

Girdi Dinamik Aralığı (GDA). GDA kullanıcının elektriksel dinamik aralığında konuşma işlemcisi tarafından kodlanan akustik-girdi seviyelerinin (örn. 30'dan 60 dB'ye kadar) aralığıdır. GDA'nın en üst seviyesini aşan sinyal seviyesi yüksek derecede baskılanmaya neden olur ve GDA'nın altındaki düşük seviye sinyaller işlemlenemez ve dinleyici tarafından işitilemez. AB implantlarında başlangıç GDA'sı 60 dB SPL'dir. Bunun sonucunda 25-85 dB SPL arası girdi aralığı kişinin elektriksel dinamik aralığı olarak haritalanır. Geniş olan bu GDA aralığının amacı yüksek kompresyon oranlı kompresyon kullanmadan orta ve yüksek seviye girdiler kadar düşük seviyedeki girdiler içinde işitilebilirliğin sağlanabilmesidir. MED-EL konuşma işlemcisi de yaklaşık 55 dB SPL GDA kullanır. Cochlear Nucleus Freedom, 5 ve 6 konuşma işlemcileri ise 40 dB SPL başlangıç GDA'sını tercih etmektedir. Daha dar GDA kullanmasının amacı statik bir konuşmadaki hızlı dalgalanmaları, düşük-seviye gürültüyü ayırırken kullanıcının elektriksel dinamik aralığına kodlayabilmektir (38).

GDA, RF/FM'den gelen sinyali 2 nedenle etkileyebilmektedir: (1) RF/FM'den gelen sinyaller daha yüksek şiddettedir (örn. 75 dB SPL) ve (2) GDA dinamik aralığın en üstünde kodlanana sinyalleri etkilemektedir. Eğer kullanıcı dar GDA kullanırsa (en üst kısmı 65 dB SPL ise), RF/FM'den alınan sinyal yüksek kompresyon oranına sahip kompresyona maruz kalacaktır. Böylece bu kompresyon alıcının kazancındaki artışları da azaltmış olacaktır. Diğer bir deyişle gürültüde konuşmayı algılamadaki +10 dB'lik alıcı kazancı, +14 ya da +16 dB kazanç için programlanan alıcıyla benzer performansa sahip olacaktır (38).

İşlemci Sensitivitesi. Sensitivite konuşma işlemci mikrofonundan ve FM/RF'den gelen girdiler için kazanç belirlemektedir. Başlangıç ayarına göre sensitivite arttığında, uzaktan gelen düşük şiddetli sesler kullanıcının elektriksel dinamik aralığına haritalanacaktır. Sensitivitedeki düşüş ise kullanıcının yumuşak ve uzak mesafe sesleri duymasında da azalmaya neden olacaktır. Sensitivitedeki düşüş FM/RF'nin işitilebilirliğini arttırabilirken kişinin çevresel sesleri duymasını olumsuz olarak etkileyebilmektedir. Bu nedenle iki sinyal arasında doğru dengeyi bulmak önemlidir. Bunu belirlemek için daha büyük çocuklara ve yetişkinlere davranışsal testler yapılabilir ya da iyi bir geribildirim alınabilir. Daha küçük çocuklar için ise konuşma işlemcisinde sensitivite devre dışı bırakılıp konuşma işlemci programlamada sabitlenebilir. Böyle bir durumda en iyi yol sensitiviteyi genel kullanıcı ayarında bırakmaktır (FM/RF sistemi kullanımda olsa bile). Freedom işlemcisinde, sensitivite ayarı FM/RF sinyalinde azalma yaratmadan sadece konuşma işlemcisindeki sinyali etkiler (yani düşük sensitivite ayarı) ve konuşma işlemcisinin girdisinde kompresyona neden olur. Nucleus 5 ve 6 işlemcilerinde ise hem konuşma işlemci mikrofonundaki hem de FM/RF sistemindeki sinyallerdeki kazanç etkilenir. Böylece düşük sensitivite ayarları bütün sinyallerin kompresyona maruz kalmasına neden olmaktadır. MED-EL konuşma işlemcisindeki sensitivitedeki değişimler sadece işlemci mikrofonundaki sinyali etkilemektedir, bu nedenle sensitivitedeki düşüş FM/RF sinyalinde artışa neden olmaktadır (38).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Araştırmanın tipi

Araştırma ileriye yönelik bir çalışma olarak planlandı.Araştırmada aynı zamanda deney kontrol grubu arasındaki farkın zaman içindeki değişimi incelendiğinden bu yönüyle de bir zaman serili çalışma özelliği göstermektedir.

3.2. Araştırmanın yeri ve zamanı

Araştırma, Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi KBB Anabilim Dalı İşitme-Konuşma-Denge Ünitesi'nde gerçekleştirildi. Araştırmaya Temmuz 2014 tarihinde literatür taramayla başlandı ve araştırma Temmuz 2015 tarihinde sonlandırıldı.

3.3. Araştırmanın evreni ve örneklemi

Araştırmanın evrenini bilateral çok ileri derecede sensorinöral tip işitme kaybı olup unilateral Kİ uygulanmış çocuklar oluşturdu. Örneklem olarak, çalışma kriterlerine uyan ve ilkokula başlama çağında olan bireyler seçildi. Phonak Duyu Sistemleri tarafından sağlanan FM sistemlerin sayısı 12 olması nedeniyle gruplar 12 kişi ile sınırlı kalacağından toplamda 24 kişi olarak planlandı. Bireylerin seçimi için öncelikle Dokuz Eylül Üniversitesi (DEÜ) Hastanesi Kulak Burun Boğaz (KBB) Kliniği'nde Kİ ameliyatı olmuş hastaların takip dosyaları incelendi. İlkokul birinci sınıfa başlayacakkriterlere uygun yeterli sayıda Kİ'lı çocuk olmadığı için,Bozyaka Eğitim ve Araştırma Hastanesi (EAH) ve Ege Üniversitesi(EÜ) Hastanesi'nde Kİ ameliyatı olmuş hastaların takip dosyalarıizin alınarak incelendi. İlkokul birinci sınıfa başlayacak 6-8 yaş aralığındaki çocukların aileleri ile telefon görüşmesi yapılarak çalışma ile ilgili ön bilgi verildi.Ailelerden çocuğun doğum tarihi, implant tarihi, okul durumu, özel eğitim ve rehabilitasyona devam edip etmediği ve ikamet adresini içeren genel bilgiler alındı. Edinilen bilgilerle araştırmada yer alacakişitme kaybı dışında bir engeli bulunmayan katılımcıları belirlemek için gönüllü aileler ve çocukları kliniğe davet edildi. İşitme kaybı dışında gelişimsel bir engeli olan çocuklar araştırmaya alınmadı. Bunu saptamak için tüm çocuklara Denver II gelişimsel tarama testi uygulandı. Tarama yapılan 30 Kİ'lı çocuğun 20'si(7 çocuk DEÜ Hastanesi, 11 çocuk Bozyaka EAH ve 2 çocuk EÜ Hastanesi'nden) çalışma için uygun olduğu görüldü. Araştırmaya alınma kriterine sahip ve aileleri gönüllü olan çocuklar çalışma için uygun olarak kabul edildi. Araştırmada FM sistem verilecek katılımcıların olduğu grup Kİ+FM sistem, sadece Kİ kullanacak katılımcıların olduğu grup ise Kİ grubu olarak adlandırıldı. Çalışmaya katılmak için uygun olan 20 çocuğun grup denkliği açısından 10'unun Kİ grubuna, 10'unun ise Kİ+FM sistem grubuna dahil edilmesi planlandı. Araştırmada yer alan bütün çocukların aileleri ve kendilerine araştırmanın

amacı hakkında yazılı ve sözlü olarak bilgilendirme yapıldı ve bilgilendirildiklerine dair onam formu imzalatıldı. Hangi çocuğun hangi gruba dahil edileceğini saptamak için kliniğimizde Denver II Gelişimsel Tarama Testi ile çocukların genel gelişimi, TİFALDİ testi ile alıcı ve ifade edici dil gelişim seviyeleri, Metropolitan Okul Olgunluk Ölçeği ile ilkokula hazır oluş seviyeleri belirlendi. Her bir testin dağılımına göre katılımcıların z puanları hesaplandı ve yüzdelik dilime göre sıralama yapıldı (Tablo 2).Aynı veya yakın yüzdelik dilimde olan bireylerden kullandıkları Kİ markası (20 çocuktan 2 tanesi Advanced Bionics Neptün, 10 tanesi Med-El Opus 2, 8 tanesi Nucleus Freedom BTE işlemcisi kullanıcısı) aynı olanlardan bire bir eşleşen çiftler oluşturuldu.Bire bir eşleşen çiftlerde yer alan öğrencilerden hangisinin Kİ+FMgrubunda hangisinin Kİ grubunda olacağı rastgele seçim yöntemiyle belirlendi. Kİ+FM grubuna rastgele yerleşen çocuğun bire bir eşi de böylece Kİ grubunda yer aldı. Böylece,Kİ+FM ve Kİ grupları eşleştirilmiş oldu. Her iki gruptan 1'er katılımcı ulaşım sorunları nedeniyle ve Kİ+FM sistem grubundaki 1 katılımcının FM sistemini kaybetmesi nedeniyle araştırmadan çıkarıldı. Böylece Kİ+FM grubunda 2.ölçümden itibaren 8kişi, Kİ grubunda ise 9 kişikaldı ve çalışma 17 kişi ile tamamlandı. Deney süreci boyunca başka denek kaybı yaşanmadı.

Tablo 2. Katılımcıların Denver II Gelişimsel Tarama, TİFALDİ Dil Testi ve Metropolitan Okul Olgunluk Ölçeği Standart Puanları ve Toplam Puan Sıralamaları

	Denver II Testi (z)	TİFALDİ Testi(z)	Metropolitan Testi(z)	Toplam (z)
1	-1,16648	-1,01515	-1,99181	-1,39115
2	-1,16648	-1,13817	-1,12335	-1,14267
3	-1,16648	-0,76912	-1,19016	-1,04192
4	-1,04698	-1,01515	-0,98975	-1,01729
5	-1,16648	-1,06436	-0,33507	-0,8553
6	-0,44945	-0,76912	-0,72253	-0,64703
7	-1,04698	-0,54769	-0,2549	-0,61652
8	-0,38969	-0,49848	-0,32171	-0,40329
9	-0,32994	-0,32626	0,21273	-0,14782
10	-0,44945	0,31342	0,34634	0,070103
11	1,04438	-0,35086	0,01232	0,23528
12	1,04438	-0,10483	0,34634	0,42863
13	0,26759	0,58406	0,74716	0,532937
14	1,04438	0,51025	0,61355	0,722727
15	1,04438	1,12533	0,61355	0,927753
16	1,04438	0,78089	1,14798	0,991083
17	1,04438	1,32216	0,94757	1,104703

Ki ve Kİ+FM gruplarındaki öğrencilerin yer aldıkları sınıflardaki genel hazır bulunuşluk düzeyleri arasındaki farkı belirlemek ve deney sonucunda öğretmen faktöründen kaynaklı bir farkın olup olmadığını ortaya çıkartmak amacıyla her katılımcının sınıfından örneklemi temsil edecek sayıdaokulun rehberlik birimi ve sınıf öğretmeninin herhangi bir nörolojik, lisan ve otolojik problemi olmadığını belirlediği benzer ve normal seviyede olan öğrenciler rastgeleseçildi. Yılın başında bu öğrencilerin okullarına gidilerek okul müdüründen, rehberlik biriminden, sınıf öğretmeninden ve ebveynlerinden yazılı ve sözel izinler alındı. Yapılan araştırma hakkında bilgi verildi. Araştırmaya katılmayı kabul eden velilerin çocukları 1.ölçüm (ön-test) ve 4.ölçümde (son-test)okullarına gidilerek bu araştırmada geliştirilen "ilkokulbirinci sınıf Hayat Bilgisi, Matematik ve Türkçe dersi erişi testleri" ile değerlendirmeye alındı. Öntestte Kİ'lı çocukların olduğu sınıftaki normal işiten öğrencilerin toplam sayısı 36,Kİ+ FM sistem kullanan çocukların olduğu sınıftaki normal işiten öğrencilerin toplam sayısı ise 42 iken, sontestte bu sayı Kİ grubu için 33, Kİ+ FM sistem grubu için 34 kişi olmuştur. Tablo 3öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeylerini, Tablo 4'de deneydeki öğretmen etkisini göstermektedir.

Tablo 3. Öğrencilerin Bilişsel Hazır Bulunuşluk Düzeylerine İlişkin Bağımsız Örneklemler T-Testi Sonuçları

	Ögretmen	N	$\bar{X}$	s	T	df	P
Hayat Bilgisi	Kİ	46	17,57	4,21	,341	96	,734
	Kİ+FM	52	17,29	3,83			
Matematik	Kİ	46	7,09	4,18	-,288	96	,774
	Kİ+FM	52	7,35	4,66			
Türkçe	Kİ	46	16,96	9,17	,687	96	,494
	Kİ+FM	52	15,75	8,21			
Türkçe-Dinleme	Kİ	46	16,96	9,17	,687	96	,494
	Kİ+FM	52	15,75	8,21			

Tablo 3'e göre, ilişkisiz örneklemler t testi analiz sonucunda Kİ'li öğrencilerin bulunduğu sınıflardaki normal işiten öğrencilerin hayat bilgisi ölçümü ortalamaları ($\bar{X}$= 17,57) ile Kİ+FM sistem kullanan öğrencilerin sınıflarında bulunan normal öğrencilerin ortalamaları ($\bar{X}$=17,29) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır (t(96) = 0,341, p>0,05).

İlişkisiz örneklemler t testi analiz sonucunda Kİ'li öğrencilerin bulunduğu sınıflardaki normal işiten öğrencilerin matematik ölçümü ortalamaları ($\bar{X}$= 7,09) ile Kİ+FM sistem kullanan öğrencilerin sınıflarında bulunan normal öğrencilerin ortalamaları ($\bar{X}$=7,35) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır (t(96) = -0,288, p>0,05).

İlişkisiz örneklemler t testi analiz sonucunda Kİ'li öğrencilerin bulunduğu sınıflardaki normal işiten öğrencilerin Türkçe ölçümü ortalamaları ($\bar{X}$= 9,17) ile Kİ+FM sistem kullanan öğrencilerin sınıflarında bulunan normal öğrencilerin ortalamaları ($\bar{X}$=8,21) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır (t(96) = 0,687, p>0,05).

İlişkisiz örneklemler t testi analiz sonucunda Kİ'li öğrencilerin bulunduğu sınıflardaki normal işiten öğrencilerin Türkçe dersi erişi testi-dinlemebecerisi alt bölümüölçümü ortalamaları ($\bar{X}$= 16,96) ile Kİ+FM sistem kullanan öğrencilerin sınıflarında bulunan normal öğrencilerin ortalamaları ($\bar{X}$=15,75) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır (t(96) = 0,687, p>0,05).

Sesli okuma, dikte etme ve okuduğunu anlama testlerinde öğrenciler puan alamadıkları için bu alanlarda öğrencilerin eşit seviyede oldukları görülmektedir.

Analiz sonuncunda görüldüğü üzere Kİ ve Kİ+FM sistem kullanan öğrencilerin bulundukları sınıfların bilişsel hazır bulunuşluk düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir.

Tablo 4. Son-test Öğretmen Etkisi

Ögretmen		N	$\bar{X}$	s	T	Df	P
Hayat Bilgisi	Kİ	42	31,36	5,26	-,849	89	,398
	Kİ+FM	42	32,17	3,85			
Matematik	Kİ	42	56,33	12,27	-1,153	89	,252
	Kİ+FM	42	58,78	7,47			
Türkçe	Kİ	42	142,84	49,50	-,662	89	,509
	Kİ+FM	42	148,74	34,15			
Türkçe-Okuma	Kİ	42	67,69	25,89	,172	89	,864
	Kİ+FM	42	66,93	14,58			
Türkçe-Dikte Etme	Kİ	42	22,44	10,01	-,753	89	,453
	Kİ+FM	42	23,87	7,95			
Türkçe-Okuduğunu Anlama	Kİ	42	32,98	15,22	-,150	89	,881
	Kİ+FM	42	33,39	10,73			
Türkçe-Dinleme	Kİ	42	61,18	16,28	-,955	89	,342
	Kİ+FM	42	63,93	10,76			

Tablo 4'e göre, ilişkisiz örneklemler t testi analiz sonucunda Kİ'li öğrencilerin bulunduğu sınıflardaki normal işiten öğrencilerin hayat bilgisi ölçümü ortalamaları ($\bar{X}$=31,36) ile Kİ+FM sistem kullanan öğrencilerin sınıflarında bulunan normal işiten öğrencilerin ortalamaları ($\bar{X}$=32,17) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır(t(89) = -0,849, p>0,05).

İlişkisiz örneklemler t testi analiz sonucunda Kİ'li öğrencilerin bulunduğu sınıflardaki normal işiten öğrencilerin matematik ölçümü ortalamaları ($\bar{X}$=56,33) ile Kİ+FM sistem kullanan öğrencilerin sınıflarında bulunan normal işiten öğrencilerin ortalamaları ($\bar{X}$=58,78) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır (t(89) = -1,153, p>0,05).

İlişkisiz örneklemler t testi analiz sonucunda Kİ'li öğrencilerin bulunduğu sınıflardaki normal işiten öğrencilerin Türkçe ölçümü ortalamaları ($\bar{X}$=142,84) ile Kİ+FM sistem kullanan öğrencilerin sınıflarında bulunan normal işiten öğrencilerin ortalamaları ($\bar{X}$=148,74) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır (t(89) = -0,662, p>0,05).

İlişkisiz örneklemler t testi analiz sonucunda Kİ'li öğrencilerin bulunduğu sınıflardaki normal işiten öğrencilerin Türkçe dersi erişi testi-sesli okuma becerisi alt bölümü ölçümü ortalamaları ($\bar{X}$=67,69) ile Kİ+FM sistem kullanan öğrencilerin sınıflarında bulunan normal işiten öğrencilerin ortalamaları ($\bar{X}$=66,93) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır (t(89) = 0,172, p>0,05).

İlişkisiz örneklemler t testi analiz sonucunda Kİ'li öğrencilerin bulunduğu sınıflardaki normal işiten öğrencilerin Türkçe dersi erişi testi-dikte etmebecerisi alt bölümü ölçümü ortalamaları ($\bar{X}$=22,44) ile Kİ+FM sistem kullanan öğrencilerin sınıflarında bulunan normal işiten öğrencilerin ortalamaları ($\bar{X}$=23,87) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır (t(89) = -0,753, p>0,05).

İlişkisiz örneklemler t testi analiz sonucunda Kİ'li öğrencilerin bulunduğu sınıflardaki normal işiten öğrencilerin Türkçe dersi erişi testi-okuduğunu anlamaalt bölümü ölçümü ortalamaları ($\bar{X}$=32,98) ile Kİ+FM sistem kullanan öğrencilerin sınıflarında bulunan normal işiten öğrencilerin ortalamaları ($\bar{X}$=33,39) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır (t(89) = -0,150, p>0,05).

İlişkisiz örneklemler t testi analiz sonucunda Kİ'li öğrencilerin bulunduğu sınıflardaki normal işiten öğrencilerin Türkçe dersi erişi testi-dinleme becerisi alt bölümü ölçümü ortalamaları ($\bar{X}$=61,18) ile Kİ+FM sistem kullanan öğrencilerin sınıflarında bulunan normal

işiten öğrencilerin ortalamaları ($\bar{X}$=63,93) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır (t(89) = -0,955, p>0,05).

Analiz sonuncunda görüldüğü üzere Kİ ve Kİ+FM sistem kullanan öğrencilerin bulundukları sınıflar arasında öğrenme düzeyleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemektedir.

3.3.1. Bireylerin araştırmaya alınmakriterleri

1. En az üç yıldır tek kulağında Kİ kullanma,
2. Kİ operasyonundan sonra düzenli olarak özel eğitim ve rehabilitasyon ve anaokulu/kreşe devam etme,
3. İşitme kaybı dışında bir engelinin olmaması,
4. Düzenli olarak Kİ ayarlarını yaptırıyor olması,
5. Uygulanacak testler ve kontroller için istenilen zamanlarda kliniğe gelmede ulaşım problemi yaşamama- İzmir ve yakın çevre illerde ikamet etme,
6. Çalışmaya katılım için gönüllü olma.

3.3.2. Bireylerin araştırmadan çıkarılma kriterleri

1. Kİ cihazını kullanmaması,
2. FM sistem cihazını kullanmayı bırakması (Kİ+FM grubu için),
3. Öğretmenin düzenli olarak FM sistem mikrofonunu takmaması ve takmayı bırakması (Kİ+FM grubu için),
4. Kontrol amacıyla yapılacak testlere düzenli olarak gelmemesi,
5. Ailenin çalışmaya katılımda gönüllü olmaması.

3.4. Araştırma Materyali

Araştırmada toplam 17 Kİ'li ilkokul birinci sınıfta öğrenim gören çocuk olmak üzere, iki gruptaki çocuklarınöğrenme düzeyleri arasındaki farklılaşmanın öğretmen etkisinden kaynaklanıp kaynaklanmadığının belirlenebilmesi için67 tane normal işiten aynı yaş ve sınıf düzeyindeki çocuk yer aldı. Kİ+FM grubundaki 8 çocuğa FM sistem alıcısı entegre edildi.Çalışmada 16 farklı okuldan katılımcı yer aldı. Katılımcıların ikamet ettiği il ve ilçeler ise İzmir-Bayraklı, İzmir-Çiğli, İzmir-Aliağa, İzmir-Buca, İzmir-Menemen, Manisa-Merkez, Manisa-Soma, Manisa-Salihli, Aydın-Merkez, Aydın-Yeniköy, Balıkesir-Bigadiç idi. İki gruptaki katılımcılara ait bilgiler Tablo 5 ve Tablo 6'da gösterilmektedir.

Tablo 5.Kİ+FM Grubundaki Katılımcılara Ait Bilgiler

Katılımcı	Yaş (ay)	Cinsiyet	İkamet Ettiği İl-İlçe	Kİ Kulağı	Tanı Yaşı (ay)	İC Kullanım Yaşı (ay)	İC Kullanım Süresi (ay)	Kİ Sonrası Karşı Kulakta İC Kullanımı	Kİ Yaşı (ay)	Kİ Kullanım Süresi (ay)	Kİ Markası	İlkokulu
1	84	E	İzmir/ Bayraklı	Sağ	24	24	20	Yok	44	40	Med-El	Zehra Semahat Erişen
2	84	E	Manisa/ Salihli	Sağ	24	24	12	Yok	42	40	Med-El	Akaydın
3	72	K	Manisa/ Merkez	Sağ	1	2	26	Yok	28	42	Nucleus	Akşem seddin
4	78	K	Manisa/ Salihli	Sağ	12	12	14	Yok	26	52	Med-El	Manisa Cumhuriyet
5	84	K	İzmir/ Çiğli	Sağ	12	12	12	Yok	21	64	Med-El	Turan Çakın
6	84	K	İzmir/ Buca	Sağ	17	17	17	Yok	38	46	Nucleus	Şerif Tikveşli
7	74	K	Manisa/ Soma	Sağ	12	12	6	Yok	23	51	Med-El	Naciye Evren
8	84	K	İzmir/ Aliağa	Sağ	4	5	17	Yok	25	59	Advanced Bionics	Petkim

Tablo 6.Kİ Grubundaki Katılımcılara Ait Bilgiler

Katılımcı	Yaş (ay)	Cinsiyet	İkamet Ettiği İl-İlçe	Kİ Kulağı	Tanı Yaşı (ay)	İC Kullanım Yaşı (ay)	İC Kullanım Süresi (ay)	Kİ Sonrası Karşı Kulakta İC Kullanımı	Kİ Yaşı (ay)	Kİ Kullanım Süresi (ay)	Kİ Markası	İlkokulu
1	86	K	Aydın/ Merkez	Sağ	2	3	24	Yok	30	56	Med-El	Aydın Cumhuriyet
2	74	E	İzmir/ Buca	Sağ	6	6	16	Yok	26	48	Nucleus	Cengiz Sani
3	79	E	İzmir/ Menemen	Sağ	4	4	21	Yok	25	54	Nucleus	Kubilay
4	86	E	İzmir/ Buca	Sağ	11	11	24	Yok	33	53	Med-El	Süleyman Bilgen
5	78	K	İzmir/ Bayraklı	Sağ	13	13	6	Yok	19	59	Nucleus	Şehit Cesur
6	69	K	Balıkesir/ Bigadiç	Sağ	17	17	16	Yok	33	36	Med-El	Bigadiç Cumhuriyet
7	79	E	İzmir/ Menemen	Sağ	4	4	21	Yok	25	54	Nucleus	Kubilay
8	78	K	Aydın/ Merkez	Sağ	6	7	17	Yok	16	62	Med-El	TOBB
9	74	K	Aydın/ Yeniköy	Sağ	6	6	8	Yok	14	60	Med-El	Yeniköy

3.4.1. Koklear İmplantlar

Araştırmada, Advanced Bionics Neptune, Cochlear Nucleus Freedom, Med-El Opus 2 kulak arkası konuşma işlemcilerini (Şekil 16) kullanan katılımcılar yer aldı.



a. b. c.

Şekil 16. a) Med-El Opus 2 BTE konuşma işlemcisi + Phonak MLxi Dinamik FM alıcısı
b) AB Neptune BTE konuşma işlemcisi + Phonak MLxi Dinamik FM alıcısı
c) Cochlear Nucleus Freedom konuşma işlemcisi + Phonak MLxi Dinamik FM alıcısı

3.4.2. Kullanılan FM Sistem Alıcısı ve Özellikleri

Kİ+FM grubundaki katılımcılara Phonak Duyu Sistemleri tarafından sağlanan Phonak MLxi Dinamik FM alıcısının (Şekil 17) avantajı bütün Kİ modellerine entegre edilebilmesi ve küçük çocuklarda kullanım kolaylığının olmasıdır. Bu alıcı Kİ ya da işitme cihazına takıldığında otomatik bağlantı kurar. Otomatik ve doğrudan frekans senkronizasyonu-Automatic frequency Synchronization (AFS) yapar. FM sistem vericisi kapatıldığında alıcı da otomatik olarak kendini kapatır. MLxi Baha kemik yolu işitme cihazı ile de kullanılabilmektedir.



Şekil 17. Phonak MLxi- Dinamik FM alıcısı (72).

Araştırmadaki FM sistem alıcılarının kazançları, onay bip sesleri ile varsayılan FM kanalları FM programlama arayüzü aracılığıyla FM SuccessWare 4.01 programında kontrol

edildi ve fabrika ayarlarında bırakıldı. Açma-kapama düğmesi tüm alıcılarda fabrika ayarlarında tutuldu (Fabrika ayarı: açma-kapama düğmesi aktif değil). Ayrıca Kİ+FM grubundaki katılımcıların FM sistem alıcıları Phonak Naida SP kulak arkası işitme cihazına takılarak vericileri ile çalışma durumu kontrol edildi. Katılımcılardan uzak bir mesafeye gidilerek katılımcıya "merhaba, portakal, bilezik" gibi üç heceli basit kelime tekrarları yaptırıldı ve "adın ne, kaç yaşındasın, en sevdiğin yemek ne?" gibi kişisel bilgiye dayalı sorular sorularak FM cihazlarının çalışma durumuna bakıldı. Phonak MLxi-Dinamik FM alıcısının teknik bilgileri Tablo 7'de gösterilmektedir.

Tablo 7. PhonakMLxi Dinamik FM Alıcısının Teknik Bilgileri (73).

Genel Bilgiler	
Modeli:	Dinamik FM alıcısı
Uzunluğu:	9 mm
Genişliği:	9 mm
Ağırlığı:	1.1 gr.
Çalışma Sıcaklık Aralığı:	-10°C - +60°C
Frekans Aralığı:	169.4-176 MHZ (H-band) 214-220 MHZ (N-band)
Frekans:	Çok kanallı
Anten:	İzotropik kulak seviyesinde FM anteni
Modülasyon:	FM (dar bant)
Odyo Bant Aralığı:	100-6000 Hz
Distorsiyon:	< %2
Odyo Sinyal Çıkışı:	-40'tan -70 dBV
Adaptif Fm avantajı (AFMA):	(Çevre gürültü seviyesi >= 73 dB SPL)
İşitme Cihazına Göre Dinamik FM Avantajı:	25 dB'e kadar daha fazla
Klasik FM Sistemine Göre Avantajı:	15 dB'e kadar daha fazla

3.4.3. Kullanılan FM Sistem Vericisi ve Özellikleri

Kİ+FM sistem grubundaki katılımcılara sağlanan Phonak Zoomlink+ Dinamik FM sistem vericisinin (Şekil 18) genel özellikleri Tablo-8'de belirtilmiştir.



1) Kolye uzunluğunu ayarlama düğmesi
2) Entegre olmuş antenli kolye
3) Mikrofon seçenekleri
4) Mikrofon açılışı
5) Ekran
6) Mandal
7) İşitme uzmanları için: Frekans değişimi için kalemle basma düğmesi
8) Dış bağlantılar için arayüz

Şekil 18. Phonak Zoomlink+ Dinamik FM sistem vericisi ve kullanıcı arayüzü (74).

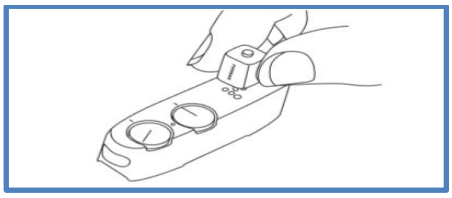
Tablo 8. Phonak Zoomlink+ Dinamik FM Sistem Vericisinin Teknik Bilgileri (74).

Ölçütler:	98 x 35 x 18mm
Ağırlığı:	56 g
Çalışma Sıcaklık Aralığı:	-10°C - +60°C
Çalışma Aralığı:	Kapalı alanda 15 m, açık alanda 50 m çalışma aralığı
Nem Aralığı:	20–75%
Çalışma ve Şarj Etme Süresi:	Maksimum 12 saat çalışma ve yaklaşık 2 saatte tam şarj etme özelliği
Frekans Aralığı:	169.4-176 MHZ (H-band) 214-220 MHZ (N-band)
Frekans:	Çok kanallı
Frekans kararlılığı:	±1 kHz'den daha iyi
Frekans Aktarma:	Entegre dijital sentez, maksimum 40 programlanabilir kanal
Anten:	Maksimum çalışma alanı için ipten kolye tipi 50 m'ye kadar S/G: > Δfdev ≥ 4 kHz'de 45 dB ve fmod = 1 kHz (mikrofon

	ayarı: Omni)
Modülasyon:	FM (dar bant)
Odyo Bant Aralığı:	100-6000 Hz
Distorsiyon:	Δfdev = 3.0 kHz için fmod = 1 kHz'de 70 dB SPL'de < % 0.2 (Omni mod)
Mikrofon Sensitivitesi:	Δfdev= 4.0 kHz (%100 modülasyon) için fmod = 1 kHz'de 97 dB SPL, Δfdev = 3.0 kHz için fmod = 1 kHz'de 70 dB SPL. (Omni mod)
Mikrofon Seçenekleri	
	SuperZoom: Yüksek seviyedeki gürültülü ortamlarda
	Zoom: orta seviyedeki gürültülü ortamlarda
	Omni: Düşük seviyedeki gürültüde, bir masa etrafında birden fazla kişi ile iletişimdeyken

3.4.4. FM Sistem Alıcılarının Koklear İmplantlara Entegrasyonu

Araştırma grubundaki katılımcıların konuşma işlemcilerinde FM alıcılarının entegrasyonu için kullanılan materyaller: ABNeptune konuşma işlemcisi için FM alıcısının üçlü pimi doğrudan konuşma işlemcisinin üstünde bulunan üç delikli bağlantı yeriyle eşleşip takıldığından ek bir adaptörgerekmemiştir (Şekil 19).Bu entegrasyonda, FM sistem alıcısı için konuşma işlemcisi pili dışında başka bir pil kullanılmamaktadır.



Şekil 19. FM alıcısının AB Neptune konuşma işlemcisi ile doğrudan bağlantısı (75).

Cochlear Nucleus Freedom konuşma işlemcisi için şarj edilebilir pille kullanılan vücut tipi batarya, bağlantı kablosu ve adaptör kullanılmıştır. FM sistem alıcısı kullanılan bu

adaptör ile konuşma işlemcisine bağlanmıştır (Şekil 20). Bu entegrasyonda, FM sistem alıcısı için konuşma işlemcisi pili dışında başka bir pil kullanılmamaktadır.



A. B.

Şekil 20. A. Cochlear Nucleus Freedom konuşma işlemcisiyle bağlantı kurmakta kullanılan kablo ve adaptörB. Cochlear Freedom ile kullanılan vücut tipi batarya(76).

Med-El Opus 2 konuşma işlemcisi için FM kapağı kullanıldı. FM sistem alıcısı kullanılan bu adaptör ile konuşma işlemcisine bağlandı (Şekil 21). Bu entegrasyonda, FM sistem alıcısı için konuşma işlemcisi pili dışında başka bir pil kullanılmamaktadır.



Şekil 21. Med-El FM kapağı

3.4.5. Konuşma İşlemcisinin FM Sistem İçin Programlanması

Tüm bireylerin konuşma işlemcilerinin en son ayarlanmış programlarındaki ses seviyeleri ve diğer ayarlarıyla ilgili herhangi bir değişiklik yapılmadı. Tüm marka işlemcilerde odyo-karışım oranları (audio-mixing ratio) düzenlenerek işlemcilerin programlarına yüklendi. Koklear implant işlemci modelleri için yapılan odyo-karışım oranları:

- o Advanced Bionics Neptune: 50/50 Aux/Mic oranı
- o Med-El Opus 2: 50/50 (fabrika ayarı) Aux/Mic oranı
- o Cochlear Nucleus Freedom: 1-1 Aux/Mic

Cochlear Nucleus Freedom işlemcisi kullanan bireylerin konuşma işlemcilerinde ayrıca otosensitivite açıldı ve işlemci programlarına yüklendi.

3.4.6. Ailelerin ve Öğretmenlerin Bilgilendirilmesi

Kİ+FM grubunda yer alan katılımcıların ailelerine öncelikle FM sistemlerin kullanımı hakkında bilgi verildi ve uygulamalı olarak gösterildi. Ayrıca ailelere kullanımı hakkında hazırlanmış kılavuzlar dağıtıldı. Bu gruptaki katılımcıların okullarına gidilerek öğretmenlerine Kİ ve FM sistemlerle ilgili sunum yapıldı. FM sistemlerin nasıl kullanıldığını gösteren kitapçıklar verildi ve uygulamalı olarak anlatıldı. Öğretmenlerin kullanımı gözlendi. Katılımcılar okul saatleri içerisinde ve sınıf ortamında (yaklaşık 8 saat) FM sistemini düzenli olarak kullandı. Kİ grubundaki katılımcıların sınıflarına gidilerek oturma düzenleri öğretmenleri ile birlikte ayarlandı. Bu öğrencilerin ön sırada ve öğretmeni doğrudan görme açısıyla oturması sağlanarak, oturma düzeni standart hale getirildi.

Aileler ile haftalık telefon görüşmeleri yapılarak FM sistem kullanımı ve Kİ ile ilgili bir sorun yaşanıp yaşanmadığı kontrol edildi. Sorun olan bireyler kliniğe davet edilerek kontrolleri yapıldı. Ailelerden ve öğretmenlerden ayrıca FM sistemleri düzenli olarak her gün kontrol etmeleri istendi.

3.5. Araştırmanın değişkenleri

Araştırmanın bağımsız değişkeni FM sistem kullanımı, bağımlı değişken ise öğrenme düzeyine etkisi olarak tanımlanmıştır.

3.6. Veri toplama araçları

Araştırmaya başlamadan önce kliniğimizde Denver II Gelişimsel Tarama Testi, TİFALDİ testi ve Metropolitan Okul Olgunluk testi ile seviyeleri belirlendikten sonra her bir testin dağılımına göre bireylerin z puanları hesaplanarak belirlendi ve yüzdelik dilime göre sıralama yapıldı. Araştırmada öğrenme düzeyini ölçmeye yönelik olarak iseilkokul birinci sınıf Türkçe, Matematik ve Hayat Bilgisi derslerinden oluşan erişi testleri geliştirildi.

3.6.1. Denver II Gelişimsel Tarama Testi

Denver II, 0-6 yaş arasındaki çocukların genel gelişimlerinin değerlendirilmesi için Yalaz ve ark.tarafından 1980 yılında Ankara standardizasyonu yapılmış ve 1996 yılından ülke çapında kullanıma sunulan bir tarama testidir (48). Bu test ile gelişimsel açıdan risk altındaki çocuklar belirlenebilir, belirti göstermeyen gelişimsel sorunlar taranabilir, kuşkulu durumlar nesnel bir şekilde doğrulanabilir ve çocuğun yaşına uygun becerileri

değerlendirilebilmektedir. Kişisel-sosyal, ince motor, dil ve kaba motor gelişim alt basamaklarından oluşmaktadır ve bu dört bölümde toplanmış 134 maddeyi içermektedir. Araştırmaya katılan katılımcılara, grupların belirlenmesi aşamasında bu test uygulanmıştır. Her çocuk için yaklaşık olarak 15 dakika sürmektedir.

3.6.2. TİFALDİ Alıcı ve İfade Edici Dil Testi

Grupların belirlenmesi aşamasında uygulanan bir diğer test ise TİFALDİ'dir. Güven ve Berüment tarafından Türkçe konuşan çocuklar için normalizasyonu yapılan, alıcı ve ifade edici kelime alt testlerinden oluşan bir dil testidir (49). 2-12 yaş grubundaki çocukların sözcük kazanımlarını değerlendirmek için kullanılmaktadır. Zekanın önemli bir bileşeni olan sözcük kazanımı ve kullanımını değerlendirir. Uygulama süresi yaşa göre farklılık göstermekle birlikte her bir alt test için ortalama 15-20 dakika sürmektedir.

3.6.3. Metropolitan Okul Olgunluğu Testi

Oktaytarafından Türkçe'ye uyarlanan ve kelime anlama, cümleler, genel bilgi, eşleştirme, sayılar, kopya etme gibi 6 alt test ve toplam 100 maddeden oluşan Metropolitan Okul Olgunluğu Testi, çocukların ilkokula başlarken okulun gerektirdiği kurallara ve öğrenmeye hazır oluşunu saptamak için yapılan bir testtir (50). Okula hazırlanırken olması gereken fizyolojik, çevresel ve zihinsel faktörleri değerlendirmekte kullanılmaktadır. Araştırmada grupların belirlenmesi aşamasında kullanılan son testtir. Yaklaşık 20-25 dakika sürmektedir.

3.6.4. İlkokul Birinci Sınıf Hayat Bilgisi, Matematik, Türkçe Dersi Erişi Testleri

3.6.4.1. Hazırlık Aşaması

Kİ'li ilkokul birinci sınıf öğrencilerinin akademik ortamda hangi konularda zorluk yaşadıklarını belirleyebilmek amacıylaöncelikleKİ'li çocuklarla çalışan sınıf öğretmenleriyle görüşme yapıldı. Öğretmenlerle görüşme aşamasında öncelikleBozyaka Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ege Üniversitesi Hastanesi ve Dokuz Eylül Üniversitesi Hastanesi'nde Kİ ameliyatı olmuş çocukların dosyaları taranırken ilkokul çağında olanlar (6-11 yaş aralığı) belirlendi. İlkokul birinci sınıfı yeni bitirip ikinci sınıfa geçen çocuklardan 10 tanesi rastgele seçilerek iletişim bilgilerine ulaşıldı. Aileler telefonla aranarak yapılacak olan araştırmadan bahsedildive araştırmanın ön hazırlık aşaması olan Kİ'li çocukların sınıf ortamında karşılaştığı zorluklarla ilgili geribildirim alabilmek için öğretmenlerinin iletişim bilgileri

istendi.Telefonla ulaşılan öğretmenlere konuyla ilgili bilgi verildi ve bu öğrencilerin hangi alanlarda problem yaşadığına yönelik geribildirim alınarak konu başlıkları oluşturuldu. Ayrıca Kİ'li çocukların eğitim gördüğü bir özel eğitim merkezine gidilerek oradaki öğretmenlerden de görüş alındı. Bu çocukların okuma, okuduğunu anlama ve okuduğunu ifade etme, dinleme ve dinlediğini anlama, matematik problemlerini çözme, dikte etme konularında problem yaşadıkları belirlendi. Bu konular, testlerin hazırlanma sürecinde yararlanılan ilkokul birinci sınıf derslerindeki Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından belirlenen temel kazanımlardan hangilerinin kullanılması gerektiğine dair bir fikir sağlamış oldu.

3.6.4.2. Testlerin Oluşturulma Aşaması

Testler oluşturulmadan önce ilkokul birinci sınıf Türkçe, Matematik ve Hayat Bilgisi dersleri müfredatında yer alan kazanımları içeren "TC Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı İlköğretim Türkçe, Matematik ve Hayat Bilgisi Dersi Öğretim Programı ve Kılavuzu" kitapçıkları (51-53) iki sınıf öğretmeni ile Eğitim Fakültesi Ölçme-Değerlendirme bölümünde görev yapan bir öğretim üyesiyle birlikte incelendi ve kazanımlar belirlendi.Uygulamaya alınan kazanımlar seçilirken şu hususlara dikkat edildi: 1. Aynı veya benzer amaca hizmet eden kazanımlardan en uygun olanı seçildi. 2. Uygulanma imkânı olmayan kazanımlar uygulanmaya alınmadı. 3. FM sistemin okul performansına etkisi düşünüldüğünde ilgili kazanımlardan bu amaca direkt hizmet etmeyenler elendi. Bu şekilde uzman görüşleri de alınarak yapılan elemelerle ilkokul birinci sınıf Türkçe dersindeki dinleme, okuma, yazma öğrenme alanlarındaki toplam 76 kazanım sayısı 10'a indirildi. Seçilen kazanımlardan bazıları şunlardır: "Duyduğu sesleri ayırt eder, dinlediklerinde ne, nerede, ne zaman, nasıl, niçin ve kim sorularına (5N 1K) cevap arar, okuduklarında sebep-sonuç ilişkileri kurar, anlamlı ve kurallı cümleler yazar, dikte etme çalışmalarına katılır…".

İlkokul birinci sınıf matematik dersindeki sayılar, geometri ve ölçme öğrenme alanlarındaki toplam 42 kazanım sayısı 24'e indirildi. Bu kazanımlardan bazıları şunlardır: "100 içinde ileriye doğru birer ve onar ritmik sayar, bir çokluktan belirtilen sayı kadarını ayırır, toplamları 20'ye kadar olan iki doğal sayıyı zihinden toplar, doğal sayılarla toplama işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar, bir çıkarma işleminde verilmeyen eksilen veya çıkanı bulur, bir örüntüde eksik bırakılan ögeleri belirleyerek tamamlar …". İlkokul birinci sınıf hayat bilgisi dersindeki okul heyecanım, benim eşsiz yuvam ve dün, bugün, yarın temalarını içeren toplam 86 kazanımdan 11 kazanım seçildi. Bu kazanımlardan bazıları şunlardır: "Fiziksel özelliklerini fark ederek kendini tanır ve tanıtır, Türk Bayrağı'nı ve

İstiklâl Marşı'nı tanır ve bunlara saygı gösterir, başkalarının eşyalarını izin alarak kullanır ve bu eşyalara zarar vermez, "dün, bugün, yarın" temasında geçen kavramları yerinde ve doğru bir biçimde kullanır…".

Kazanımlara uygun soruların hazırlanmasında ve seçiminde 2014/2015 öğretim yılında okutulmayan ancak T.C. MEB Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı'nın önerdiği farklı birinci sınıf kitap kaynaklarından yararlanıldı ve test soruları basitten zora doğru gidecek şekilde hazırlandı.Soruların hazırlanmasındaki her aşamada aynı öğretmenler ve öğretim üyesi yer aldı. Öğrencilerin öğrenme düzeyini ölçmeyi amaçlayan sorular hazırlanırken şu hususlara dikkat edildi: a. Sorular açık, net ve anlaşılır bir ifade ile oluşturulmuştur. b. Soruların kazanımları ölçebilecek nitelikte olmasına dikkat edilmiştir.

İlkokul birinci sınıf Türkçe dersi erişi testi dinleme, okuma, yazma, görsel okuma ve sesli okuma becerisi kısımlarından oluşmakta ve kendi içinde alt bölümlere ayrılmaktadır. Her alt bölümde yer alan sorular kazanımları yansıtacak şekilde ve basitten zora doğru gitmektedir. Dinleme kısmındaduyduğu sesleri uygun görsellerle eşleştirip ayırt etmesi, duyduğu seslerle uygun sembolleri eşleştirmesi, kısa ve basit cümlelerden oluşan metinlerden uzun metinlere kadar dinlediğini anlamaya yönelik soruların cevaplanması bölümleri yer almıştır. Okuduğunu anlama kısmı ise okuduğunu anlamaya yönelik olarak basit cümleleri, kim, nerede, nasıl gibi 5 N 1K sorularını içeren kısa ve uzun okuma parçalarını okuyup soruları cevaplama ve neden-sonuç ilişkisini irdeleyen bölümlerden oluşmuştur. Yazma kısmında sözcükleri doğru sıralama ve anlamlı cümleler oluşturma, dikte ettirilen bir şiiri yazabilme, harf-hece-kelime sayısını bilme bölümleri yer almıştır. Görsel okumada ise farklı resimler gösterilip bu resimlerle ilgili anlamlı cümle kurma yapısına bakılmıştır. Sesli okuma becerisi için 122 kelimeden oluşan bir hikayeden yararlanılmıştır. Türkçe test sorularının hazırlanmasından sonra soruların dilbilgisi açısından değerlendirilmesi için Türkçe Eğitimi Bölümü'nde görev yapan bir öğretim üyesine danışılmış ve değerlendirmesi sonrasında gerekli değişiklikler yapılmıştır.

İlkokul birinci sınıf Matematik dersi erişi testi sayılar, geometri ve uzunluk ölçme başlıklarından oluşmaktadır. Sayılar bölümü nesnelerin sayısını belirleme ve yazma, ileriye ve geriye doğru ritmik saymada boş bırakılan yere uygun sayıyı yazma, bir grup nesneyi onluk ve birliklerine göre ayırarak gösterip bu nesnelere karşılık gelen sayıyı rakamlarla yazıp okuyabilme, nesne gruplarını azlık ve çokluklarına göre karşılaştırma, sıra bildiren ilk yirmi sayıyı kullanma, toplamları 20'ye kadar olan sayıları yazılı olarak toplayabilme ve zihinden toplama yapabilme, toplam ile toplananlardan biri verildiğinde verilmeyen toplananı bulma,

toplama işlemi gerektiren problemleri çözme, 20'ye kadar olan iki sayının farkını yazılı ve zihinden yaparak bulma, çıkarma işlemi gerektiren problemleri çözebilme, yarım ve bütün arasındaki ilişkiyi belirlemeye yönelik sorulardan oluşmaktadır. Geometri bölümünde küp, prizma, silindir gibi geometrik cisimlerden uygun olanı seçme, eş nesnelere örnek verme, bir örüntüdeki eksik bırakılanı tamamlama gibi sorular yer almaktadır. Uzunluk ölçmede ise nesneleri uzunlukları yönünden karşılaştırmayı ölçen sorular sorulmuştur. Her bölümde kazanımları yansıtan ve zorluk derecesine göre artan sorular hazırlanmıştır.

İlkokul birinci sınıf Hayat Bilgisi erişi testi kendini tanıtma ve ifade edebilme, duyguları tanıma, kişisel bakım, okul ve sınıf kurallarını bilme, Türk Bayrağı'nı tanıma, Atatürk'ün hayatı ve yaptıkları, çevresindeki olaylara karşı duygu ve düşünceleri, geçmiş ve gelecek zaman kavramlarını ayırt edebilme gibi konularla ilgili soruları içermektedir. Bu sorular da basitten zora doğru ve kazanımlara uygun şekilde hazırlanmıştır.

3.6.4.3. TestlerinUygulama Öncesi Geçerlilik-Güvenirlik Çalışması

Araştırmada kullanılan ölçme araçlarının güvenirlik ve geçerliliğini ölçmek için bir ilkokul seçilmiş ve okulların açıldığı ilk hafta ilkokul ikinci sınıfa yeni başlayan ve 2 farklı sınıfta öğrenim gören toplam 34 öğrenciye ön uygulama yapıldı. Ön uygulama sırasında ve sonrasında tespit edilen aksaklıklar doğrultusunda daha sonraki uygulamalar için bazı sorular, öğrencilerin yanlış anlamalarına meydan vermeyecek şekilde düzeltildi. Her ders erişi testindeayırt ediciliği 0.20'denküçük olan sorular çıkarıldı (54) ve testlerin son şekli verilirken aynısınıf öğretmenlerininve öğretim üyesinin görüşlerine başvuruldu. Bu uygulama sonucunda, testlere ait soruların öğrencilerin öğrenme düzeyini ölçmek için uygun olduğu sonucuna varıldı.

3.6.4.4. Testlerin Uygulanma Prosedürü

Türkçe, Matematik ve Hayat Bilgisi dersleri için hazırlanmış olan erişi testlerinin soruları kitapçık haline getirildi. Kİ+FM ve Kİ grubundaki katılımcılar ile DEU Hastanesi KBB AD İşitme-Konuşma-Denge Ünitesi'nde birebir çalışıldı ve veriler araştırmanın yürütücüsü tarafından toplandı.Katılımcıların öğrenme düzeyi değerlendirmeleri bir öğretim yılını kapsadı. Katılımcılara yılın başında ve üçer aylık (+1/-1 hafta) aralarlauygulama yapıldı ve toplamda dört ölçüm alındı. Testlerin uygulanışı sırasında Kİ+FM grubundaki katılımcılar FM sistemleri kapatılarak değerlendirmeye alındı.

Değerlendirmenin yapılacağı odaya veri toplamak için kullanılacak araçlar (video kamera, kronometre, veri kayıt formu) yerleştirildi. Her katılımcı soruların cevaplarını

kitapçıklarına yazdı ya da işaretledi. Araştırmanın yürütücüsü tarafından ise katılımcıların sorulara verdiği cevaplar veri kayıt formuna kaydedildi. Türkçe dersi erişi testinde yer alan dikte etme bölümünde, 18 kelime ve 7 satırdan oluşan "kavaklar" şiiri ses kaydı ile kaydedildi ve bu ses kaydı her katılımcıya dinletildi. Her satır dinletildikten sonra ses kaydı durdurularak 10-15 saniye kadar beklenilmiş ve katılımcının o satırı kağıda yazması istendi. Sonrasında ise ses kaydına devam edildi. Katılımcının sesli okuma beceri düzeyiise video kamera ile kayıt altına alındı ve okuma sırasında kronometre tutuldu. 1 dakikada ve tüm okuma parçasındaki okuma süresi de veri kayıt formuna işlendi.

Veri toplama süreci üç oturum halinde yapıldı. Her oturum arasında 10 dakika izin verildi. İlk oturumda bireyin Türkçe dersindeki, ikinci oturumda matematik dersindeki, üçüncü oturumda ise Hayat Bilgisi dersindekiöğrenme düzeyi değerlendirilmiştir. Türkçe, matematik ve hayat bilgisi dersi erişi test kitapçıklarının uygulanma süresi sırasıyla yaklaşık olarak 35, 15 ve 10 dakikadır. Uygulama süresi katılımcının performansına göre azalıp artmıştır.

Uygulama sırasında aileler dışarıya alınarak, soruları öğrenmeleri ve evde katılımcıyla çalışıp tekrar ettirmesi engellendi. Uygulama sonunda aileler ve öğretmenler test sonucuyla ilgili bilgilendirildi.



Şekil 22.Kİ+FM sistem grubundaki bir katılımcının değerlendirilme aşaması

3.6.4.5. Test VerilerininPuanlanması

Her dersintest aracındaki her bir sorunun doğru cevabı zorluk derecesine göre farklı puanlandı. Puanlama alan uzmanları ve ölçme-değerlendirme uzmanıyla birlikte soruların konu kapsamını temsil etme düzeylerine göre ağırlandırılarak yapıldı. Dikte etme bölümünde katılımcının yazdığı her kelime hatası ve satır içindeki her kelime sırasının yanlış yazılması dikkate alınarak puanlama ağırlıkları belirlendi.

Sesli okuma becerisinin değerlendirilmesi iseiki aşamadan oluşmuştur. Birinci aşama dakikada okuduğu kelime sayısını içermektedir. İkinci aşama ise bütün metindeki sesli okuma becerisini içeren ölçütlerin değerlendirilmesidir. MEB tarafından belirlenen ve İlköğretim

Türkçe Dersi (1-5.sınıflar) Öğretim Programı ve Kılavuzu'nda yer alan bu ölçütler "atlayarak okuma, ekleyerek okuma, tekrarlayarak okuma, okuma akıcılığı ve sesli okuma kuralları"nı içermektedir. Her ölçüt için 1-5 arası puan skalası oluşturuldu ve toplamda 25 puan üzerinden değerlendirme yapıldı. Böylece öğrencinin sesli okuma becerisi bu ölçütlere dayanarak belirlendi. 1 puan 'çok kötü', 2 puan 'kötü', 3 puan 'orta', 4 puan 'iyi' ve 5 puan 'çok iyi'ye karşılık gelmiştir. Gözlemciler arası güvenirliğin sağlanabilmesi için sınıf öğretmeni ve ölçme-değerlendirme uzmanı iki kişi belirlendi ve bu kişilere katılımcıların hangi grupta olduğu söylenmedi. Gözlemcilere puanlama yapmadan önce sesli okuma becerisinin nasıl değerlendirileceğine yönelik kısa bir eğitim verildi. İki gözlemcinin aynı öğrencilere yönelik puanlamaları arasındaki korelasyon katsayısı hesaplanarak puanlayıcılar arasındaki güvenirlik belirlendi. Analiz sonucunda iki hakem puanları arasında yüksek düzeyde bir ilişki olduğu gözlendi(r_s=0.96, p<0.01).

3.7. Araştırma planı

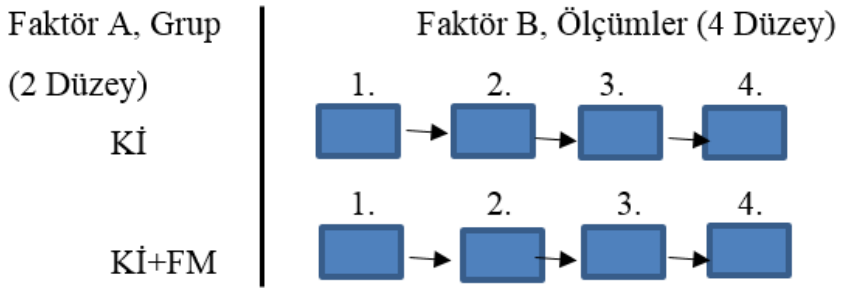
Araştırmaya dair plan ve uygulama takvimi tablo 9'da verildi.

Tablo 9. Araştırma Planı ve Takvim

Temmuz 2014	•Literatür taramasının yapılması •Koklear implantlı hasta dosyalarının taranması •Çalışmaya aday katılımcılara ulaşılması
Ağustos 2014	•Aday katılımcıların kliniğe davet edilmesi, Denver II testinin uygulanması •Dahil edilme kriterlerini karşılayan adayların çalışmaya dahil edilmesi ve grupların belirlenmesi • Ailelerden ve katılımcılardan onay alınması •Erişi testlerinin oluşturulması
Eylül 2014	•FM sistemlerin ayarlanması, ailelere teslimi ve FM vericisini takacak öğretmenlerin bilgilendirilmesi •Testlerin geçerlilik-güvenirlik çalışmasının yapılması •Katılımcılara ve her katılımcının sınıfındaki sağlıklı çocuklara erişi testlerinin ilk ölçümlerinin yapılması ve veri toplama sürecinin başlaması
Eylül 2014-Haziran 2015	•Testlerin yılın başında (ön-test) ve üçer aylık aralıklarla uygulanması ve yılın sonunda (son-test) veri toplama sürecinin tamamlanması
Temmuz 2015	•Tez yazımının tamamlanması •Tezin enstitüye teslim edilmesi •Tezin jüriye sunulması

3.8. Verilerin değerlendirilmesi

Kİ'lı ilkokul birinci sınıf öğrencilerinde FM sistemi kullanımının öğrenme düzeyine etkisi, tekrarlı ölçümlerde varyans analizi (ANOVA) kullanılarak belirlendi. Ön test ve son test ortalamalarının gruplara göre değişimi ilişkisiz örneklemler t-testi ile incelendi. İstatiksel analiz SPSS versiyon15.0kullanılarak yapıldı. Araştırmanın deneysel deseni (55) şekil 23'de verildi.



Şekil 23. Karışık ölçümler için iki yönlü ANOVA deseni (55).

3.9. Araştırmanın sınırlılıkları

Az sayıda katılımcının çalışmada yer almasıve çalışma süresince bazı katılımcıların farklı nedenlerle çalışma dışında kalması araştırmanın gücünün düşmesine yol açan faktörlerden olduğu için araştırmanın sınırlılıklarını oluşturmuştur.

3.10. Etik kurul onayı

Araştırmaya başlamadan önceEge Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 03.02.2015 tarih ve 15-1.1/15 karar numarası ile etik kurul onayı alındı.

4. BULGULAR

Araştırmada en az üç yıldır tek kulağında koklear implant kullanan, anadili Türkçe olan, çok ileri derecede sensörinöral işitme kayıplı veilkokul birinci sınıfa yeni başlayan 6 erkek ve 11 kız katılımcı yer aldı (8Kİ ve FM sistem grubu (2 erkek-6 kız), 9Kİ grubu (4 erkek-5 kız)). Bireylerin yaş ortalaması Kİ+FM grubu için 6 yaş 9 ay, Kİ grubu için 6 yaş 6 aydı.

Tüm katılımcılargeliştirilen "ilkokul birinci sınıf hayat bilgisi, matematik, Türkçe dersi erişi testleri" ile değerlendirilerek FM sistemin okul performansı üzerinde anlamlı bir etkisinin olup olmadığına bakıldı. Değerlendirme araştırmanın başında, 3. ayda, 6. ayda, ve 9. ayda her iki gruba da yapıldı. İlk değerlendirme "ön-test/1.ölçüm", ikinci değerlendirme "2.ölçüm", üçüncü değerlendirme "3.ölçüm", dördüncü değerlendirme "son-test/4.ölçüm" olarak adlandırıldı.Her iki gruptaki katılımcıların hayat bilgisi ve matematik alanlarındaki ölçeklerden aldıkları toplam puan üzerinden SPSS analizi ile değerlendirme yapılırken, Türkçe dersi ve Türkçe dersinin dinleme, okuduğunu anlama, dikte etme, sesli okuma becerisi alt bölümlerinde SPSS analizi ile değerlendirme yapıldı.

4.1. Hayat Bilgisi Dersine İlişkin Bulgular

H1: Kİ+FM sistem kullanan öğrencilerin birinci sınıf hayat bilgisi dersi öğrenme düzeyi Kİ kullanan öğrencilerden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksektir.

H0: Kİ+FM sistem kullanan öğrencilerle Kİ kullanan öğrenciler arasında birinci sınıf hayat bilgisi dersi öğrenme düzeyi bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.

Tüm katılımcıların hayat bilgisi dersi erişi testinden aldıkları 4 ölçümün ortalama ($\bar{X}$)puanları ve standart sapma (Ss) değerleri Tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 10. Hayat Bilgisi Erişi Testi Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

	1. Ölçüm			2. Ölçüm			3. Ölçüm			4. Ölçüm		
	n	$\bar{X}$	Ss	n	$\bar{X}$	Ss	n	$\bar{X}$	Ss	n	$\bar{X}$	Ss
Kİ	9	10,22	4,96	9	18,11	7,13	9	20,88	6,47	9	22,77	5,86
Kİ+FM	8	12,87	3,09	8	23,50	3,42	8	26,00	3,96	8	28,00	4,78

Tablo 10'da görüldüğü üzere, Kİ'li öğrencilerin,ilk ölçümde hayat bilgisi alanındaki ortalama puanı 10,22 iken, 4.ölçümde 22,77 olmuştur. Kİ+FM sistem grubundaki öğrencilerin

ortalama puanları ise ilk ölçümde 12,87 iken, son ölçümde 28,00'dir. Buna göre hem Kİ grubundaki hem de Kİ+FM grubundaki öğrencilerin hayat bilgisi dersindeki öğrenme düzeylerinde bir artış gözlendiği söylenebilir.

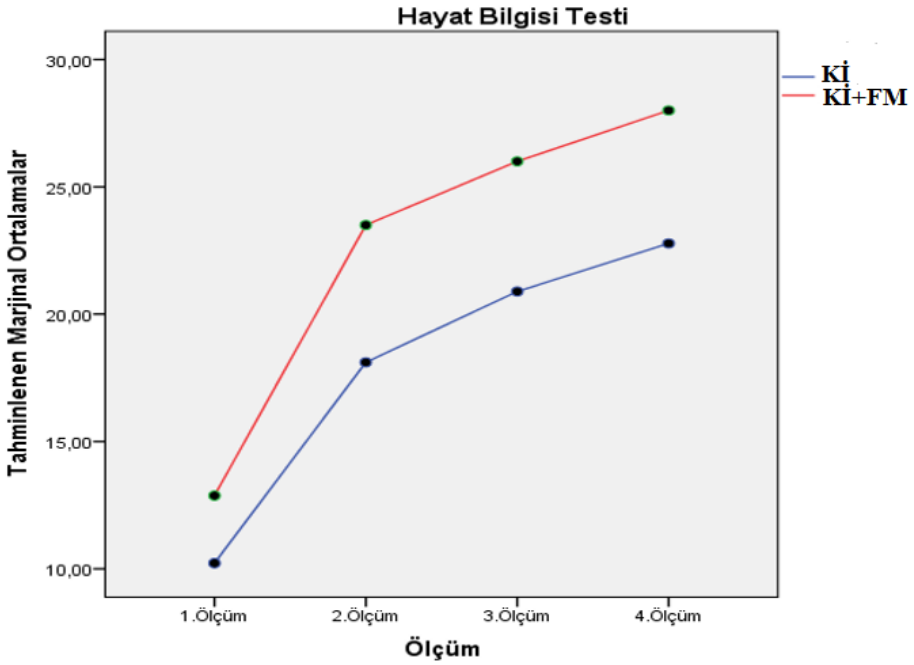
İki gruptaki öğrencilerin hayat bilgisi alanındaki performanslarında uygulama öncesine göre uygulama sonrasında gözlenen söz konusu değişmelerin (deney-zaman etkisi) anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğine ilişkin iki faktörlü ANOVA sonuçları Tablo 11'de verilmiştir.

Tablo 11. Hayat Bilgisi Erişi Testi Tekrarlı Ölçümleri için ANOVA Sonuçları

Varyans kaynağı		KT	Ss	KO	F	P	Eta
Deneklerarası	1816,971		16				
Grup		357,502	1	357,502	3,674	,075	,197
Hata		1459,469	15	97,298			
Denekleriçi	2103,763		51				
Ölçüm		1908,028	3	636,009	164,207	,000	,916
Grup*Ölçüm		21,440	3	7,147	1,845	,153	,110
Hata		174,295	45	3,873			
Toplam	3920,734		67				

Tablo 11'de görüldüğü gibi, grup-ölçüm etkisi $F(3, 45)= 1,845$, $p= 0,153$ ($p>0.05$) olduğu için iki gruptaki öğrencilerin hayat bilgisi dersindearaştırma başından sonrasına öğrenme düzeylerinin anlamlı farklılık göstermediği gözlenmiştir yani Kİ ve Kİ+FM gruplarında olmak ile tekrarlı ölçümler faktörlerinin hayat bilgisi dersindeki öğrenme düzeyleri üzerindeki ortak etkilerinin anlamlı olmadığı bulunmuştur. Bu bulgu araştırma hipotezini (H1) reddetmiş ve yokluk hipotezini (H0) desteklemiştir. Ancak her iki grupta öğrencilerin hayat bilgisi dersindeki öğrenme düzeylerinde bir artış olduğunu gösteren şekil 24'de Kİ+FM grubunda tüm ölçümlerde Kİ grubuna göre öğrenme düzeyinin daha fazla olduğu gözlenmiştir.

Zaten ölçüm temel etkisi ele alındığında, araştırmada 2 grupta yer alan bütün bireylerin araştırma başından sonuna kadar hayat bilgisi puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir farkın olduğu söylenebilir, $F(3,45)= 164,207, p<0.05$. Yaniiki grupta da öğrenme düzeyleri zaman içinde artmıştır. İki gruptaki bütün ölçümlerden elde edilen toplam puanlarının ortalamaları arasında ise anlamlı bir fark yoktur, $F(1,15)= 3,674$, $p>0,05$.



Şekil 24. Hayat bilgisi erişi testigrup-içi deney-zaman ortak etkisi

4.2. Matematik Dersine İlişkin Bulgular

H1: Kİ+FM sistem kullanan öğrencilerin birinci sınıf matematik dersi öğrenme düzeyi Kİ kullanan öğrencilerden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksektir.

H0: Kİ+FM sistem kullanan öğrencilerle Kİ kullanan öğrenciler arasında birinci sınıf matematik dersi öğrenme düzeyi bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.

Tüm katılımcıların matematik dersi erişi testinden aldıkları 4 ölçümün ortalama ($\bar{X}$) puanları ve standart sapma (S) değerleri Tablo 12'de verilmiştir.

Tablo 12. MatematikErişi Testi Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

	1. Ölçüm			2. Ölçüm			3. Ölçüm			4. Ölçüm		
	n	$\bar{X}$	Ss	n	$\bar{X}$	Ss	n	$\bar{X}$	Ss	n	$\bar{X}$	Ss
Kİ	9	4,22	2,38	9	18,11	14,37	9	27,77	15,97	9	36,00	15,53
Kİ+FM	8	5,87	3,13	8	28,12	10,96	8	41,50	13,97	8	50,50	12,17

Tablo 12'de görüldüğü üzere, Kİ grubundaki öğrencilerin araştırma başında matematikdersi öğrenme düzeyi ortalama puanı 4,22 iken, 4.ölçümde 36,00 olmuştur. Kİ+FM

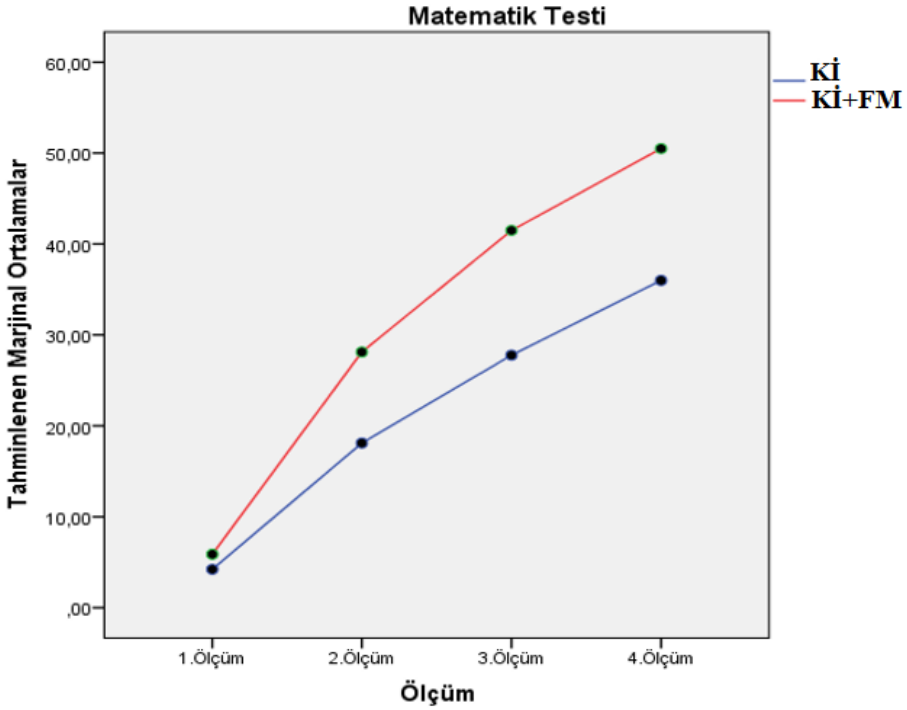
sistem grubundaki öğrencilerin ilk ölçümdeki ortalama puanı5,87 iken, son ölçümde50,50'dir. Buna göre Kİ+FM grubunda daha fazla olmak üzere, her iki gruptaki öğrencilerin dematematik alanındaki öğrenme düzeylerinde bir artış gözlenmiştir.

İki gruptaki öğrencilerin matematikdersindeki öğrenme düzeylerinde deney öncesine göre deney sonrasında gözlenen söz konusu değişmelerin (deney-zaman etkisi) anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğine ilişkin iki faktörlü ANOVA sonuçları Tablo 13'de verilmiştir.

Tablo 13. MatematikErişi Testi Tekrarlı Ölçümleri için ANOVA Sonuçları

Varyans kaynağı		KT	Ss	KO	F	p	Eta
Deneklerarası	8326,941		16				
Grup		1684,719	1	1684,719	3,805	,045	,202
Hata		6642,222	15	442,815			
Denekleriçi	16647,767		51				
Ölçüm		13864,708	3	4621,569	88,743	,000	,855
Grup*Ölçüm		439,531	3	146,510	2,813	,045	,158
Hata		2343,528	45	52,078			
Toplam	24974,708		67				

Tablo 13'de görüldüğü gibi, grup-ölçüm etkisi $F(3, 45)= 2,813$, $p<0.05$ olduğu için, iki gruptaki öğrencilerin matematik dersinde araştırma başından sonrasına öğrenme düzeylerinin anlamlı farklılık gösterdiği, yani Kİ ve Kİ+FM gruplarında olmak ile tekrarlı ölçümler faktörlerinin matematik dersindeki öğrenme düzeyi üzerindeki ortak etkilerinin anlamlı olduğu bulunmuştur. Bu bulgu, iki farklı grupta olmanın öğrencilerin bu dersteki öğrenme düzeylerini arttırmada farklı etkilere sahip olduğunu göstermektedir. Analiz sonuçlarına göre FM sistem kullanan öğrenciler Kİ'li öğrencilere göre zaman içinde matematik dersi başarısı yönünden daha fazla gelişim göstermişlerdir. FM sistem kullanımı matematik başarısını Kİ kullanımına göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde arttırmaktadır. Bu bulgu araştırma hipotezini (H1) desteklemekte, yokluk hipotezini (H0) reddetmektedir. İki gruptaki bütün ölçümlerden elde edilen toplam puanların ortalamaları arasında daanlamlı bir fark vardır, $F(1,15)= 3,805$, $p<0,05$. Ölçüm temel etkisi ele alındığında, araştırmada iki grupta yer alan bütün bireylerin araştırma başından sonuna kadar matematikdersi öğrenme düzeyi puanlarının ortalamaları ölçümler arasında anlamlı bir fark göstermiştir ($F(3,45)= 88,743$, $p<0.05$). Yani Kİ+FM grubundaki öğrencilerinzaman içindeki öğrenme düzeyleri daha fazla ilerlemiş olmakla birlikte, her iki grubun da öğrenme düzeylerinde anlamlı düzeyde artış görülmüştür. Bu durum Şekil 25'de gözlenmektedir.



Şekil 25. Matematik erişi testigrup-içi deney-zaman ortak etkisi

4.3. Türkçe Dersine İlişkin Bulgular

H1: Kİ+FM sistem kullanan öğrencilerin birinci sınıf Türkçe dersi öğrenme düzeyi Kİ kullanan öğrencilerden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksektir.

H0:Kİ+FM sistem kullanan öğrencilerle Kİ kullanan öğrenciler arasında birinci sınıf Türkçe dersi öğrenme düzeyi bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.

Tüm katılımcıların Türkçe dersi erişi testinden aldıkları 4 ölçümün ortalama($\bar{X}$)puanları ve standart sapma (Ss) değerleri Tablo 14'de verilmiştir.

Tablo 14. TürkçeErişi Testi Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

	1. Ölçüm			2. Ölçüm			3. Ölçüm			4. Ölçüm		
	n	$\bar{X}$	Ss	n	$\bar{X}$	Ss	n	$\bar{X}$	Ss	N	$\bar{X}$	Ss
Kİ	9	6,44	2,96	9	23,11	16,01	9	44,22	35,37	9	56,33	46,83
Kİ+FM	8	6,12	1,64	8	41,50	14,43	8	79,50	30,71	8	103,37	39,08

Tablo 14'de görüldüğü üzere, Kİ grubundaki öğrencilerin araştırma başında Türkçedersindeki öğrenme düzeyitoplam ortalama puanı 6,44 iken, bu değer 4.ölçümde 56,33olmuştur. Kİ+FM sistem grubundaki öğrencilerin araştırma başında ortalama puanı 6,12 iken, son ölçümde 103,37'dir. Buna göre Kİ+FM grubunda daha fazla olmakla birlikte, iki gruptaki öğrencilerin de Türkçedersindeki öğrenme düzeylerinde bir artış gözlendiği söylenebilir.

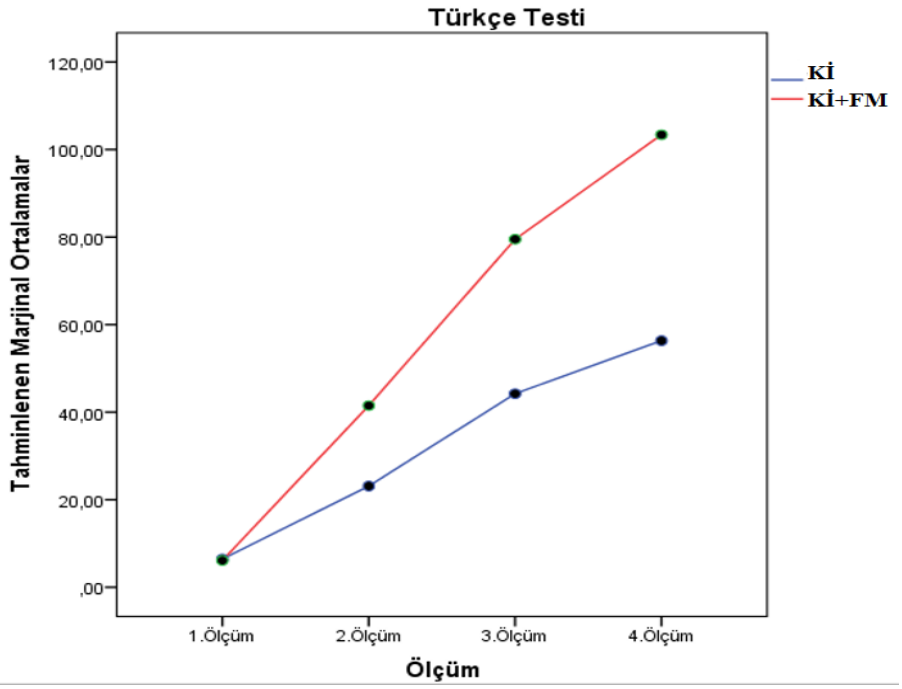
Her iki gruptaki öğrencilerin Türkçe dersindeki öğrenme düzeylerindedeney öncesine göre deney sonrasında gözlenen söz konusu değişmelerin (deney-zaman etkisi) anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğine ilişkin iki faktörlü ANOVA sonuçları Tablo 15'de verilmiştir.

Tablo 15. TürkçeErişi Testi Tekrarlı Ölçümleri için ANOVA Sonuçları

Varyans kaynağı		KT	Ss	KO	F	p	Eta
Deneklerarası	42451,470		16				
Grup		10670,748	1	10670,748	5,036	,040	,251
Hata		31780,722	15	2118,715			
Denekleriçi	75598,834		51				
Ölçüm		53519,011	3	17839,670	48,144	,000	,762
Grup*Ölçüm		5405,129	3	1801,710	4,862	,005	,245
Hata		16674,694	45	370,549			
Toplam	118050,304		67				

Tablo 15'de görüldüğü gibi, grup-ölçüm etkisi $F(3, 45)= 4,862$, $p<0.05$ olduğu için, iki gruptaki öğrencilerin Türkçedersindeki öğrenme düzeylerinin araştırma başından sonrasına anlamlı farklılık gösterdiği, yani Kİ ve Kİ+FM gruplarında olmak ile tekrarlı ölçümler faktörlerinin Türkçedersindeki öğrenme düzeyi üzerindeki ortak etkilerinin anlamlı olduğu bulunmuştur. Bu bulgu, iki farklı grupta olmanın öğrencilerin bu dersteki düzeylerini arttırmada farklı etkilere sahip olduğunu göstermektedir. Analiz sonuçlarına göre Kİ+FM sistem kullanan öğrenciler Kİ'lı öğrencilere göre zaman içinde Türkçe dersinde öğrenme düzeyi yönünden daha fazla gelişim göstermişlerdir. FM sistem kullanımı Türkçe başarısını Kİ kullanımına göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde arttırmaktadır.Bu bulgu araştırma hipotezini (H1) desteklemekte, yokluk hipotezini reddetmektedir.İki gruptaki bütün ölçümlerden elde edilen toplam puanların ortalamaları arasında daanlamlı bir fark vardır, $F(1,15)= 5,036$, $p<0,05$. Ölçüm temel etkisi ele alındığında, araştırmada iki grupta yer alan bütün bireylerin araştırma başından sonuna kadar Türkçe dersi öğrenme düzeyi puanlarının ortalamaları arasında da anlamlı bir farkın olduğu söylenebilir, $F(3,45)= 48,144$, $p<0.05$. Bu

sonuçlar yukarıdaki bulguları desteklemektedir. Şekil 26'da da görüldüğü gibi FM sistem grubundaki öğrencilerin zaman içindeki ve son ölçümlerdeki öğrenme düzeyi Kİ'li gruptaki öğrencilere göre yüksektir.



Şekil 26.Türkçe erişi testigrup-içi deney-zaman ortak etkisi

4.3.1. Türkçe Erişi Testi- Sesli Okuma Becerisi Alt Bölümüne İlişkin Bulgular

H1: Kİ+FM sistem kullanan öğrencilerin birinci sınıf Türkçe dersindeki sesli okuma becerisi alt bölümündeki öğrenme düzeyi Kİ kullanan öğrencilerden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksektir.

H0: Kİ+FM sistem kullanan öğrencilerle Kİ kullanan öğrenciler arasında birinci sınıf Türkçe dersindeki sesli okuma becerisi alt bölümündeki öğrenme düzeyi bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.

Tüm katılımcıların Türkçedersi erişi testindeki sesli okuma becerisi alt alanında aldıkları 4 ölçümün ortalama ($\bar{X}$)puanları ve standart sapma (Ss) değerleri Tablo 16'da verilmiştir.

Tablo 16. Türkçe Erişi Testi-Sesli Okuma Becerisi AltBölümüOrtalama ve Standart Sapma Değerleri

	1. Ölçüm			2. Ölçüm			3. Ölçüm			4. Ölçüm		
	n	$\bar{X}$	Ss	n	$\bar{X}$	Ss	n	$\bar{X}$	Ss	n	$\bar{X}$	Ss
Kİ	9	0,00	0,00	9	26,33	26,64	9	33,88	33,34	9	41,55	40,55
Kİ+FM	8	0,00	0,00	8	40,25	18,14	8	56,37	12,37	8	66,12	10,96

Tablo 16'da görüldüğü üzere, Kİ grubundaki öğrencilerin araştırma başında sesli okuma becerisi bölümündekitoplam ortalama puanı 0,00 iken, bu değer 2.ölçümde 26,33, 3.ölçümde 33,88 ve 4.ölçümde 41,55 olmuştur. Kİ+FM sistem grubundaki öğrencilerin aynı ortalama puanları sırasıyla 0,00, 40,25, 56,37 ve 66,12'dir. Buna göre Kİ+FM grubunda daha fazla olmakla birlikte her iki gruptaki öğrencilerin de sesli okuma becerisi bölümündeki öğrenme düzeylerinde bir artış gözlendiği söylenebilir.

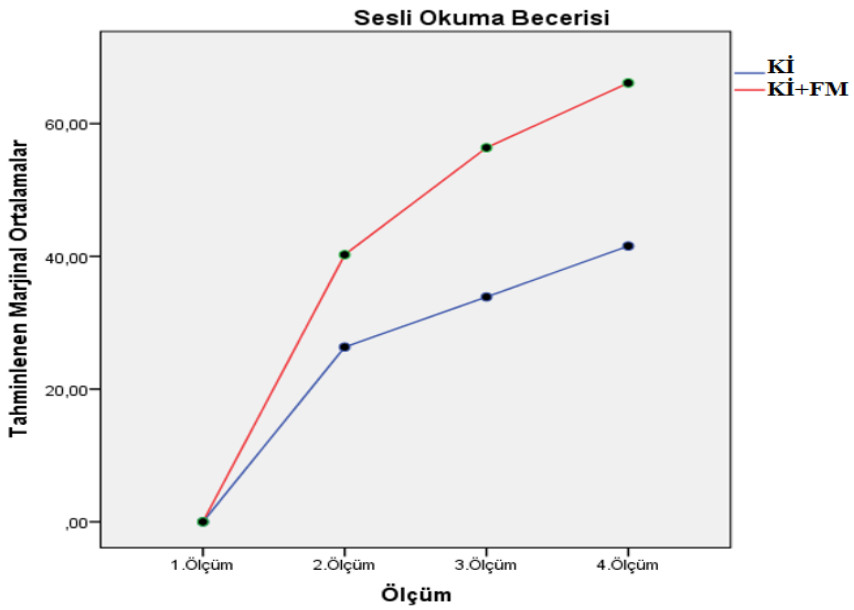
İki gruptaki öğrencilerin Türkçe dersinde yer alan sesli okuma becerisi bölümündeki öğrenme düzeylerinde uygulama öncesine göre uygulama sonrasında gözlenen söz konusu değişmelerin (deney-zaman etkisi) anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğine ilişkin iki faktörlü ANOVA sonuçları Tablo 17'de verilmiştir.

Tablo 17. Türkçe Erişi Testi-Sesli Okuma Becerisi Alt Bölümü Tekrarlı Ölçümleri için ANOVA Sonuçları

Varyans kaynağı		KT	Ss	KO	F	p	Eta
Deneklerarası	26652,059		16				
Grup		3936,295	1	3936,295	2,599	,128	,148
Hata		22715,764	15	1514,384			
Denekleriçi	39117,109		51				
Ölçüm		28301,403	3	9433,801	45,976	,000	,754
Grup*Ölçüm		1582,109	3	527,370	2,570	,066	,146
Hata		9233,597	45	205,191			
Toplam	65769,168		67				

Tablo 17'de görüldüğü gibi, grup-ölçüm etkisi $F(3, 45)= 2,570$, $p>0.05$ olduğu için iki gruptaki öğrencilerin Türkçedersindekisesli okuma becerisi alt bölümündeki öğrenme düzeylerinin araştırma başından sonrasına anlamlı farklılık göstermediği, yani Kİ ve Kİ+FM gruplarında olmak ile tekrarlı ölçümler faktörlerinin sesli okuma becerisiöğrenme düzeyi üzerindeki ortak etkilerinin anlamlı olmadığı bulunmuştur. Kİ+FM grubunun zaman içindeki

öğrenme düzeyleri Kİ grubuna göre daha yüksek iken istatistiksel olarak bu bulgu sınırda anlamsızdır. Bu bulgu araştırma hipotezini (H1) reddetmiş, yokluk hipotezini (H0) desteklemiştir. Ancak her iki grupta öğrencilerin Türkçe dersinde yer alan sesli okuma becerisi bölümünde öğrenme düzeylerinde bir artış olduğunu gösteren şekil 27'de Kİ+FM grubunda puanlanan tüm ölçümlerde Kİ grubuna göre öğrenme düzeyinin daha fazla olduğu gözlenmiştir. Zaten ölçüm temel etkisi ele alındığında, araştırmada iki grupta yer alan bütün bireylerin araştırma başından sonuna kadar sesli okuma becerisi puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir farkın olduğu söylenebilir, $F(3,45)= 45,976$, $p<0.05$. Bu sonuçlar yukarıdaki bulguları desteklemektedir. Kİ+FM grubunda daha yüksek olmakla birlikte her iki gruptaki öğrenciler zaman içinde öğrenme düzeylerini anlamlı olarak arttırmışlardır. İki gruptaki bütün ölçümlerden elde edilen toplam puanlarının ortalamaları arasında ise anlamlı bir fark yoktur, $F(1,15)= 2,599$, $p>0,05$.



Şekil 27.Türkçe erişitesti-Sesli okuma becerisi alt bölümü grup-içi deney-zaman ortak etkisi

4.3.2.Türkçe Erişi Testi-Dikte Etme Becerisi Alt Bölümüne İlişkin Bulgular

H1: Kİ+FM sistem kullanan öğrencilerin birinci sınıf Türkçe dersinde yer alan dikte etme bölümündeki öğrenme düzeyi Kİ kullanan öğrencilerden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksektir.

H0: Kİ+FM sistem kullanan öğrencilerle Kİ kullanan öğrenciler arasında birinci sınıf Türkçe dersinde yer alan dikte etme bölümündeki öğrenme düzeyi bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.

Tüm katılımcıların Türkçe dersi erişi testindeki dikte etme becerisialt bölümünde aldıkları 4 ölçümün ortalama ($\bar{X}$)puanları ve standart sapma (Ss) değerleri Tablo 18'de verilmiştir.

Tablo 18. Türkçe Erişi Testi-Dikte Etme Becerisi Alt BölümüOrtalama ve Standart Sapma Değerleri

	1. Ölçüm			2. Ölçüm			3. Ölçüm			4. Ölçüm		
	N	$\bar{X}$	Ss	n	$\bar{X}$	Ss	n	$\bar{X}$	Ss	n	$\bar{X}$	Ss
Kİ	9	0,00	0,00	9	1,55	3,12	9	3,55	7,12	9	5,55	8,29
Kİ+FM	8	0,00	0,00	8	3,00	3,02	8	6,50	6,21	8	13,50	10,23

Tablo 18'de görüldüğü üzere, Kİ grubundaki öğrencilerin araştırma başında dikte etme becerisi bölümündekitoplam ortalama puanı 0,00 iken, bu değer 4.ölçümde 5,55 olmuştur. Kİ+FM sistem grubundaki öğrencilerin aynı ortalama puanları 1.ölçümde0,00 iken, son ölçümde 13,50'dir. Buna göre hem Kİ grubundaki hem de Kİ+FM grubundaki öğrencilerin dikte etme becerisi bölümündeki öğrenme düzeylerinde bir artış gözlendiği söylenebilir.

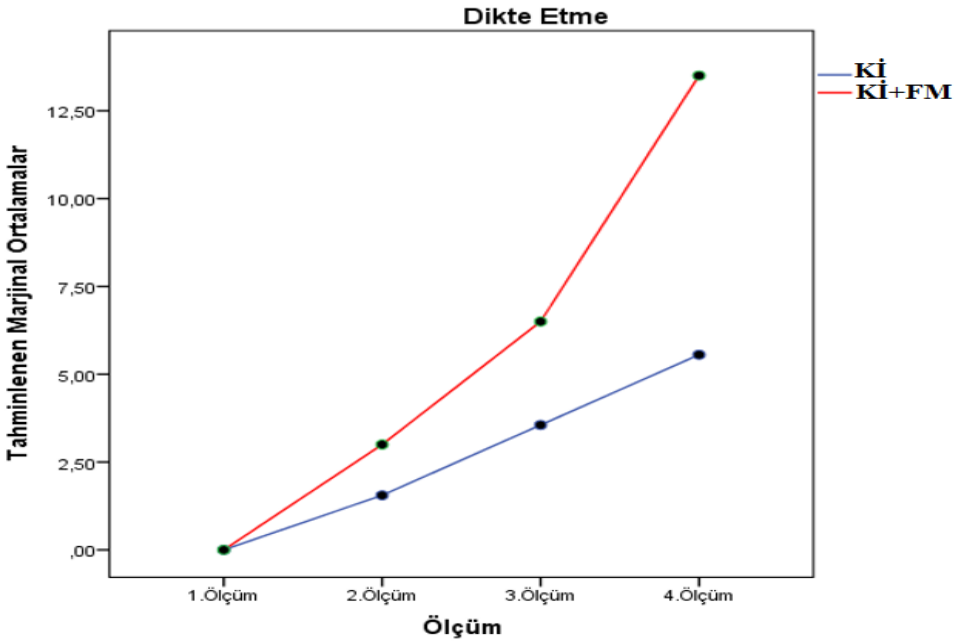
2 gruptaki öğrencilerin Türkçe dersindeki dikte etme becerisi alt bölümündeki öğrenme düzeylerinde uygulama öncesine göre uygulama sonrasında gözlenen söz konusu değişmelerin (deney-zaman etkisi) anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğine ilişkin iki faktörlü ANOVA sonuçları Tablo 19'da verilmiştir.

Tablo 19. Türkçe Erişi Testi-Dikte Etme Becerisi Alt Bölümü Tekrarlı Ölçümleri için ANOVA Sonuçları

Varyans kaynağı		KT	Ss	KO	F	p	Eta
Deneklerarası	1423,059		16				
Grup		161,059	1	161,059	1,914	,187	,113
Hata		1262,000	15	84,133			
Denekleriçi	1846,393		51				
Ölçüm		853,922	3	284,641	15,237	,000	,504
Grup*Ölçüm		151,804	3	50,601	2,709	,056	,153
Hata		840,667	45	18,681			

Toplam	3269,452	67

Tablo 19'a göre, iki gruptaki öğrencilerin Türkçedersindekidikte etme becerisi alt bölümündeki öğrenme düzeylerininaraştırma başından sonrasına anlamlı farklılık göstermediği, yani Kİ ve Kİ+FM gruplarında olmak ile tekrarlı ölçümler faktörlerinin dikte etme başarısı üzerindeki ortak etkilerinin anlamlı olmadığı bulunmuştur, F(3, 45)= 2,709, p>0.05. Kİ+FM grubunun zaman içindeki öğrenme düzeyleri Kİ grubuna göre daha yüksek iken istatistiksel olarak bu bulgu sınırda anlamsızdır. Bu bulgu araştırma hipotezini (H1) reddetmiş, yokluk hipotezini (H0) desteklemiştir. Ancak her iki grupta öğrencilerin Türkçe dersinde yer alan dikte etme becerisi bölümünde öğrenme düzeylerinde bir artış olduğunu gösteren şekil 28'de Kİ+FM grubunda puanlanan tüm ölçümlerde Kİ grubuna göre öğrenme düzeyinin daha fazla olduğu gözlenmiştir. Zaten ölçüm temel etkisi ele alındığında, araştırmada iki grupta yer alan bütün bireylerin araştırma başından sonuna kadar dikte etme becerisi puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir farkın olduğu söylenebilir, F(3,45)= 15,237, p<0.05. Bu sonuçlar yukarıdaki bulguları desteklemektedir. Kİ+FM grubunda daha yüksek olmakla birlikte her iki gruptaki öğrenciler zaman içinde öğrenme düzeylerini anlamlı olarak arttırmışlardır. İki gruptaki bütün ölçümlerden elde edilen toplam puanlarının ortalamaları arasında ise anlamlı bir fark yoktur, F(1,15)= 1,914, p>0,05.



Şekil 28.Türkçe erişi testi-Dikte etme becerisi alt bölümü grup-içi deney-zaman ortak etkisi

4.3.3.Türkçe Erişi Testi-Okuduğunu Anlama Alt Bölümüne İlişkin Bulgular

H1: Kİ+FM sistem kullanan öğrencilerin birinci sınıf Türkçe dersinde yer alan okuduğunu anlama bölümündeki öğrenme düzeyi Kİ kullanan öğrencilerden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksektir.
H0: Kİ+FM sistem kullanan öğrencilerle Kİ kullanan öğrenciler arasında birinci sınıf Türkçe dersinde yer alan okuduğunu anlama bölümündeki öğrenme düzeyi bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.

Tüm katılımcıların Türkçe dersi erişi testindeki okuduğunu anlama alt bölümünden aldıkları 4 ölçümün ortalama ($\bar{X}$)puanları ve standart sapma (Ss) değerleri Tablo 20'de verilmiştir.

Tablo 20. Türkçe Erişi Testi-Okuduğunu Anlama Alt Bölümü Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

	1. Ölçüm			2. Ölçüm			3. Ölçüm			4. Ölçüm		
	n	$\bar{X}$	Ss	n	$\bar{X}$	Ss	n	$\bar{X}$	Ss	n	$\bar{X}$	Ss
Kİ	9	0,00	0,00	9	0,44	0,88	9	4,55	7,73	9	8,00	12,97
Kİ+FM	8	0,00	0,00	8	0,75	2,12	8	13,25	9,09	8	22,25	13,53

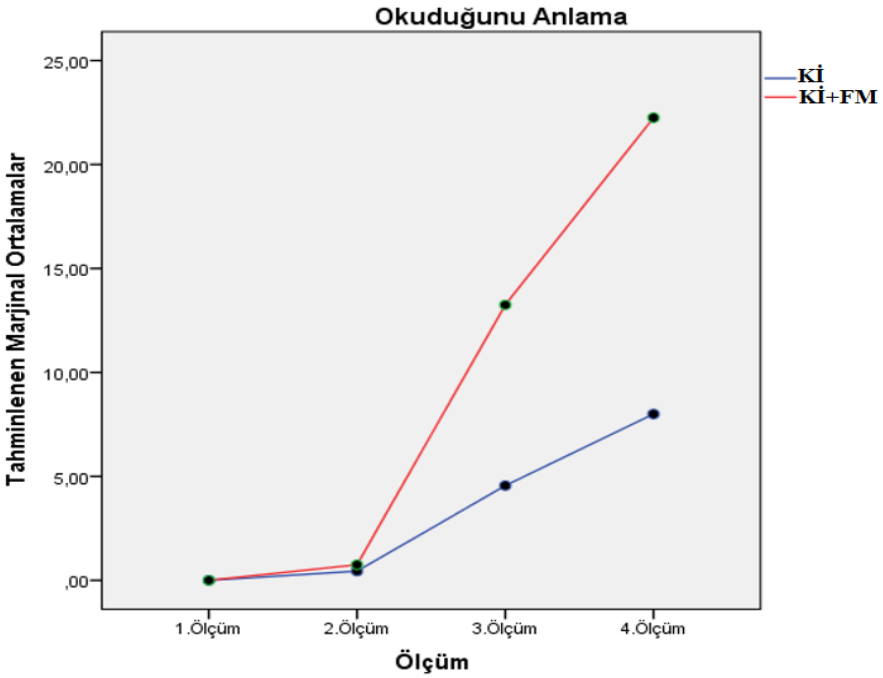
Tablo 20'de görüldüğü üzere, Kİ grubundaki öğrencilerin araştırma başında okuduğunu anlama bölümündeki toplam ortalama puanı 0,00 iken, bu değer 4.ölçümde 8,00 olmuştur. Kİ+FM sistem grubundaki öğrencilerin ilk ölçümdeki ortalama puanı 0,00 iken, son ölçümde 22,25'dir. Her iki gruptaki öğrencilerin okuduğunu anlama bölümündeki öğrenme düzeylerinde bir artış gözlenmekle birlikte bu artışın Kİ+FM grubunda daha yüksek olduğu söylenebilir.

İki gruptaki öğrencilerin Türkçe dersi testindeki okuduğunu anlama alt bölümündeki öğrenme düzeylerinde uygulama öncesine göre uygulama sonrasında gözlenen söz konusu değişmelerin (deney-zaman etkisi) anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğine ilişkin iki faktörlü ANOVA sonuçları Tablo 21'de verilmiştir.

Tablo 21. Türkçe Erişi Testi-Okuduğunu AnlamaAlt Bölümü Tekrarlı Ölçümleri için ANOVA Sonuçları

Varyans kaynağı		KT	Ss	KO	F	p	Eta
Deneklerarası	2389,735		16				
Grup		572,360	1	572,360	4,724	,046	,240
Hata		1817,375	15	121,158			
Denekleriçi	5169,901		51				
Ölçüm		2656,107	3	885,369	20,908	,000	,582
Grup*Ölçüm		608,225	3	202,742	4,788	,006	,242
Hata		1905,569	45	42,346			
Toplam	7559,636		67				

Buna göre, iki gruptaki öğrencilerin Türkçedersi erişi testindekiokuduğunu anlama alt bölümündeki öğrenme düzeylerinin araştırma başından sonrasına anlamlı farklılık gösterdiği, yani Kİ ve Kİ+FM gruplarında olmak ile tekrarlı ölçümler faktörlerinin okuduğunu anlamadüzeyi üzerindeki ortak etkilerinin anlamlı olduğu bulunmuştur, $F(3, 45)= 4,788$, $p<0.05$. Bu bulgu, iki farklı grupta olmanın öğrencilerin bu bölümdeki öğrenme düzeylerini arttırmada farklı etkilere sahip olduğunu göstermektedir. Analiz sonuçlarına göre Kİ+FM sistem kullanan öğrenciler Kİ'li öğrencilere göre zaman içinde okuduğunu anlama öğrenme düzeyi yönünden daha fazla gelişim göstermişlerdir. FM sistem kullanımı okuduğunu anlama başarısını Kİ kullanımına göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde arttırmaktadır. Bu bulgu araştırmanın hipotezini (H1) desteklerken, yokluk hipotezini (H0) reddetmektedir. İki gruptaki bütün ölçümlerden elde edilen toplam puanların ortalamaları arasında da anlamlı bir fark vardır, $F(1,15)= 4,724$, $p<0,05$. Ölçüm temel etkisi ele alındığında, araştırmada 2 grupta yer alan bütün bireylerin araştırma başından sonuna kadar okuduğunu anlamaöğrenme düzeyi puanlarının ortalamaları ölçümler arasında anlamlı bir fark göstermiştir, $F(3,45)= 20,908$, $p<0.05$. Bu sonuçlar yukarıdaki bulguları desteklemektedir. Şekil 29'da de görüldüğü gibi FM sistem grubundaki öğrencilerin zaman içindeki ve son ölçümlerdeki öğrenme düzeyi Kİ'li gruptaki öğrencilere göre yüksektir.



Şekil 29.Türkçe erişi testi-Okuduğunu anlama alt bölümügrup-içi deney-zaman ortak etkisi

4.3.4.Türkçe Erişi Testi-Dinleme Alt Bölümüne İlişkin Bulgular

H1:Kİ+FM sistem kullanan öğrencilerin birinci sınıf Türkçe dersinde yer alan dinleme bölümündeki öğrenme düzeyi Kİ kullanan öğrencilerden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksektir.

H0: Kİ+FM sistem kullanan öğrencilerle Kİ kullanan öğrenciler arasında birinci sınıf Türkçe dersinde yer alan dinleme bölümündeki öğrenme düzeyi bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.

Tüm katılımcıların Türkçe dersi erişi testinde yer alan dinleme alt bölümünden aldıkları 4 ölçümün ortalama ($\bar{X}$)puanları ve standart sapma (Ss) değerleri Tablo 22'de verilmiştir.

Tablo 22. Türkçe Erişi Testi- Dinleme Alt BölümüOrtalama ve Standart Sapma Değerleri

	1. Ölçüm			2. Ölçüm			3. Ölçüm			4. Ölçüm		
	n	$\bar{X}$	Ss	n	$\bar{X}$	Ss	n	$\bar{X}$	Ss	n	$\bar{X}$	Ss
Kİ	9	6,44	2,96	9	21,11	12,99	9	29,67	12,76	9	31,89	13,47
Kİ+FM	8	6,13	1,64	8	37,75	11,9	8	42,63	8,99	8	45,5	7,45

Tablo 22'de görüldüğü üzere, Kİ grubundaki öğrencilerin araştırma başında dinleme alt bölümündekitoplam ortalama puanı 6,44 iken, bu değer 2.ölçümde 21,11, 3.ölçümde 29,67 ve 4.ölçümde 31,89 olmuştur. Kİ+FM sistem grubundaki öğrencilerin aynı ortalama puanları sırasıyla 6,13, 37,75, 42,63 ve 45,50'dir. Buna göre, her iki gruptaki öğrencilerin dinleme alt bölümündeki öğrenme düzeylerinde bir artış gözlenmekle birlikte bu artışın Kİ+FM grubunda daha yüksek olduğu söylenebilir.

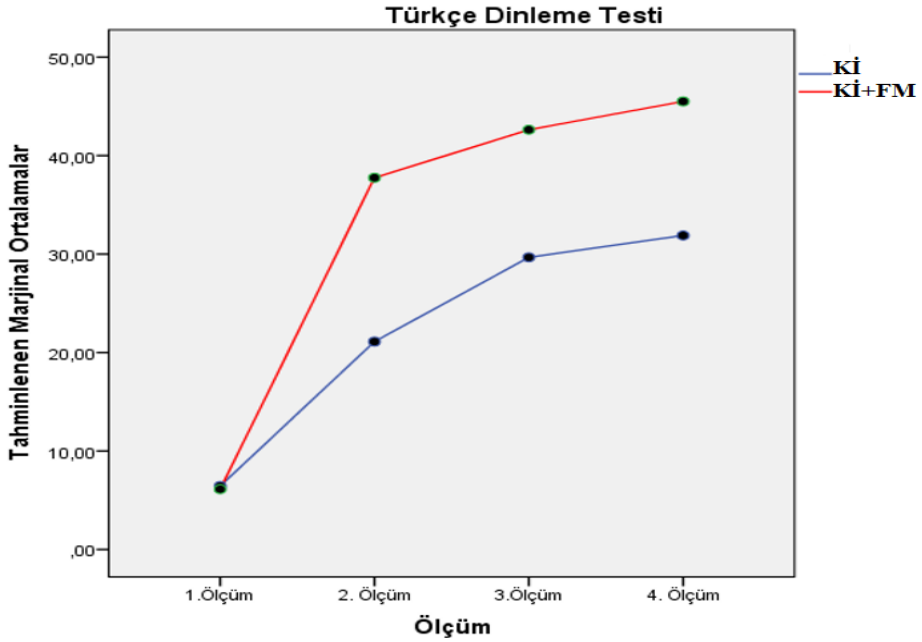
2 gruptaki öğrencilerin dinleme bölümü öğrenme düzeylerinde uygulama öncesine göre uygulama sonrasında gözlenen söz konusu değişmelerin (deney-zaman etkisi) anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğine ilişkin iki faktörlü ANOVA sonuçları Tablo 23'de verilmiştir.

Tablo 23. Türkçe Erişi Testi-Dinleme Alt Bölümü Tekrarlı Ölçümleri için ANOVA Sonuçları

Varyans kaynağı		KT	Ss	KO	F	P	Eta
Deneklerarası	6682,882		16				
Grup		1947,660	1	1947,660	6,170	,025	,291
Hata		4735,222	15	315,681			
Denekleriçi	13198,39		51				
Ölçüm		11076,208	3	3692,069	118,587	,000	,888
Grup*Ölçüm		721,149	3	240,383	7,721	,000	,340
Hata		1401,028	45	31,134			
Toplam	19881,27		67				

Buna göre, iki gruptaki öğrencilerin dinlemeye yönelik öğrenme düzeylerinin araştırma başından sonrasına anlamlı farklılık gösterdiği, yani Kİ ve Kİ+FM gruplarında olmak ile tekrarlı ölçümler faktörlerinin dinleme düzeyi üzerindeki ortak etkilerinin anlamlı olduğu bulunmuştur, $F(3, 45)= 7,721$, $p<0.05$. Bu bulgu, iki farklı grupta olmanın öğrencilerin bu bölümdeki öğrenme düzeylerini arttırmada farklı etkilere sahip olduğunu göstermektedir.Analiz sonuçlarına göre FM sistem kullanan öğrenciler Kİ'li öğrencilere göre zaman içinde dinleme düzeyi yönünden daha fazla gelişim göstermişlerdir. FM sistem kullanımı dinleme öğrenme düzeyini Kİ kullanımına göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde arttırmaktadır. Bu bulgu araştırma hipotezini (H1) desteklemekte, yokluk hipotezini (H0) reddetmektedir. İki gruptaki bütün ölçümlerden elde edilen toplam puanların ortalamaları arasında da anlamlı bir fark vardır, $F(1,15)= 6,170$, $p<0,05$. Ölçüm temel etkisi ele alındığında, araştırmada 2 grupta yer alan bütün bireylerin araştırma başından sonuna kadar dinleme becerisiöğrenme düzeyi puanlarının ortalamaları ölçümler arasında anlamlı bir fark göstermiştir, $F(3,45)= 118,587$, $p<0.05$. Bu sonuçlar yukarıdaki bulguları desteklemektedir.

Şekil 30'da da görüldüğü gibi Kİ+FM sistem grubundaki öğrencilerin zaman içindeki ve son ölçümlerdeki öğrenme düzeyleri Kİ'li gruptaki öğrencilere göre yüksektir.



Şekil 30.Türkçe erişi testi-Dinleme becerisialt bölümügrup-içi deney-zaman ortak etkisi

5. TARTIŞMA

Sınıf ortamları, yönergelerin öğretmen tarafından öğrenciye konuşma iletişimiyle sunulduğu ve öğrenmenin dinleme ve konuşma yoluyla gerçekleştiği işitsel-sözel ortamlardır. Bu nedenle öğrenciler yeni bilgileri edinebilmek için dinlemeye ihtiyaç duymaktadır. Çocuklar ne kadar iyi duyarsa o kadar çok öğrenebilme potansiyeline sahiptir (56). Sınıflarda istenilen dinleme ortamının yaratılması için, öğretmenin sesinin yükseltilmesi, arkaplan gürültüsü ile yankının ve mesafenin azalması yoluyla S/G oranının arttırılması gerekmektedir(28). Yapılan araştırmalarda sınıf içi yeterli amplifikasyon sağlanmadığında çocuğun konuşmayı tanıma, akademik performans, okuma ve heceleme becerileri, konsantrasyon ve davranışlarında olumsuz anlamda etkilenmeler olabildiğini belirtmektedir (57). Bu durum bir çocukta işitme kaybı olup olmadığına bağlı olmadan görülse de, özellikle 34-73 dBA arasında değişen ses seviyesinin olduğu örgün eğitim sınıflarında okuyan Kİ'lı çocuklar açısından daha fazla sıkıntı yaratmaktadır. Normal koklear fonksiyona sahip bireylerin arka plan gürültüsünden hedef sinyali ayırt etmesini sağlayan periferal süreçler Kİ cihazlarının konuşma-işlemleme kısıtlılığından dolayı Kİ'li çocuklarda bozulmaktadır (58,59). Sınıf ortamında yaşanan yankılanma, mesafe ve arka plan gürültü problemlerinin etkisi kişisel FM sistem kullanımıyla azaltılabilmektedir (29). FM sistemler ses kaynağından gelen bilgiyi alarak gürültüyü baskılayıp S/G oranını yükseltir ve FM radyo dalgaları ile dinleyiciye aktarır. Böylece dinleyici özellikle gürültülü ortamda konuşmayı daha net anlamaktadır (29).Yetişkin ve çocuklarla yapılan çalışmalarda FM sistem kullanımının gürültülü ortamda konuşma anlaşılırlığını arttırdığı gösterilmektedir (8, 9, 32, 60).

FM sistemin gürültülü ortamlarda aktarılan sinyali bozan faktörleri azaltıp S/G oranını arttırması ve konuşma anlaşılırlığını iyileştirmesi, sınıf ortamında eğitim gören Kİ'li çocukların öğrenme düzeyine katkı sağlayacağını düşündürmektedir. Araştırmamızın konusu Kİ'li ilkokul birinci sınıf öğrencilerinde FM sistem kullanımının öğrenme düzeyinin üzerine etkisinin 3 aylık aralıklarla ve toplamda bir eğitim-öğretim yılını kapsayacak şekilde incelenmesidir. Araştırmamızda kişisel FM sistem alıcısı ve vericisi kullanıldı. Schafer ve Kleineck'in 2009 yılında yaptığı meta-analiz çalışmasına göre kişisel FM sistemlerin gürültüde konuşmayı tanımada ses alanı FM sistemlere göre daha iyi bir performans gösterdiği bildirilmektedir (37). Çalışmamız daliteratürün desteklediği FM sistem tipinin kullanılması çalışma açısından bir avantaj olarak düşünüldü. Ayrıca çalışmada kullanılan kişisel FM alıcıları, FM sistem vericileri açıldığında aktif hale gelmekte, kapatıldığında ise devre dışı kalmaktadır. Bu nedenle FM sistemin kontrolü öğretmenlerde olup çocuklar

açısından kullanım kolaylığı sağlamıştır. Bunun yanı sıra, dinamik FM sistemlerde kazancın adaptif olarak gürültü seviyesine göre ayarlanması da çalışma açısından bir avantaj oldu. Günümüzde yaklaşık 3 senedir dijital radyo frekans (RF) sistemleri(dijital modülasyon sistemleri) kullanılmaya başlamıştır. Bu sistemler,saniyede yüzlerce kez bir frekanstan başka bir frekansa atlayan, AM ve FM radyo uygulamalarında kullanılandan daha yüksek bir taşıyıcı frekansı (2.4 GHZ) kullanarak yakınındaki başka RF cihazlarıyla çakışma potansiyelini en aza indirmektedir ve yaklaşık 7,300 Hz odyo bant genişliğine sahiptir (61). Wolfe ve ark.'nın 2013 yılında yaptıkları çalışmalarda kişisel dijital RF sistemlerinin yüksek seviye arka plan gürültüsünde (70, 75 ve 80 dBA) kişisel dinamik FM sistemlerine göre daha iyi konuşmayı tanıma performansı sağladığı bulunmuştur (61, 62). Çalışmamızdakişisel dijital RF sistemi tercih edilmiş olsaydı, çalışma sonucunda elde edilen "kişisel FM sistem kullanımının öğrenme düzeyine etkisini anlamlı olarak arttırdığına" yönelik bulguların daha da anlamlı çıkmasını sağlayabilirdi. Daha sonra yapılacak çalışmalarda dijital RF sistemlerinin öğrenme düzeyi üzerine etkisinin ya tek başına çalışılması ya da dinamik FM sistemlerle karşılaştırılarak iki tip sistemin etkisinin anlamlılığının araştırılması düşünülmektedir.

"Kİ'lerin çok iyi çalışabildiği" ve bu nedenle Kİ'li çocukların öğretmenlerini işitmeye ilişkin problemleri yokmuş gibi duydukları ve böylece sınıfta herhangi bir destek servisinin gerekmediği şeklinde bir algı olsa da (63), gürültülü eğitim ortamlarında bu çocukların akademik açıdan desteklenmesi ve Kİ'lerinin düzenli olarak çalışmasının kontrol edilmesi gerekmektedir. Kİ'nin konuşma algısı, üretimi ve konuşma dilinin gelişimini sağladığına yönelik çalışmalar (63-66) olsa da, özellikle okuma, yazma gibi akademik becerilerin gelişiminde tek başına yeterli olmamakta ve FM sistemler gibi işitmeye yardımcı dinleme cihazlarına gereksinim duyulabilmektedir.

S/G oranını arttırarak gürültülü ortamda konuşmanın anlaşılırlığını sağlayan ve dinleme becerisini kolaylaştıran FM sistem kullanımının, ilkokul birinci sınıfta sözel anlatımın ve yönergelerin çoğunlukta olduğu temel derslerde Kİ'li çocukların öğrenme düzeyine etkisinin incelenmesi çalışmamızın amacını oluşturdu.Araştırmanın başında çalışmada yer alacak çocuklara grupların dengeli eşleşmesi açısından genel gelişim, dil ve okula hazır oluş testleri yapıldı ve her bir testin dağılımına göre katılımcıların standart puanı hesaplanarak yüzdelik dilime göre sıralama yapıldı. Sıralama sonucunda aynı/yakın yüzdelik dilimde olan ve aynı Kİ marka ve modeli kullanan öğrenciler birbiriyle eşleşti ve böylelikle iki denk grup oluşmuş oldu. Çalışmada Kİ marka ve modelinin eşleşme kriterinde yer alması ile farklı konuşma işlemleme stratejilerinin okul başarısını etkilemeye yönelik olabilecek faktörünün etkisi

böylece ortadan kalkmış oldu. Çalışmanın başında uygulanan bu testlerin Türk çocuklarına yönelik uyarlanmış, normalizasyonu yapılmış ve standardize edilmiş olmasına dikkat edildi.

Çalışmamızda araştırma evreninin küçük olması araştırmaya katılan birey sayısını sınırlandırdı. Ayrıca çalışmada başlangıçta 20 birey varken Kİ ve Kİ+FM grubundaki katılımcılardan toplam 3 tanesi 2.ölçümden itibaren farklı nedenlerle araştırma dışı kaldığı için bu durum araştırmanın gücünün düşmesine yol açan faktörlerden bir tanesi oldu. Buna karşın araştırmada öğretmen faktöründen kaynaklı bir farkın olup olmadığını ortaya çıkartmak amacıyla her iki gruptaki katılımcıların sınıflarındaki nörolojik, otolojik ve dil problemi olmadığı öğretmen tarafından teyit edilen ve rastgele seçilen öğrencilere çalışmanın başında ve sonunda geliştirdiğimiz erişi testlerinin uygulanması araştırmamızın iç geçerliğini yükseltti. Analiz sonucunda görüldüğü gibi (Tablo 4), iki grup arasında son ölçümde istatistiksel olarak anlamlı bir farkın ortaya çıkmamış olması,Kİ ve Kİ+FM grubundaki öğrencilerin test puanları arasındaki farklılaşmanın öğretmen etkisinden bağımsız olduğu anlamına geldiğini gösterdi. Bu durum deneyin iç geçerliğinin sağlandığının bir göstergesi olarak kabul edildi. Ayrıca, bu çocukların analiz sonucunda görüldüğü gibi (Tablo 3) ilk ölçümlerde benzer puanları alması ve istatistiksel olarak anlamlı farkın çıkmayışı öğrencilerin benzer bilişsel hazır bulunuşluk düzeyinde olduğunu göstermiş oldu.

Ülkemizde özellikle ilkokul birinci sınıftaki öğrencilerin temel derslerdeki öğrenme düzeyini ölçmeye ilişkin bir testin olmayışı ve yapılan çalışmalarda öğretmen gözlem formu ve dönem sonunda aldığı karnelere göre değerlendirme yapılması çalışmamızda FM sistem kullanımının etkisini görmek açısından yeterli olmayacağına karar verildi. Ayrıca özellikle Kİ+FM grubundaki katılımcıların öğretmenlerinin gözlem formu ile değerlendirme yapmasının yanlı sonuçlara neden olacağı ve çalışmayı negatif yönde etkileyebileceği düşünüldü. Bu nedenle öğretmen değerlendirmesinden bağımsız olarak öğrenme düzeyini daha fazla gösterebileceği düşünülen İlkokul Türkçe, Hayat Bilgisi ve Matematik Dersi Erişi (Achievement) Testleri tarafımızca geliştirildi. Geliştirilen testlerin oluşturulma aşamasında T.C MEB'in ilkokul birinci sınıflara uygun gördüğü Türkçe, Hayat Bilgisi ve Matematik derslerindeki kazanımları içeren kılavuz kitapçıklardan yararlanılması ve bu kazanımlara uygun soruların hazırlanıp oluşturulması ile bu çocukların öğrenme düzeyinin zaman içindeki değişimi çok yönlü olarak incelenmiş oldu. Bir eğitim-öğretim yılını kapsayacak şekilde bu testlerin belli zaman aralıklarında uygulanması da öğrencinin öğrenme düzeyindeki gelişmelerin daha fazla görülmesine fırsat sağladı. Geliştirdiğimiz erişi testleri matematik, hayat bilgisi ve Türkçe dersleri ile Türkçe dersinde yer alan sesli okuma becerisi, okuduğunu

anlama, dinleme, dikte etme ve yazma bölümlerinden oluşmuş olup, FM sistem kullanımının öğrenme düzeyine etkisi detaylı olarak incelenmiştir. Çalışmamızın analiz sonuçlarına göre, matematik, hayat bilgisi, Türkçe dersi ve Türkçe dersinin alt bölümlerinde Kİ+FM grubundaki öğrencilerin zaman içindeki öğrenme düzeyi daha yüksek olmakla birlikte, her iki gruptaki öğrencilerinde zaman içinde anlamlı düzeydegelişme gösterdiği bulundu. Bu sonuçlar literatürdeki Kİ'ın eğitim ortamında okuma ağırlıklı akademik başarıya yarar sağladığını gösteren çalışmalarla uyumludur (67).Bunun yanısıra çalışmamızda hayat bilgisi dersi ve Türkçe dersinin sesli okuma becerisi ile dikte etme bölümlerinde Kİ+FM grubundaki öğrencilerin Kİ grubuna göre öğrenme düzeylerinin zaman içinde daha fazla gelişme gösterdiği ancak istatistiksel olarak bu bulguların sınırda anlamsız olduğu görüldü. Bu nedenle bu alanlarda yokluk hipotezi (H0) desteklendi. FM sistem kullanımı bu alanlarda sadece Kİ kullanımına göre anlamlı bir etki göstermese de, bu durum FM sisteminin yararlı olmadığı anlamına gelmemektedir. Örneklem büyüklüğünün yeterli olmaması bu alanlarda FM sistemin öğrenme düzeyi üzerine etkisinin anlamlı düzeyde görülmemesinin nedenlerinden bir tanesi olabilir. Daha fazla sayıda katılımcının çalışmada yer almasının bu kısıtlılığı engelleyebileceği düşünüldü. Bunun yanısıra, her iki grupta yer alan öğrencilerin çok küçük yaşlardan itibaren özel eğitim merkezinde eğitim alması ve ilkokula başlamadan önce okuma ve dikte etmeye yönelik ön hazırlık çalışmalarının yapılmasından dolayı bu alanlarda FM sistem kullanımı anlamlı düzeyde bir etki yaratmamış olabilir. Anlamlı düzeyde bir etki çıkmasa bile özellikle son ölçümlerde Kİ+FM grubunun öğrenme düzeyinde Kİ grubuna göre daha fazla artış olması FM sistem kullanımının uzun süreli kullanımında sınıf ortamında yarar gösterdiğine bir işaret olabilir. Ayrıca hayat bilgisi dersinde iki grup arasında FM sistemi kullanımı açısından farkın oluşu ancak bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmayışı, ilkokul birinci sınıf hayat bilgisi konularının çoğunun gündelik hayata ve geçmiş yaşantılara yönelik birikimlere dayandığından dolayı kaynaklandığı ve sınıftaki öğrenme etkisinden daha fazla olarak bu faktörlerin etkili olduğu söylenebilir. Bu alanlarda FM sistem anlamlı bir katkısağlamasa da, Kİ+FM grubu Kİ grubuna göre daha fazla gelişme gösterdi. Buna karşın matematik dersi, Türkçe dersi ve Türkçe dersinin dinleme ile okuduğunu anlama alt bölümlerinde analiz sonuçlarına göre FM sistem kullanımının anlamlı etkisi görüldü. Bu sonuçlar araştırmanın hipotezlerini (H1) desteklemiş oldu. Bu alanlar özellikle sınıf içi dinleme becerisi gerektirdiği ve öğretmenin yönergesi ve anlatımına dayandığı için FM sistemin katkısının daha fazla görüldüğünü düşündürdü. Özellikle Türkçe dersi ve alt

bölümlerinde son ölçümlerde iki grup arasında farkın gittikçe açılması FM sistemin uzun dönemdeki yararının daha net görülmesini sağladığı söylenebilir.

İki gruptaki katılımcılara ait bilgilere bakıldığında (Tablo 5 ve Tablo 6), Kİ grubunun işitme kaybı tanı yaşı, İC kullanım süresi ve yaşı, Kİ yaşı ve Kİ kullanım süresinin Kİ+FM grubuna göre daha avantajlı olduğu görüldü. Ancak, çalışmaya başlamadan önce yapılan genel gelişim, dil ve okula hazır oluş testlerine göre grup bireyleri birebir eşleştirilerek iki grup karşılaştırması yapıldı. Böylece iki grup arasındaki farklılık ortadan kalkmış oldu. Bunun yanı sıra, Kİ grubundaki katılımcıların bu değişkenler açısından avantajlı olması, çalışma sonuçlarına pozitif yönde yansımamaktadır. Kİ'li grubun bu avantajlı durumuna rağmen, Kİ+FM sistem grubunda FM sistem kullanımınınolumlu yönde bir etkisininolduğu gözlendi. Kİ+FM grubunun tanı yaşı, İC kullanım süresi ve yaşı, Kİ yaşı ve Kİ kullanım süresi Kİ grubununki ile aynı olması durumunda sadece Matematik ve Türkçe dersi (okuduğunu anlama, dinleme alt bölümleri) için değil, hayat bilgisi ile Türkçe dersinin dikte etme ve sesli okuma becerisi alt bölümlerinde de FM sistem kullanımının istatistiksel düzeyde anlamlı farklılık yaratacağı bulunabilirdi.

Literatürde kişisel FM sistemin gürültüde konuşmayı tanıma, dil gelişimine etkisi gibi çalışmalar yapılmış olsa da, özellikle ilkokula yeni başlayacak diğer bir deyişle yeni okuma yazma öğrenecek Kİ'liçocuklarda kişisel FM sisteminin öğrenmeye katkısına Pubmed, Google Scholar, Science Direct gibi bilimsel arama motorları taranarak bakılmasına rağmenrastlanmadı. Buna karşın kişisel FM sistemininokul ortamındaki yararı ve akademik başarıya katkısını başka tanı gruplarında ve İC kullanan çocuklar üzerinde gösteren kısıtlı sayıda çalışma mevcuttur. Flynn ve ark.'nın 2005 yılında orta-ileri derece arası işitme kaybı olan, binaural dijital İC ve kişisel FM sistem kullanan 5-15 yaş arası 11 öğrenciyle yaptıkları çalışmada (28), kişisel FM sistemin yararı okumayı anlama testinin sözel modifikasyonu (Nara II testi) ile okul ortamında değerlendirilmiştir. Sonuçta kişisel FM sistemi kullanan öğrenciler kullanmayan öğrencilere göre anlamlı olarak daha başarılı bulunmuş, aileler, öğretmenler ve öğrenciler ise okul ve ev ortamında FM sisteminin yarar sağladığını belirtmiştir. Çalışmamızda her ne kadar İC kullanan katılımcılar yer almasa da ve araştırmanın yöntemi farklı olsa da, bu araştırmada okumayı anlamanın anlamlı olarak FM sistemli grupta daha iyi çıkması bizim çalışmamızın FM sistemin okuduğunu anlamave dinleme becerisiüzerine anlamlı etkisiyle uyumludur. Başka bir çalışmada ise altı haftalık kişisel FM sistem kullanımının okuma güçlüğü olan 23 normal işiten öğrencinin sınıf ortamındaki dinleme becerisini arttırıp arttırmadığının belirlenmesi amaçlanmıştır (68).

Kontrol grubunda yer alan 23 öğrenciyle okuma güçlüğü seviyesi açısından eşleşen öğrenciler araştırma süresince kişisel FM sistem kullanmış ve LİFE-UK ölçeği kullanılarak öğretmen öğrenciyi ve öğrenci ise farklı dinleme durumlarında kendisini puanlamıştır. Sonuçta FM kullanan grup öğretmen oylamasından ve kendilerini oylamada zor dinleme durumlarında kontrol grubuna göre anlamlı olarak daha yüksek puan almıştır. Altı haftalık süre içerisinde okuma becerisi de gelişmiş ancak gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu durum değerlendirme sürecinin kısa bir zaman aralığından oluşması olarak açıklanmış ve çalışmanın kısıtlılığı olarak belirtilmiştir. Araştırmamızda ise bir eğitim-öğretim yılı boyunca değerlendirilme yapılması ve ilkokula henüz başlayan çocukların çalışmaya dahil edilmesi FM sistemin okul başarısınaetkisinidaha iyi değerlendirme imkanı sağlamıştır. Updike'in (69) 2006 yılında yaptığı çalışmada, dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğu olan ilkokul 1-3.sınıf arası normal işiten öğrencilerde kişisel FM sistem kullanımının akademik performanstayer alan okuma, heceleme, matematik, hayat bilgisi, fen derslerindeki ve sınıf davranışı, konuşmayı ayırdetme becerilerine bakılmış ve bu alanlarda anlamlı olarak etkisi olduğu bulunmuştur. Akademik performansı değerlendirme aşamasında öğretmen gözlem formlarından yararlanılmıştır. Johnston ve ark.'nın(70) 2009 yılında yaptıkları araştırmada ise işitsel işlemleme bozukluğu (APD) tanısı almış ancak normal işitme duyarlılığı olan ve orta kulak problemi olmayançocuklarda konuşmayı algılamada, okuma ve heceleme becerilerini içeren akademik performansta ve davranış, dikkat ile konsantrasyon gibi psikososyal fonksiyonlarda azalma olabileceğini belirtmiş ve kişisel FM sistem kullanımının bu sorunları düzeltmedeki etkisini incelemiştir. Yaşları 8 ile 15 arasında değişen 10 çocuk araştırma grubunda yer alırken, yaşları 8-13 arasında değişen normal işitmesi olan ve normal işitsel işlemleme fonksiyonu olan 13 çocuk ise kontrol grubunda yer almış ve araştırma grubundaki katılımcılara Phonak EduLink FM sistemi sağlanmıştır. İki gruptaki öğrenciler de yaş ve cinsiyete göre eşleşmiştir. 5 aylık FM sistem kullanım periodundan sonra SIFTER ve LIFE ölçekleri ile akademik, HINT testi ile konuşma algısı ve BASC-2 ile psikososyal ölçümler yapılmıştır. Analiz sonuçlarına göre, FM kullanımı öncesi APD'li çocuklarda kontrol grubuna göre anlamlı olarak daha düşük konuşmayı-algılama skoru, akademik performansta azalma ve daha çok psikososyal problemler görülmüştür. FM sistem kullanımından sonra ise kontrol grubuna göre konuşmayı-algılama skorları daha yüksek çıkmıştır. FM sistemin uzun süreli kullanımından sonra FM sistem takılmadan yapılan konuşma algısı değerlendirmesinde bile bu çocuklarda gelişme görülmüş ve bu durum işitsel sistem fonksiyonunun FM sayesinde gelişmesi olarak tanımlanmıştır. Bunun yanı sıra, FM

kullanımı sonrası psikososyal durumlarında iyileşme ve akademik performansı ölçmeye yönelik uygulanan LIFE envanterinde yer alan sınıfta diğer öğrencilerin gürültü yapma, öğretmenin arkasının dönük şekilde konuşması durumlarında ve SİFTER ölçeğinin akademik ve iletişim kategorilerinde anlamlı düzeyde iyileşme görülmüştür. 166 ilkokul birinci sınıf öğrencisinin yer aldığı sınıf FM ses-alan sisteminin okuma yazma becerisi üzerine etkisini gösteren bir çalışma da (71)beş aylık süre sonunda FM kullanan sınıflardaki öğrencilerin bu alanlarda daha iyi gelişme gösterdiğini vurgulamıştır.

Bu çalışmalarda işitme cihazı kullanan işitme engellilerde ve işitme engeli dışında işitsel işlemleme bozukluğu, dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğu gibi farklı tanı gruplarında FM sisteminin akademik performans, gürültüde konuşmayı anlama, problemli davranışlar üzerindeki olumlu etkisi gösterilmiştir. Araştırmamızda ise ilkokul birinci sınıfa başlamış Kİ kullanan öğrencilerde FM sistemi kullanımının matematik dersi, Türkçe dersi ve Türkçe dersinin dinleme ile okuduğunu anlama bölümlerinde sadece Kİ kullanımına göre zaman içinde öğrenme düzeyine anlamlı düzeyde daha fazla katkı sağlamış olması FM sisteminin bir avantajı olarak değerlendirilebilir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırmada FM sistem kullanımının sınıf ortamında Kİ'li ilkokul birinci sınıf öğrencilerinin öğrenme düzeylerine katkı sağladığına dair elde edilen anlamlı bulgular araştırmanın hipotezini desteklemektedir. Bu araştırma sonuçları ön bulgu niteliğinde sayılabilir, daha sonra yapılacak olan çalışmalarda katılımcı sayısının arttırılarak araştırma hipotezini güçlendirmesi planlanmaktadır.

Literatürde FM sistemin gürültüde konuşmanın anlaşılırlığını arttırdığına ilişkin araştırma sonuçları vardır. Ancak FM sistem kullanımının sınıf ortamında akademik gelişmeyleilişkisini gösteren çok az sayıda çalışma mevcuttur. Özellikle ilkokula yeni başlayan Kİ'li çocuklarınokul ortamında öğrenmeye etkisini gösteren bir araştırmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle FM sistemin öğrenme düzeyine ve eğitim ortamına etkisini gösteren daha çok araştırmaya ihtiyaç duyulmaktadır. Böylece ülkemizde FM sistemin bir lüks olarak algılanması yerine zorunlu bir cihaz olduğu ve bu cihazın eğitim ortamında ne kadar önemli bir yere sahip olduğu bilimsel çalışmalarla da desteklenmiş olacaktır. Bunun yanısıra ülkemizdeki öğretmenlerin FM sistem vericisini takmalarına yönelik olumsuz düşüncelerinin azalması için bu konuda okullarda uzman eğitim ve klinik odyologlar tarafından eğitim verilmesi FM sistem gibi işitmeye yardımcı cihaz kullanan çocuklar açısından yararlı olabilir. Bu çalışmada elde edilen FM sistemin zaman içindeki anlamlı etkinliğini gösteren bulgular da hem öğretmenler hem de işitme kayıplı pediatrik dinleyicilerin ailelerinin FM cihazlarının sınıf ortamında kullanılmasının önemini vurgulamaktadır.Bu bulgular aynı zamanda öğretmen ve ailelere FM teknolojisinin bu çocuklara sınıf ortamındaki dinleme performansı ve öğrenme düzeyleri üzerine nasıl bir katkı sağladığına yönelik de bir anlayış kazandırmaktadır.

Diğer yandan ilkokul birinci sınıf okul başarısını değerlendirmeye yönelik Türkiye'de herhangi bir ölçek, test ya da anket bulunmamakta, bu tür değerlendirmeler genelde öğretmenin gözlem formunu doldurmasıyla gerçekleşmektedir. Bu yüzden yanlı ya da hatalı sonuçlara neden olabilmektedir. Hem normal işiten, hem de İC, Kİ gibi cihazları kullanan çocuklara yönelik olarak ölçeklerin ve anketlerin geliştirilmesi ya da yurtdışında yapılmış anket veya ölçeklerin Türkçe'ye uyarlaması üzerine çalışmalar yapılabilir. Bu çalışmalar daha nitelikli bir değerlendirme sağlayabilir.

7. KAYNAKLAR

1. Wass M. Children with cochlear implants: cognition and reading ability. Linköping University, doktora tezi, 2009; 3-4.

2. Howard W, Francis MD, Mary E, Koch MA. Trends in educational placement and cost-benefit considerations in children with cochlear implants. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 1999;125(5):499-505.

3.Sorkin DL, Zwolan TA. Trends in educational services for children with cochlear implants. Elsevier 2004;1273:417-421.

4. Percy-Smith L, Jensen JH, Josvassen JL, Jonsson MH ve ark. Parents' perceptions of their deaf children's speech, language and social outcome after cochlear implantation. Ugeskr Laeger 2006;168(33):2659-64.

5. Berg FS, Blair JC, Benson PV. Classroom Acoustics: the problem, impact, and solution. Lang Speech Hear Serv Sch 1996;27:16-20.

6. http://www.acoustics.com/ansi_education.asp (25 Haziran 2015).

7. Anderson KL; Goldstein H. Speech perception benefits of FM and infrared devices to children with hearing aids in a typical classroom. Lang Speech Hear Serv Sch 2004;35:169-184.

8. Schafer EC, Thibodeau LM. Speech recognition performance of children using cochlear implants and FM systems. J Educ Audiol2003;11:1526.

9. Hawkins DB. Comparisons of speech recognition in noise by mildly-to-moderately hearing-impaired children using hearing aids and FM systems. J Speech Hear Disord1984;49:409-418.

10. WHO. Deafness and hearing impairment: fact sheet number 300. In: Centre M, ed. World health organization, 2005. Available at: www.who.int.

11. Charles T, Choi M, Lee YH. A review of stimulating strategies for cochlear implants. In: Umat C, editor. Cochlear implant research updates. Croatia: InTech Europe; 2012. p.77-78.

12. Flynn S. Cochlear implant systems. In: McCormick B, Archbold S, editors. Cochlear implants for young children. 2nd ed. London: Whurr publishers ltd; 2003. p. 11-21.

13. Chisolm TH. Cochlear implants and tactile aids. In: Katz J, editor. Handbook of clinical audiology. 4th ed. Baltimore: Williams & Wilkins; 1994. p.745-746.

14. Ramsden RT. Cochlear implants and brain stem implants. British Medical Bulletin, 2002; 63:183-193.

15. http://www.nidcd.nih.gov/health/hearing/pages/coch.aspx (22 Haziran 2015).

16. İncesulu AŞ. Koklear implantasyon. In: Belgin E, Şahlı AS, editors. Temel odyoloji. Ankara: Güneş tıp kitabevleri; 2015. p. 517-520.
17. Filipo R, Bosco E, Mancini P, Ballantyne D. Cochlear implants in special cases: deafness in the presence of disabilities and/or associated problems. Acta Otolaryngol Suppl 2004; 552: 74-80.
18. Wolfe J, Schafer EC. Basic components and operation of a cochlear implant. In:Stach BA, editor. Programming cochlear implants. 2nd ed. San Diego: Plural Publishing; 2015. p.17-76.
19. Shepherd RK, Franz BK-HG, Clark G. The biocompability and safety of cochlear prostheses. In: Clark G, Tong YC, Patrick JF, editors. Cochlear prostheses. London: Churchill Livingstonei;1990. p. 69-98.
20. De Raeve LA. Longitudinal study on auditory perception and speech intelligibility in deaf children implanted under the age of 18 months, in comparison to those implanted at later ages. Otol Neurotol2010;31(8):1261–7.
21. Geers A, Tobey E, Moog J, Brenner C. Long-term outcomes of cochlear implantation in the preschoolyears:from elementary gradesto high school.Int J Audiol2008;47(2):S21–30.
22. Schauwers, K., Gillis, S., Daemers, K., De Beukelaer, C. & Govaerts, P. Cochlear Implantation Between 5 and 20 Months of Age: The Onset of Babbling and The Audiological Outcome. Otol Neurotol2004;25(3):263–70.
23. Vermeulen A, Raeve LD, Langereis M, Snik A. Changing Realities in the Classroom for Hearing-Impaired Children with Cochlear Implant. Deaf Educ Int 2012;14(1):36–47.
24. http://www.asha.org/public/hearing/Classroom-Acoustics (22 Haziran 2015).
25.www.classroomhearing.org/acoustics.html (22 Haziran 2015).
26. www.asha.org/policy/PS2005-00028/ (22 Haziran 2015).
27. Seep B, Glosemeyer R, Hulce E, Linn M ve ark. Classroom acoustics: A resource for creating environments with desirable listening conditions. Acoustical Society of America. Melville, 2000;2-17.
28. Flynn TS, Flynn MC, Gregory M. The FM advantage in the real classroom. J Educ Audiol 2005;12:37-44.
29. Erdoğan Alnıaçık A. Koklear implantlıların konuşma performansı üzerinde FM sistem etkisi. Yeni Tıp Dergisi 2013;30(2):85-88.
30. Caldwell A, Nittrouer S. Speech perception in noise by children with cochlear implants. J Speech Lang Hear Res2013;56(1):13-30.

31. Fetterman BL, Domico EH. Speech recognition in background noise of cochlear implant patients. Otolaryngol Head Neck Surg2002;126(3):257-263.
32. Shafer EC, Thibodeau LM. Speech recognition abilities of adults using cochlear implants interfaced with FM systems. J Am Acad Audiol 2004;15(10):678-91.
33. Fitzpatrick EM, Fournier P, Seguin C, Armstrong S ve ark. Users' perspectives on the benefits of FM systems with cochlear implants. Int J Audiol 2010;49(1):44-53.
34. Schafer EC, Musgrave E, Momin S, Sandrock C ve ark. A proposed electroacoustic test protocol for personal FM receivers coupled to cochlear implant sound processors. J Am Acad Audiol2013;24(10):927-940.
35. Wolfe J, Schafer EC, Parkinson A, John A ve ark. Effects of input processing and type of personal FM system on speech recognition performance of adults with cochlear implants. Ear Hearing 2013;34(1):52-62.
36.https://www.phonakpro.com/content/dam/phonak/b2b/FM_eLibrary/ACCESS_2_Chapter_12_Erin_Schafer.pdf (21 Haziran 2015).
37. Schafer E, Kleineck M. Improvements in Speech Recognition Using Cochlear Implants and Three Types of FM systems: A Meta-analytic Approach. J Educ Audiol 2009;15:4-14
38. Wolfe J, Schafer EC. Basic components and operation of a cochlear implant. In:Stach BA, editor. Programming cochlear implants. 2nd ed. San Diego: Plural Publishing; 2015. p.291-307.
39. T.C. Milli Eğitim Bakanlığı. MEGEP (Mesleki Eğitim ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi)-Elektrik Elektronik Teknolojisi Analog ve Sayısal Haberleşme. 2007;3-62.
40. http://cp.literature.agilent.com/litweb/pdf/5954-9130.pdf (15 Temmuz 2015).
41. www.radio-electronics.com/info/rf-technology-design/am-amplitude-modulation/what-is-am-tutorial.php (01 Temmuz 2015).
42:http://armycommunications.tpub.com/SS03456/SS034560018.htm (01 Temmuz 2015).
43. Schafer EC, Wolfe J, Lawless T, Stout B. Effects of FM-receiver gain on speech recognition performance of adults with cochlear implants. Int J Audiol 2009;48(4):196-203.
44. Wolfe J, Schafer EC. Evaluation of the iConnect FM adapter in children. In Advanced Bionics auditory research bulletin:2007 biennial ed. Valencia,CA:Advanced Bionics Corporation; 2008a. P.120-121.
45. Wolfe J, Schafer EC. Optimizing benefits of Auria sound processors coupled to personal FM systems with iConnect adaptors. J Am Acad Audiol 2008b;19(8):585-594.

46. Wolfe J, Schafer EC; Heldner B, Mulder H ve ark. Evaluation of speech recognition in noise with cochlear implants and dynamic FM. J Am Acad Audiol 2009;20(7):409-421.
47. Wolfe J, Schafer EC. Effects of accessory-mixing ratio on performance with personal FM and cochlear implants. In: Lewis DE, Mulder HE, Thibodeau LM, editors. Access 2: Achieving clear communication employing sounds solutions 2008, proceedings of the first international virtual conference on FM. 2010. Switzerland: Phonak AG. p. 146-153.
48. Yalaz K, Anlar B, Bayaoğlu B. Denver II gelişimsel tarama testi kitapçığı. Gelişimsel Çocuk Nörolojisi Derneği, 2009: 12.
49. Güven AG, Berüment SK. TİFALDİ ifade edici ve alıcı dil testi kitapçığı. 2010, 3-5.
50. Oktay, A. Okul olgunluğu. İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayınları 1983;308.
51. T.C. Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. İlköğretim Türkçe dersi öğretim programı ve kılavuzu (1-5.sınıflar). Devlet Kitapları Müdürlüğü Basım Evi, Ankara 2009; 9-409.
52.T.C. Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. İlköğretim matematik dersi 1-5.sınıflar öğretim programı. Devlet Kitapları Müdürlüğü Basım Evi, Ankara 2009;7-344.
53. T.C. Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu BaşkanlığıİlköğretimI 1, 2 ve 3. sınıflar hayat bilgisi dersi öğretim programı ve kılavuzu. Devlet Kitapları Müdürlüğü Basım Evi, Ankara 2009;4-75.
54. Baykul Y, Turgut MF. Seçme gerektiren testler, In: Baykul Y, Turgut MF, editörler. Eğitimde ölçme ve değerlendirme. Dördüncü baskı. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık;2012. p. 185-248.
55. Büyüköztürk Ş. Karışık ölçümlerde ortalama puanların karşılaştırılması, In:Büyüköztürk Ş, editör. Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı. Onaltıncı baskı. Ankara:Pegem Akademi Yayıncılık;2012. p. 79-89.
56. Ross M. Foreword, In: Crandell C, Smaldino J, Flexer C, editors. Sound-field FM amplification: Theory and practical applications. 1st ed. San Diego:Singular Publishing Group, Inc;1995. p. Vii-ix.
57. Crandell CC, Smaldino JJ. Classroom acoustics for children with normal hearing and with hearing impairment. Lang Speech Hear Serv Sch2000;31:362-370.
58. Geers AE, Hayes H. Reading, writing and phonological processing skills of adolescents with 10 or more years of cochlear implant experience. Ear Hearing 2011;32:49S-59S.

59. Johnson C, Goswami U. Phonological awareness, vocabulary, and reading in deaf children with cochlear implants. J Speech Lang Hear Res2010;53:237–261.

60. Anderson KL, Goldstein H, Colodzin L, Iglehart F. Benefit of S/N enhancing devices to speech perception of children listening in a typical classroom with hearing aids or a cochlear implant. J Educ Audiol 2005;12:14-28.

61. Wolfe J, Morais M, Schafer EC, Mills E ve ark. Better speech recognition with digital RF system in study of cochlear implants. Hearing J 2013;66(7):24-26.

62. Wolfe J, Morais M, Schafer EC, Mills E ve ark. Evaluation of speech recognition of cochlear implant recipients using a personal digital adaptive radio frequency system. J Am Acad Audiol 2013;24(8):714-724.

63. Archbold SM, Nikolopoulos TP, Tait M, O'Donoghue GM ve ark. Approach to communication, speech perception and intelligibility and pediatric cochlear implantation. Brit J Audiol 2000;3:257-264.

64. Thoutenhoofd ED, Archbold SM, Gregory S, Lutman ME ve ark. Paediatric cochlear implantation:evaluating outcomes. London, UK:Whurr;2005.

65. Watson LM, Archbold SM, Nikolopolous T. Children's communication code five years after cochlear implantation:changes over time according to age at implant. Cochlear Implants Int 2006;7:77-91.

66. Watson LM, Hardie T, Archbold SM, Wheeler A. Parents' views on changing communication mode after cochlear implantation. J Deaf Stud Deaf Educ2008;13:104-116.

67. Marschark M, Rhoten C, Fabich M. Effects of cochlear implants on children's reading and academic achievement. J Deaf Stud Deaf Educ2007;12(3):269-282.

68. Purdy SC, Smart JL, Baily M, Sharma M. Do children with reading delay benefit from the use of personal Fm systems in the classroom?. Int J Aud 2009;48(12):843-52.

69. Updike CD. The use of FM systems for children with attention deficit disorder. J Educ Audiol 2006;13:7-14.

70. Johnston KN, John AB, Kreisman NV, Hall JW ve ark. Multiple benefits of personal FM system use by children with auditory processing disorder (APD). J of Int Audiol 2009;48(6):371-383.

71. Dairi B. Using sound field FM systems to improve literacy scores. Advance for Speech Lang Pathol Audiol 2000;10(27):5-13.

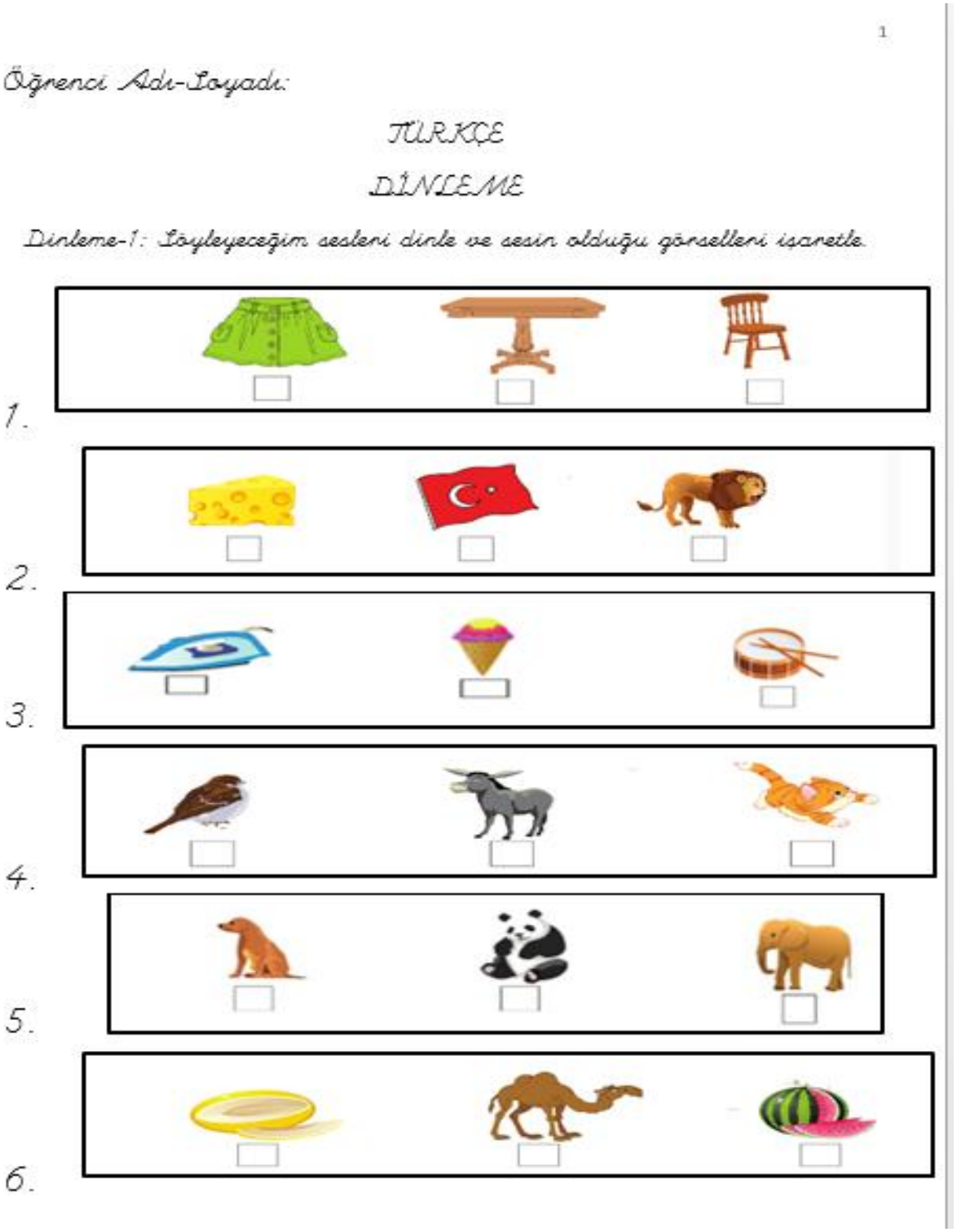
72.http://www.phonak.com/com/b2c/en/products/fm/receivers/mlxi.html (02 Temmuz 2015).

73.https://www.phonakpro.com/content/dam/phonak/b2b/C_M_tools/FM/Receivers/datasheets/MLxi-Technical-Data.pdf (02 Temmuz 2015).
74.http://www.phonak.com/com/b2c/en/products/fm/transmitters/zoomlink_plus/overview.html (02 Temmuz 2015).
75.https://www.advancedbionics.com/content/dam/ab/Global/en_ce/documents/recipient/AB_Neptune_User_Guide.pdf (02 Temmuz 2015).
76.http://www.cochlear.com/wps/wcm/connect/us/recipients/nucleus-freedom/nucleus-freedom-support-and-community/self-support/warranty-coverage (02 Temmuz 2015).

8. EKLER

8.1. İlkokul Birinci Sınıf Dersleri Erişi Testi

8.1.1. İlkokul Birinci Sınıf Türkçe Dersi Erişi Testi



1

Öğrenci Adı-Soyadı:

TÜRKÇE

DİNLEME

Dinleme-1: Söyleyeceğim sesleri dinle ve sesin olduğu görselleri işaretle.

1.

2.

3.

4.

5.

6.

Dinleme-2: Okuyacağım cümleleri dinle ve soruları cevapla.

"Annesi Melis çok sevdiği için pazardan elma alırmış"

A) Melis ne seven?

"Dişlerim çürümesin diye her akşam dişlerimi fırçalarım"

B) Ne zaman dişlerimi fırçalarım?

Dinleme-3:

Metin-1: Okuyacağım metni dinle ve soruları cevapla.

"Bir bayram günü babam bana balon aldı. Hızlıca Koşup balonlarla oynadım. Balonları arkadaşım bildim."

A) Babası çocuğa ne almış?

B) Çocuk balonlarla nasıl koşup oynamış?

C) Babası çocuğa balonu ne zaman almış?

Metin-2: Okuyacağım metni dinle ve soruları cevapla.

"Anda okula bu yıl başladı. Okulunu ve öğretmenini çok seviyordu. Okuldan gelince yemeğini yiyor, sonra ödevlerini yapıyordu. Ödevlerini bitirince annesi onu parka götürüyordu."

A) Anda okula ne zaman başlamıştır?

B) Anda neleri çok seviyor?

C) Anda okuldan eve gelince neler yapıyor?

Metin-3:Okuyacağım metni dinle ve soruları cevapla

"Pınar ile Polat cadde kenarında top oynuyorlardı. Top caddeye kaçtı. Pınar topun arkasından koştu. Caddeden geçen minibüs Pınar'a çarptı. Pınar yere düştü. Polat Pınar'a yardım etti. Pınar'ın kollarında ve bacaklarında sıyrıklar vardı. Canı çok yanıyordu. Çok korkmuştu. Polat'ın yardımıyla eve gittiler. Bu olay Polat ve Pınar'a ders oldu. Bir daha cadde kenarında oyun oynamadılar."

A) Pınar ve Polat nerede oynuyorlardı?

B) Pınar'a ne çarptı?

C) Kazadan sonra Pınar'a kim yardım etti?

D) Pınar ve Polat bu olaydan nasıl bir ders çıkardı?

E) Bu öyküde neler olduğunu anlat.

Metin-4:

Eğlenceyi çok seven bir ağustos böceği varmış. Bu ağustos böceği sürekli saz çalar, şarkı söylermiş. Tüm yazını bu şekilde geçirirmiş. Derken güzel, sıcak günler bitmiş, kış gelmiş. Artık havalar çok soğuk ve yağışlıymış. Ağustos böceği şarkı söylemez hale gelmiş. Soğuktan çok aşağıymış ve karnı da çok açıkmış. Ama hiç yiyeceği yokmuş. Çünkü tüm yazı saz çalarak ve şarkı söyleyerek geçirmiş. Kış için hiç hazırlık yapmamış. Ama o bu şekilde eğlenirken kaçak komşusu karınca tüm yazı kış hazırlığı yaparak geçirmiş. Ağustos böceği bunu hatırlamış ve aklına karınca komşusundan ödünç istemek gelmiş. Karıncanın kapısını çalıp yiyecek istemiş. Karınca da "sen bütün yaz saz çalıp şarkı söyledin, şimdi de oyna" demiş ve kapıyı ağustos böceğinin yüzüne kapatmış.

A) Ağustos böceği sıcak yaz günlerini nasıl geçirmiş?

B) Ağustos böceği karıncayla niye alay etmiş?

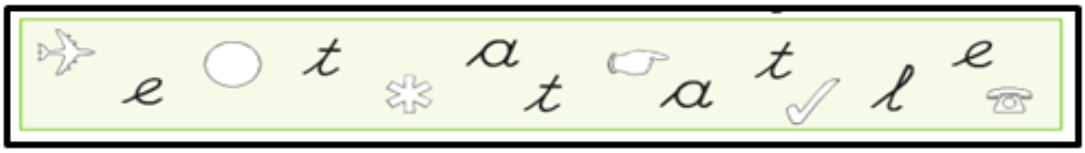
C) Kış gelince ağustos böceğine ne oluyor?

D) Ağustos böceği kimden yardım istiyor?

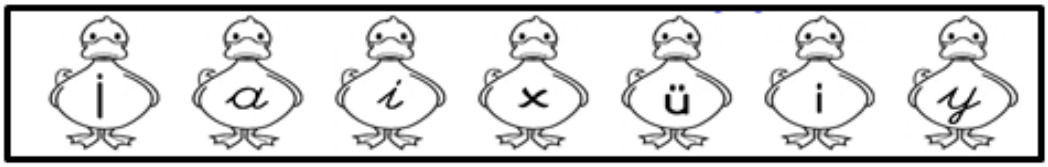
E) Bu masalda neler olmuş?

Dinleme-4: Söyleceğim sembollen içerisinden uygun olan sesleri işaretle.

1.



2.



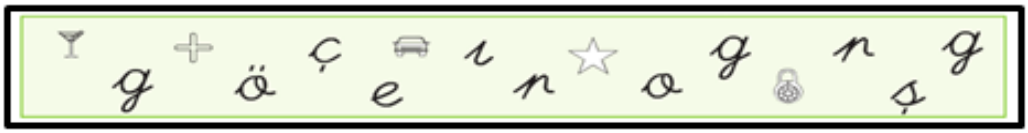
3.



4.



5.



6.



OKULDUĞUNU ANLAMA

OKUMA-1: Okuduğun cümlelere göre soruları cevapla.

1) Ali ile Can sabahleyin okula gittiler.

Ne zaman okula gittiler?

---

2) Kuş, yemleri hızla yemeye başladı.

Kuş, yemleri nasıl yemeye başladı?

---

3) Ayşe okula koşarak gitti.

Kim okula koşarak gitti?

Okuma Metin-1:

Ali adında bir çocuk varmış. Evlerinin bahçesinde top oynarmış. Bir sabah bütün gücü ile topu havaya atmış. Top hızla havaya uçmuş. Buluta çarpmış. Bulutun canı yanmış, ağlamaya başlamış. Bahçeye bulutun gözyaşları düşmüş. Ali yağmur yağıyor demiş, eve kaçmış.

Aşağıdaki soruları öyküye göre cevapla.

1) Ali nerede top oynarmış?

---

2) Top nasıl havaya uçmuş?

---

3) Neyin canı yanmış?

---

4) Ali neden eve kaçmış?

Okuma Metin-2:

O gün derse biraz geç kalmıştım. Sınıfa girdiğimde sıra arkadaşım Ayşe yorgun ve bitkin görünüyordu. Onu hiç böyle görmemiştim. Teneffüs olunca onunla konuşmaya gittim. Ayşe'ye "neyin var?" diye sordum. Ayşe "annem dün gece çok hasta oldu, babam da annemi hastaneye götürdü" dedi. "Sen hastaneye gitmedin mi?" diye sordum. Ayşe "küçük kardeşime evde bakmak zorunda kaldım" dedi. Ayşe'ye "geçmiş olsun" dedim. Ayşe'nin annesinin hangi hastanede kaldığını öğrendim ve yanından ayrıldım. Eve gittiğimde anneme olanları anlattım. Annem hemen ziyarete gitmemiz gerektiğini söyledi. Annemle birlikte Ayşe'nin annesini hastanede ziyaret etmeye gittik. Annem yol boyunca Ayşe'nin bütün gece kardeşine bakmasının çok güzel bir davranış olduğundan bahsetti. Hastane odasında Ayşe'yi annesinin başucunda bulduk. Annesinin sağlıklı olduğunu gördük, geçmiş olsun diyerek hastaneden ayrıldık.

Aşağıdaki soruları öyküye göre cevapla.

1) Ayşe o gün neden uykusuz ve bitkindi?

---

2) Leyla'nın annesine göre Ayşe'nin güzel olan davranışı neydi?

---

3) Leyla hastaneye geldiğinde Ayşe neredeydi?

---

4) Ayşe neden üzgündü?

OKUMA-2

Resimleri inceleyin. Verilen tümceyi tamamlayan uygun tümceyi işaretle.

2-a:



Çetin şemsiyesini aldı:

- ● çünkü yağmur yağıyordu.
- ● çünkü şemsiyesi yeniydi.

2-b:



Alican herkese "iyi geceler" dedi:

- ● çünkü sabah olmuştu.
- ● çünkü uyku vakti gelmişti.

YAZMA

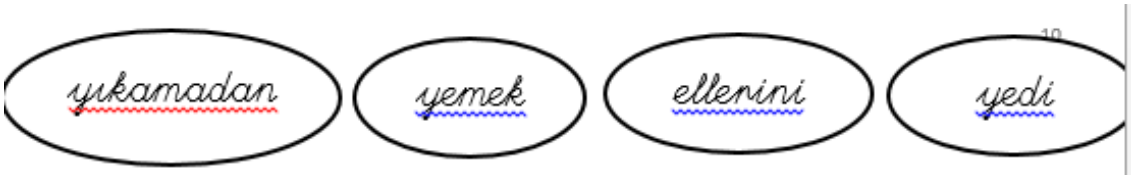
Yazma-1

Sözcükleri doğru sıralayıp anlamlı cümleler oluşturun ve yazın.

yedim / yemek

---

oynarım ankadaslarımla oyun



DİKTE ETME

Dikte-1: Okuyacağım parçayı aşağıya yaz.

Kavaklar

Sıra sıra kavaklar

Nerde kaldı konuklar.

Ablam pasta yaptı.

Dayım ona çarptı.

Dayım gitti dereye.

Buluşuruz seneye.

Yazma-2:

1)Sözcüklerin kaçar harften oluştuğunu bul ve harf sayılarını sözcüklerin yanına yaz.

Tebeşir ☆	Tebrikler ☆	Söz ☆

Yazma-3

Kelimelerin hece sayısını noktalı bölüme yazarak cümleyi tamamlayınız.

"KAR"

.....heceden oluşmaktadır.

"KOCATEPE"

.....heceden oluşmaktadır.

Yazma-4

Cümlelerde kaçar sözcük olduğunu bul ve rakamla yaz.

4-a: Ece okumayı yeni öğrendi.

△ sözcük var.

4-b: Oynadım.

△ sözcük var.

Görsel Okuma-1

Resimlerle ilgili bir cümle kurun ve yazın.





Aşağıdaki metni sesli okuyun.

Kedi ile köpek kavga etmeyi bırakıp arkadaş olmuşlar. Öteki hayvanlar buna çok sevinmişler. Bütün kavgalı hayvanlar da onlara özenip arkadaş olmuşlar. Hayvanlar arkadaşlıklarını borçlu oldukları kedi ile köpeği ödüllendirmek istemişler. Hemen hayvan kurultayını toplayıp, onlara bolca kemik vermeye karar vermişler. Ancak kedi ile köpek kemikleri aralarında paylaşacakmış. Hayvanlar durumu açıklamışlar. Onlar da düşünmeden kabul etmişler. Başlangıçta tören alanında sorunlar yokmuş. Köpek şöyle bir bakmış. Bütün iri kemikler kediye gidiyor. Sinirlenerek kediye verdiği kemikleri kendi önüne çekmiş. Kedi de buna çok sinirlenmiş. Başlamışlar kavga etmeye. Diğer hayvanlar sonunda duruma el koymuşlar. Verilen bütün kemikleri kedi ile köpekten geri almışlar. Kavga etmekten yorulup acıkan kedi ile köpek kemikleri geri almak istemişler ancak diğer hayvanlara söz dinletememişler. Hayvan kurultayı başkanı onlara şunu söylemiş:

-Paylaşamayanlar barışamazlar!

8.1.2. İlkokul Birinci Sınıf Hayat Bilgisi Dersi Erişi Testi

HAYAT BİLGİSİ

1) Aşağıdaki çocuklardan en zayıf olanını işaretle.



2) Seni tanımayan birine kendini nasıl tanıtırsın?

3) Soracağım soruya uygun olan resmi göster.



4) Çocuk hangi resimlerde kişisel bakımını yapıyor? İşaretle.



2

5) Soracağım soruya uygun olan resmi göster.





6) Aşağıdaki cümlelerden hangileri doğru, hangileri yanlıştır?

a) Arkadaşlarımıza kötü davranmak ( )

b) Çöpleri çöp kutusuna atmak ( )

c) Temizliğe dikkat etmek ( )

7) Bayrağımızla ilgili söylediklerimin hangisi doğru, hangisi yanlıştır?

a) Bayrağımızın rengi, kırmızı ve beyazdır. ( )

b) Bayrağımızın şekli yuvarlaktır. ( )

8)..... gösten.











8-f) Atatürk nerede doğmuştur?

8-g) Atatürk ne zaman ölmüştür?

9) Cumhuriyet bayramı hangi tarihte kutlanır?

10) Atatürk hangi bayramı çocuklara armağan etmiştir?

11) Hangisi doğal afet değildir?





12) Hayvanları yuvaları ile eşleştir.





13) Yemekten önce ne denir?

14) Yemekten sonra ne denir?

15) Aldığın eşyayı geri verirken ne dersin?

16) Başarılı olduğunda nasıl hissedersin?

17) Kalemini kaybettiğinde ne hissedersin?

18) Dün günlerden neydi?

19) Yarın günlerden nedir?

8.1.3. İlkokul Birinci Sınıf Matematik Dersi Erişi Testi

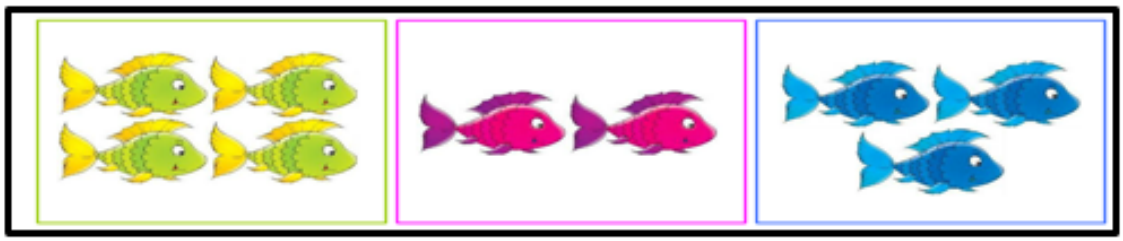
Öğrenci Adı-Soyadı:

Matematik

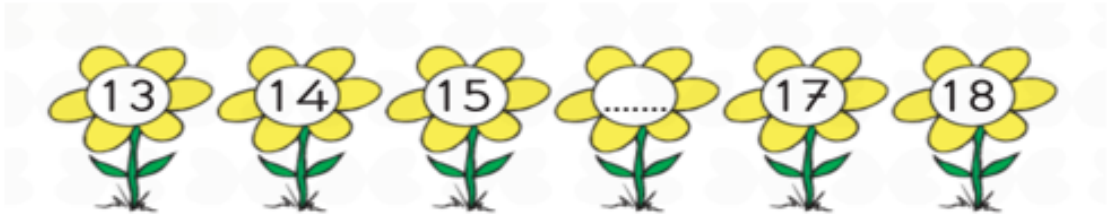
1) Aşağıda 1 tane kuşun bulunduğu resmi işaretleyin.



2) Her grupta yer alan balık sayısını yaz.



3) Aşağıdaki çiçeklerde boş bırakılan yere hangi sayı gelir?



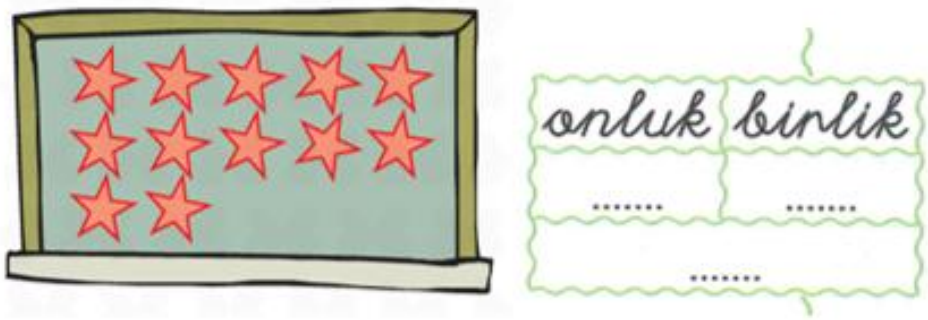
4) ? yerine kaç yazılır?



5) Aşağıdaki ritmik sayma hangi sayıdan başlamıştır?



6) Aşağıdaki yıldızlar kaç onluk ve birlikten oluşmuştur?



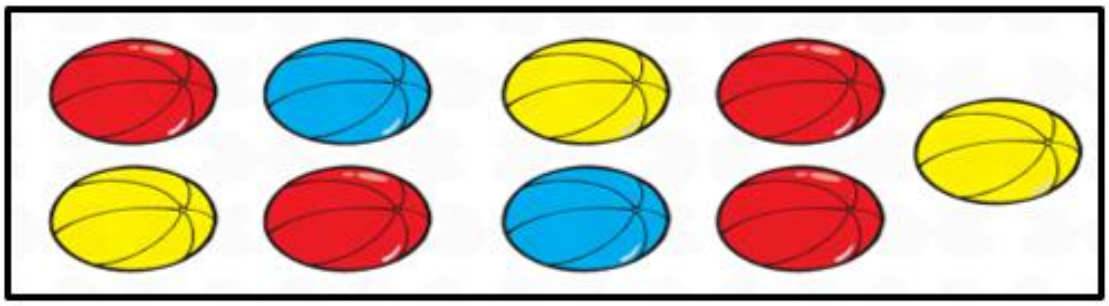
7) Aşağıdaki kuşlardan kaç tanesi grubun dışındadır?



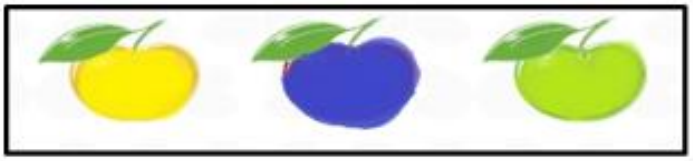
8) Çocuklardan hangisinin en az kalemi vardır?



9) Aşağıdaki resimde en çok hangi renk top vardır?



10) 2.sıradaki elma ne renktir? İşaretle.



11) Ağaçtan sonra gelen 4. Sıradaki hayvan hangisidir? Göster.



12) Aşağıdaki toplama işlemlerini yapınız.

1	2	9	8
+ 3	+ 6	+ 5	+ 4

13) Aşağıdaki toplama işleminde  yerine ne yazılmalıdır?



14) " 6+8=...+6" toplama işleminde boş bırakılan yere hangi sayı yazılır?

15) Aşağıdaki toplama işlemlerini zihninden yap.

7	15
+ 7	+ 2

16) Elif'in 11 boya kalemi vardı. 7 kalem de annesi aldı. Elif'in kaç boya kalemi oldu?

17) Aşağıdaki çıkarma işlemlerini yap.

5	6	9	13
− 4	− 3	− 5	− 6

18) Aşağıdaki çıkarma işlemlerini zihinden yap ve yaz.

9	11
− 3	− 6
———	———

19) 10 kalemimden 3 tanesini kardeşime verdim. Kaç kalemim kaldı?

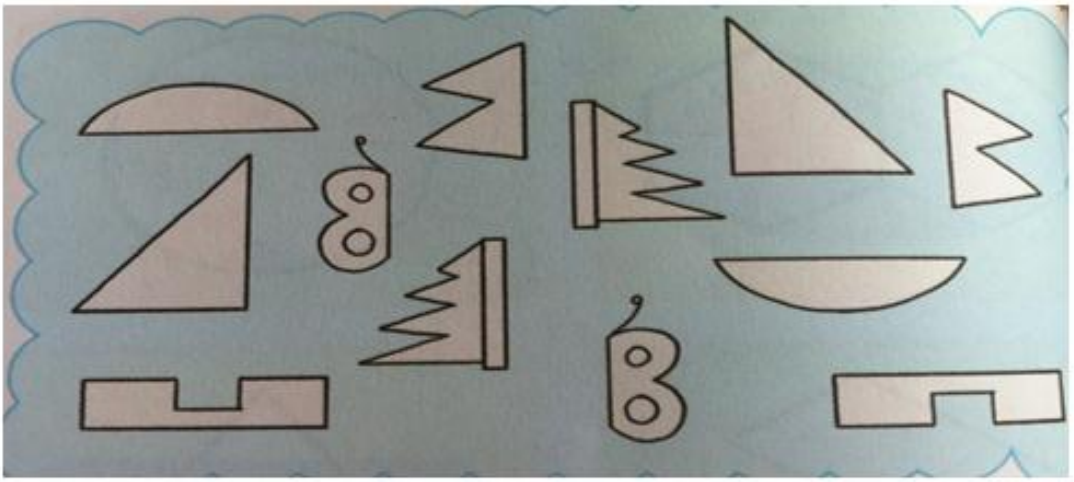
20) Hangi şeklin yarısı taralıdır? İşaretle.



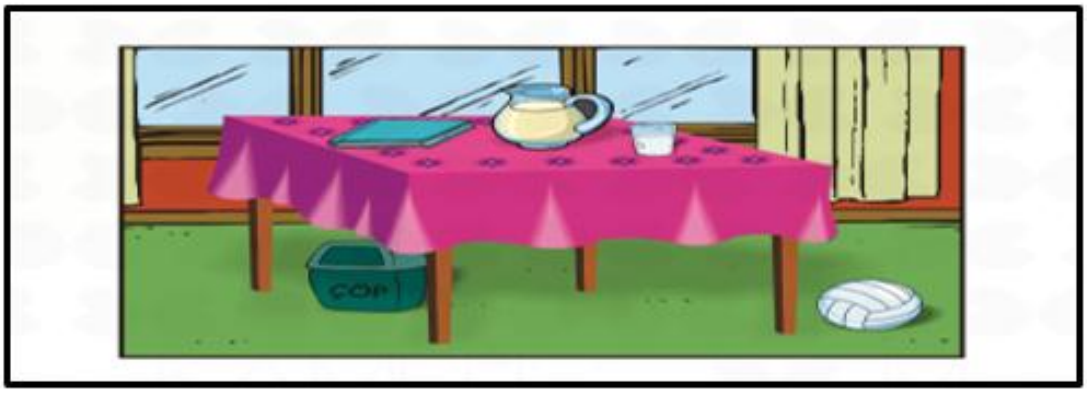
21) Aşağıdaki meyvelerden hangisi bütündür? İşaretle.



22) Aşağıda gördüğün yarım şekilleri eşleştirerek bütünleri oluştur.



23)



Çöp kutusu masanın neresindedir?

a) Altında b) yanında c) üstünde

Kitap masanın neresindedir?

a) Yanında b) Üstünde c) altında

24) Aşağıdaki geometrik şekillerden hangisi konidir? İşaretle.



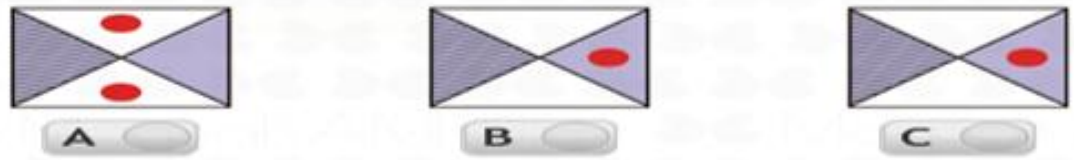
25) Aşağıdaki geometrik şekillerden hangisi silindirdir? İşaretle.



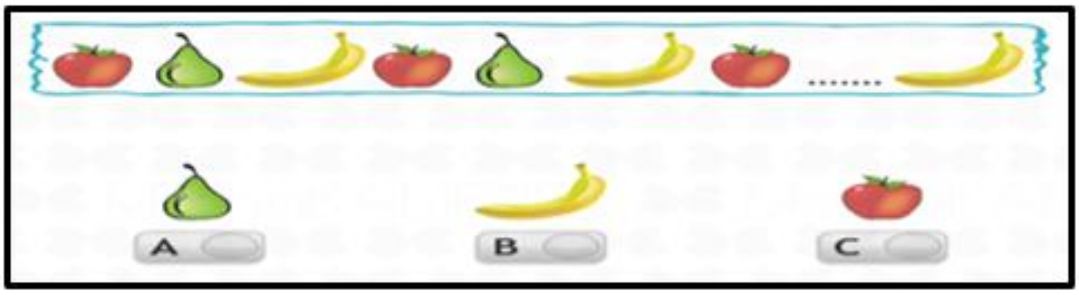
26) Aşağıdakilerden hangisi bu  yıldızdır?



27) Aşağıdaki şekillerden hangisi farklıdır?



28) Aşağıdaki sıralamada noktalı bölüme hangi meyve gelir? İşaretle.



29) Aşağıdaki bayrak direklerinden en uzun olanı hangisidir?



8.2. Onam Formu

EBEVEYN BİLGİLENDİRME FORMU

Koklear implantasyon uygulanan çocuğunuzun eğitim dönemine yeni başladığında doğru şekilde okuma, kelimeleri anlama, okuduğunu anlayıp yorumlama, temel matematiksel işlemler gibi bazı becerileri yaşıtlarından geri kalmadan edinebilmesi sonraki eğitim hayatına temel bir basamak olacağı için çok önemlidir. Bu çalışmada üç aylık aralarla çocuğunuzun öğrenme düzeyindeki gelişmeler Türkçe, Hayat Bilgisi, Matematik dersindeki 1.sınıf kazanımlarına uygun olarak hazırlanan erişi testleri uygulanarak değerlendirilecek ve video kameraya kaydedilerek ilerlemeler daha iyi bir şekilde gözlemlenecektir. Size sonuçlar ile ilgili bilgi verilecektir. Çocuğunuzun okul başarısındaki ve öğrenme düzeyindeki gelişmeleri görmek, eksik yerleri belirlemek rehabilitasyon ve akademik eğitim sürecinde size, çocuğunuzla ilgilenen klinisyene, özel eğitimciye, sınıf öğretmenine yardımcı olacaktır.

İşitme kayıplı bir çocuğun öğrenme düzeyini etkileyebilecek faktörlerden bir tanesi sınıf gibi gürültülü bir ortamda istenen sesi (konuşma sesi gibi) yeterli düzeyde işitememesidir. Kliniğimizde ilkokul öğrencilerinin gürültülü ortamda öğretmenini daha iyi duymasına ve anlamasına yardımcı olacak olan sistem cihazının kullanımının öğrenme düzeyine etkisini araştırmak amaçlı bir çalışma yapılacaktır. Araştırma adı, "koklear implantlı ilkokul birinci sınıf öğrencilerinde frekans modülasyon sistemi kullanımının öğrenmeye katkısı" olacaktır. FM sistem adlı cihazlar gürültülü ortamlarda daha iyi konuşmayı anlama sağlayan yardımcı işitme cihazlarıdır. FM cihazı frekans modülasyonu ile ses sinyallerini bir vericiden bir alıcıya iletir. Frekans modulasyon cihazı evlerde kullanılan radyolar ile aynı prensipte çalışmaktadır. Bu nedenle bu cihazın kullanımının oluşturacağı risk evlerdeki radyo kullanımının oluşturacağı riskle aynı orandadır, dolayısıyla hiçbir zararı bulunmamaktadır.

Araştırmada dil, genel gelişim ve okula hazır oluş düzeyi ve koklear implant markası açısından denkleştirilmiş iki grup oluşturulacaktır (FM cihazı kullanacak ve kullanmayacak grup). Öğrenme düzeyine yönelik hazırlanmış erişi testleri FM cihazı kullanacak ve kullanmayacak her iki gruba da düzenli olarak uygulanacaktır. FM cihazı verilecek grup, çalışmaya katılacak bireylerden oluşan iki grup arasından rastgele seçilecektir. Çocuğunuz FM cihazı kullanacak grupta yer alırsa FM cihazı size ücretsiz olarak teslim edilecek ve çalışmanın sonunda çalışır durumda sizden teslim alınacaktır. Çalışma süresince FM cihazının düzenli olarak kullanılması ve özenle korunması gerekmektedir. FM cihazlarında meydana gelebilecek herhangi bir arıza durumunda cihaz firmaya gönderilecek ve onarımının

yapıldıktan sonra kullanıma devam edilecektir (bunun için sizden herhangi bir ücret talep edilmeyecektir).

Uygulanacak testlerin hiç biri ya da kullanılacak FM cihazı çocuğunuza, size ve öğretmenine zarar verecek nitelikte değildir.

Bu araştırmanın başından itibaren reddetme veya çalışmaya başladıktan sonra devam etmeme hakkına sahipsiniz. Bu çalışmaya katılmanız veya başladıktan sonra herhangi bir aşamada ayrılmanız daha sonraki tıbbi bakımınızı etkilemeyecektir. Araştırmacı da gönüllünün kendi rızasına bakmadan, olguyu araştırma dışı bırakabilir. Bu araştırmada yer aldığınız süre içerisinde kayıtlarınızın yanı sıra ilişkili sağlık kayıtlarınız kesinlikle gizli kalacaktır. Bununla birlikte kayıtlarınız kurumun yerel etik kurul komitesine ve Sağlık Bakanlığı'na açık olacaktır. Araştırma verileri herhangi bir yayın ve raporda kullanılırken bu yayında isminiz kullanılmayacak ve veriler izlenerek size ulaşılamayacaktır.

"Araştırmanın konusunun, amacının, kapsamının, katılmam durumunda velisi olduğum …….. 'ya uygulanacak işlemlerin anlatıldığı bilgi formunu okudum. Çocuğumun araştırma grubunda yer alması durumunda, araştırma süresi boyunca düzenli olarak kullanılmak üzere frekans modülasyon (FM) cihazı verileceği konusunda bilgilendirildim. Bu cihazın kullanımı için herhangi bir ücret talep edilmeyeceğini, ancak takiplere gelmememiz veya düzenli olarak kullanmamamız durumlarında ve ayrıca çalışmanın bitiminde cihazı teslim edeceğimizi taahhüt eder bir sözleşme imzalamam gerektiği hakkında bilgilendirildim. Bu koşullarla söz konusu klinik araştırmaya kendi rızamla, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum. "

<u>…..adlı hastanın çalışmaya katılması için gönüllü olan ebeveynin:</u>

Adı:

Soyadı:

Telefon:

Tarih:

İmza:

<u>Olur Alma İşlemine Başından Sonuna Kadar Tanıklık Eden Kuruluş Görevlisinin</u>

Adı:

Soyadı:

Telefon:

Tarih:

İmza:

<u>Sorumlu araştırmacının;</u>

Adı: Günay

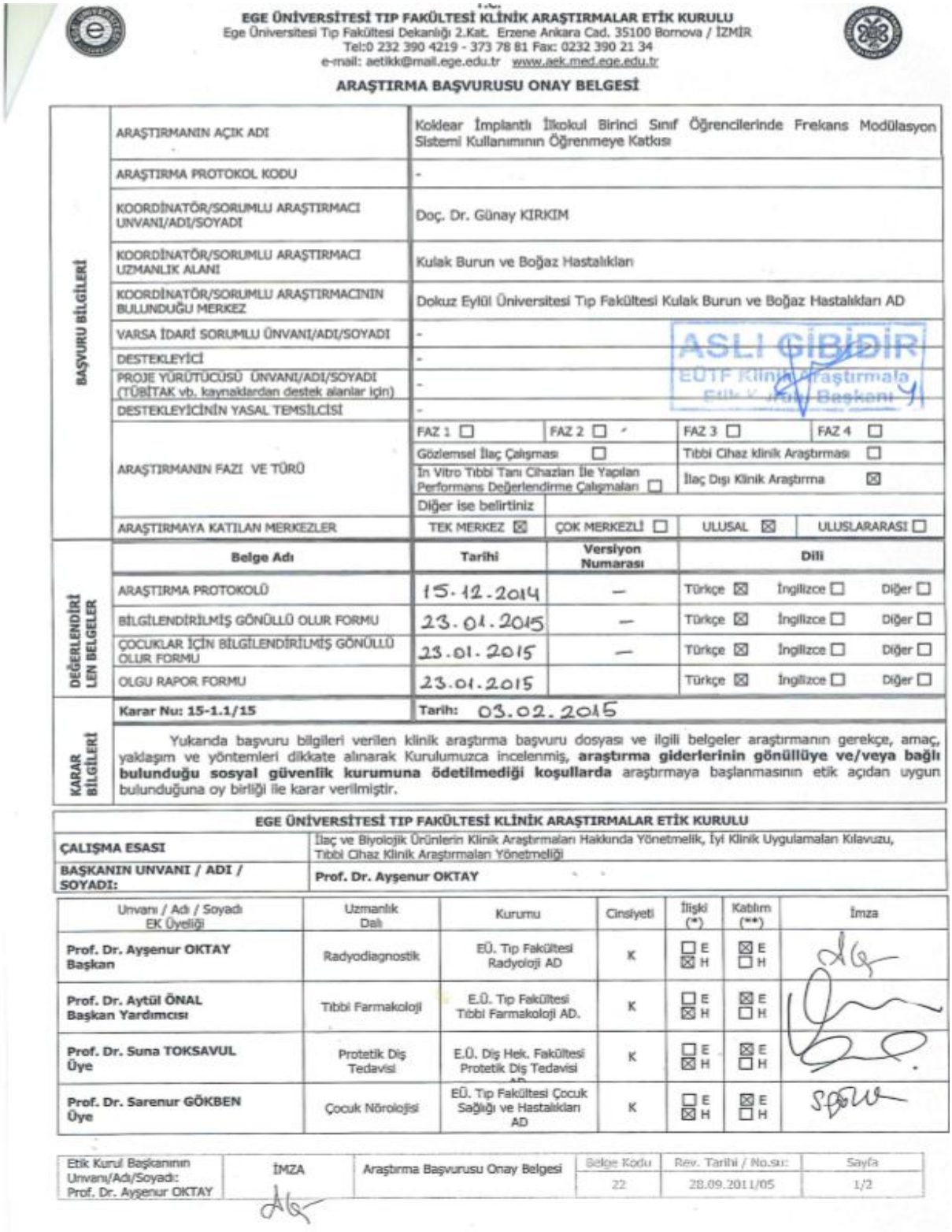
Soyadı: Kırkım

Telefon: 0 232 412 32 90

Tarih:

İmza:

8.3. Etik Kurul Raporu



EGE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı 2.Kat. Erzene Ankara Cad. 35100 Bornova / İZMİR
Tel:0 232 390 4219 - 373 78 81 Fax: 0232 390 21 34
e-mail: aetikk@mail.ege.edu.tr www.aek.med.ege.edu.tr

ARAŞTIRMA BAŞVURUSU ONAY BELGESİ

BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Koklear İmplantlı İlkokul Birinci Sınıf Öğrencilerinde Frekans Modülasyon Sistemi Kullanımının Öğrenmeye Katkısı			
	ARAŞTIRMA PROTOKOL KODU	-			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Doç. Dr. Günay KIRKIM			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UZMANLIK ALANI	Kulak Burun ve Boğaz Hastalıkları			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun ve Boğaz Hastalıkları AD			
	VARSA İDARİ SORUMLU ÜNVANI/ADI/SOYADI	-			
	DESTEKLEYİCİ	-			
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ ÜNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. kaynaklardan destek alanlar için)	-			
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ	-			
	ARAŞTIRMANIN FAZI VE TÜRÜ	FAZ 1 ☐	FAZ 2 ☐	FAZ 3 ☐	FAZ 4 ☐
		Gözlemsel İlaç Çalışması ☐		Tıbbi Cihaz klinik Araştırması ☐	
		İn Vitro Tıbbi Tanı Cihazları İle Yapılan Performans Değerlendirme Çalışmaları ☐		İlaç Dışı Klinik Araştırma ☒	
		Diğer ise belirtiniz			
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☒	ÇOK MERKEZLİ ☐	ULUSAL ☒	ULUSLARARASI ☐

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	15.12.2014	–	Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	23.01.2015	–	Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
	ÇOCUKLAR İÇİN BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	23.01.2015	–	Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
	OLGU RAPOR FORMU	23.01.2015		Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐

KARAR BİLGİLERİ		
	Karar Nu: 15-1.1/15	**Tarih:** 03.02.2015
	Yukarıda başvuru bilgileri verilen klinik araştırma başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak Kurulumuzca incelenmiş, **araştırma giderlerinin gönüllüye ve/veya bağlı bulunduğu sosyal güvenlik kurumuna ödetilmediği koşullarda** araştırmaya başlanmasının etik açıdan uygun bulunduğuna oy birliği ile karar verilmiştir.	

EGE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

ÇALIŞMA ESASI	İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu, Tıbbi Cihaz Klinik Araştırmaları Yönetmeliği
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	**Prof. Dr. Ayşenur OKTAY**

Unvanı / Adı / Soyadı EK Üyeliği	Uzmanlık Dalı	Kurumu	Cinsiyeti	İlişki (*)	Katılım (**)	İmza
Prof. Dr. Ayşenur OKTAY Başkan	Radyodiagnostik	EÜ. Tıp Fakültesi Radyoloji AD	K	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	
Prof. Dr. Aytül ÖNAL Başkan Yardımcısı	Tıbbi Farmakoloji	E.Ü. Tıp Fakültesi Tıbbi Farmakoloji AD.	K	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	
Prof. Dr. Suna TOKSAVUL Üye	Protetik Diş Tedavisi	E.Ü. Diş Hek. Fakültesi Protetik Diş Tedavisi AD	K	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	
Prof. Dr. Sarenur GÖKBEN Üye	Çocuk Nörolojisi	EÜ. Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları AD	K	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	

Etik Kurul Başkanının Unvanı/Adı/Soyadı:	İMZA	Araştırma Başvurusu Onay Belgesi	Belge Kodu	Rev. Tarihi / No.sı:	Sayfa
Prof. Dr. Ayşenur OKTAY			22	28.09.2011/05	1/2

T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı 2.Kat. Erzene Ankara Cad. 35100 Bornova / İZMİR
Tel:0 232 390 4219 - 373 78 81 Fax: 0232 390 21 34
e-mail: aetikk@mail.ege.edu.tr www.aek.med.ege.edu.tr

ARAŞTIRMA BAŞVURUSU ONAY BELGESİ

KARAR BİLGİLERİ	Karar Nu : 15- 1.1/15					
Unvanı / Adı / Soyadı EK Üyeliği	Uzmanlık Dalı	Kurumu	Cinsiyeti	İlişki (*)	Katılım (**)	İmza
Prof. Dr. Abdullah SAYINER **Üye**	Göğüs Hastalıkları	EÜ. Tıp Fakültesi Göğüs Hastalıkları AD	E	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	
Prof. Dr. Bülent SEMERCİ **Üye**	Üroloji	E.Ü. Tıp Fakültesi Üroloji AD.	E	☐ E ☒ H	☐ E ☒ H	TOPLANTIYA KATILMADI
Prof. Dr. Süheyla ALTUĞ ÖZSOY **Üye**	Halk Sağlığı Hemşireliği	EÜ. Hemşirelik Fakültesi Halk Sağlığı Hemşireliği AD.	K	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	
Doç. Dr. Murat PEHLİVAN **Üye**	Biyofizik	E.Ü. Tıp Fakültesi Biyofizik AD.	E	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	
Doç. Dr. Çağatay ÜSTÜN **Üye**	Tıp Tarihi ve Etik	E.Ü. Tıp Fakültesi Tıp Tarihi ve Etik AD.	E	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	
Doç. Dr. Şafak TANER **Üye**	Halk Sağlığı	E. Ü. Tıp Fakültesi Halk Sağlığı AD.	K	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	
Doç. Dr. Ayşe EROL **Üye**	Tıbbi Farmakoloji	E.Ü. Tıp Fakültesi Tıbbi Farmakoloji AD.	K	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	
Yard. Doç. Dr. Gülsün AYGÖRMEZ UĞURLUBAY **Üye**	Ceza Hukuku	Gediz Üniversitesi Hukuk Fakültesi	K	☐ E ☒ H	☐ E ☒ H	TOPLANTIYA KATILMADI
Uzm. Ecz. Ebru BEDIR **Üye**	Eczacı	E.U. Tıp Fakültesi Tıbbi Farmakoloji AD.	K	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	
Uzm. Dr. Özlem EKER **Üye**	Ruh Sağlığı ve Hastalıkları	Serbest	K	☐ E ☒ H	☐ E ☒ H	KATILMADI
Fatma BÜYÜKAKKUŞ **Üye**	Ziraat Mühendisi	Emekli	K	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	

* Araştırma ile İlişki
** Toplantıda Bulunma

ASLI GİBİDİR
EÜTF Klinik Araştırmala
Etik Kurulu Başkanı

8.4. ARBİS Özgeçmiş Formu

ÖZGEÇMİŞ

GÜLCE KİRAZLI

TC Kimlik No / Pasaport No:	37264690074
Doğum Yılı:	1988
Yazışma Adresi :	DEÜTF Hastanesi Poliklinikler Binası 3. Kat İşitme-Konuşma-Denge Ünitesi
Telefon :	05369394131
e-posta :	gulcekirazli@gmail.com

EĞİTİM BİLGİLERİ

Ülke	Üniversite	Fakülte/Enstitü	Öğrenim Alanı	Derece	Mezuniyet Yılı
TR	İzmir Ekonomi Üniversitesi	Fen-Edebiyat Fakültesi	Psikoloji	Lisans	2010

AKADEMİK/MESLEKTE DENEYİM

Kurum/Kuruluş	Ülke	Şehir	Bölüm/Birim	Görev Türü	Görev Dönemi
Charité Üniversite Hastanesi	Almanya	Berlin	Odyoloji&Foniatri Departmanı	Stajyer/Gözlemci	2013
Tohum Otizm Vakfı	Türkiye	İstanbul	Özel eğitim	Eğitmen ve uygulamalı davranış analisti	2010-2012

UZMANLIK ALANLARI

Uzmanlık Alanları
Yaygın gelişimsel bozukluklar, Uygulamalı davranış analizi, Aile eğitimi&danışmanlığı, Gelişimsel psikoloji, Oyun terapisi, Objektif&subjektif işitme testleri, Denge testleri, VNG, Kalorik test, İşitme cihaz denemesi, Dil&gelişim testleri

DİĞER AKADEMİK FAALİYETLER

Son Bir Yılda Uluslararası İndekslere Kayıtlı Makale/Derleme İçin Yapılan Danışmanlık Sayısı			
Son Bir Yılda Projeler İçin Yapılan Danışmanlık Sayısı			
Yayınlara Alınan Toplam Atıf Sayısı			
Danışmanlık Yapılan Öğrenci Sayısı		**Tamamlanan**	**Devam Eden**
	Yüksek Lisans		
	Doktora		
	Uzmanlık		
Diğer Faaliyetler (Eser/görev/faaliyet/ sorumluluk/olay/üyelik vb.)			

ÖDÜLLER

	Ödülün Adı	Alındığı Kuruluş	Yılı
	EFAS (The European Federation of Audiological Societies) Bursu 2015	EFAS Komitesi	2015
	Erasmus Burs Programı	Türkiye Ulusal Ajansı	2013

YAYINLARI

SCI, SSCI, AHCI indekslerine giren dergilerde yayınlanan makaleler

Diğer dergilerde yayınlanan makaleler

Hakemli konferans/sempozyumların bildiri kitaplarında yer alan yayınlar

Gulce Kirazli, Gunay Kirkim, Tahsin Oguz Basokcu, Selhan Gurkan, Yuksel Olgun. "The Effect of Frequency Modulation System on School Performance of Primary School Children with Cochlear Implant". TURKEY, May 2015. 12th Congress of the European Federation of Audiological Societies. Poster Presentation.

Gulce Kirazli, Fulya Kocyigit, Serpil Mungan Durankaya, Gunay Kirkim, Ahmet Omer Ikiz, Nur Arslan, Yesim Ozturk, "Mukopolisakkaridozlu İki Olgunun Odyolojik Değerlendirmesi", TÜRKİYE, Ekim 2014. 7. Odyoloji ve Konuşma Bozuklukları kongresi. Poster Sunumu.

Gulce Kirazli, Fulya Kocyigit, Serpil Mungan Durankaya, Gunay Kirkim, Bulent Serbetcioglu, Ahmet Omer Ikiz, Nur Arslan, Yesim Ozturk, "Audiological Evaluation of Children with Mucopolysaccharidosis: Multiple Case Reports", IRLAND, May 2014. 12th International Congress of the European Society of Pediatric Otorhinolaryngology. Poster Sunumu.

Gunay Kırkım, Fulya Kocyigit, Gulce Kirazli, Basak Mutlu, Serpil Mungan Durankaya, Selhan Gurkan, Bulent Serbetcioglu, "Geniş Vestibüler Akuaduktus Sendromlu Olguların

Klinik Değerlendirmesi", TÜRKİYE, Mayıs 2014. 3. Ulusal Otoloji ve Nöro-otoloji Kongresi. Poster Sunumu.