

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLARI EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

TEKNOLOJİ DESTEKLİ MATEMATİK ÖĞRENME ORTAMLARININ
İŞİTME ENGELLİ ÖĞRENCİLERİN MATEMATİK BECERİLERİNE
ETKİLERİNİN İNCELENMESİ

DOKTORA TEZİ

Duygu SOLAK BERİGEL

TRABZON
Aralık, 2017

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLARI EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

TEKNOLOJİ DESTEKLİ MATEMATİK ÖĞRENME ORTAMLARININ
İŞİTME ENGELLİ ÖĞRENCİLERİN MATEMATİK BECERİLERİNE
ETKİLERİNİN İNCELENMESİ

Duygu SOLAK BERİGEL

Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nce Doktora Unvanı
Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.

Tezin Danışmanı
Prof. Dr. Hasan KARAL

TRABZON
Aralık, 2017

KTÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne

Bu çalışma jürimiz tarafından Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi
Anabilim Dalında DOKTORA tezi olarak kabul edilmiştir. 01 / 12 / 2017

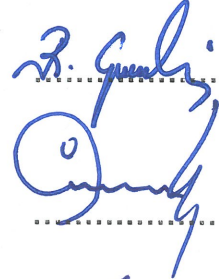
Tez Danışmanı : Prof. Dr. Hasan KARAL



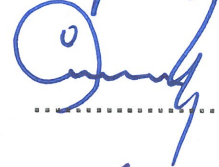
Üye : Prof. Dr. Adnan BAKİ



Üye : Prof. Dr. Ramazan GÜRBÜZ



Üye : Doç. Dr. İlhan KARATAŞ



Üye : Doç. Dr. Kadir TÜRK



Onay

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Prof. Dr. Nevzat YİĞİT
Enstitü Müdürü V.

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Tezimin içerdđi yenilik ve sonuçları başka bir yerden almadđımı; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalardan bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandđımı, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada kullanılan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yaptđımı ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi, ayrıca bu çalışmanın Karadeniz Teknik Üniversitesi tarafından kullanılan “bilimsel intihal tespit programı”yla tarandđını ve hiçbir şekilde “intihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonuca razı olduğumu bildiririm.

Duygu SOLAK BERİGEL

01 / 12 / 2017

ÖN SÖZ

Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı Matematik Eğitimi Bilim Dalı'nda yaptığım doktora çalışmam boyunca tez danışmanlığımı üstlenen, eğitimim boyunca ilminden faydalandığım, insani ve ahlaki değerleri ile de örnek edindiğim, öğrencisi olmaktan onur duyduğum, tecrübelerinden yararlanırken göstermiş olduğu hoşgörü ve büyük sabrından dolayı değerli hocam Sayın Prof. Dr. Hasan KARAL'a sonsuz şükranlarımı sunarım.

Lisans ve doktora hayatımın başından beri bana her anlamda yol gösteren görüş ve önerilerinden yararlandığım Sayın Prof. Dr. Adnan BAKI'ye en içten teşekkürlerimi sunarım. Doktora öğrenimim süresince verdiğim seminerlerde tezimin gelişimine yönelik yapıcı eleştirilerde bulunan ve sundukları önerilerle çalışmama katkı sağlayan tüm hocalarıma ve arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım.

Bu çalışma 113K717 proje numarası ile TÜBİTAK tarafından desteklenmiş "İşitme Engelli Bireyler İçin Grafik Sembollerini Temel Alan Teknoloji ile Desteklenmiş Öğrenme Ortamları Tasarımı: Alis-T Projesi" isimli proje kapsamında yürütülmüştür. Bu sebeple TÜBİTAK'a desteklerinden dolayı teşekkür ederim. Proje ekibinde yer alan, projeyi en iyi şekilde yönlendiren ve gerçekleştiren arkadaşlarım Yrd. Doç. Dr. Ekrem BAHÇEKAPILI, Yrd. Doç. Dr. Yasemin KARAL, Dr. Lokman ŞILBIR ve Arş. Gör. Murat ATASOY'a, teknoloji destekli öğrenme ortamlarının oluşturulmasında bana yardımcı olan Merve Gülbahar ÇAKMAK ŞILBIR ve Constantin CADIN'e teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmama gönüllü olarak katılan ve ortam tasarımlarında bana yardımcı olan matematik öğretmenleri arkadaşlarıma ve özellikle üstün gayretiyle çalışmayı kucaklayan işitme engelliler öğretmenine her türlü desteklerinden dolayı teşekkür ederim.

Tez çalışmalarım boyunca bana her açıdan destek olan sevgili eşim Muhammet BERİGEL'e, bugünlere gelmemde en büyük emeğe sahip olan, sevgileri ile birlikte maddi ve manevi her türlü desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen annem, babam ve sevgili kardeşime sonsuz minnet ve teşekkürlerimi sunarım. Varlığıyla bütün tez çalışmalarım boyunca bu zor süreci benimle yaşayan, onun değerli zamanından çalarak tez çalışmalarına harcadığım canım kızım Duru BERİGEL'e bana yaşattığı tüm güzel duygular ve manevi desteği için teşekkür ederim.

Aralık, 2017

Duygu SOLAK BERİGEL

İÇİNDEKİLER

ÖN SÖZ.....	iv
İÇİNDEKİLER.....	v
ÖZET	viii
ABSTRACT	ix
TABLolar LİSTESİ.....	x
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xiii
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xvi
1. GİRİŞ.....	1
1. 1. Araştırmanın Amacı.....	3
1. 2. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi.....	3
1. 3. Araştırmanın Sınırlılıkları	7
1. 4. Araştırmanın Varsayımları	7
1. 5. Tanımlar	7
2. LİTERATÜR TARAMASI.....	9
2. 1. Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi	9
2. 1. 1. İşitme Engelli Öğrencilerin Eğitimi	9
2. 1. 2. İşitme Engelli Öğrencilerin Öğrenme Farklılıkları.....	11
2. 1. 3. İşitme Engelli Öğrencilerin Eğitiminde Teknoloji Kullanımı	13
2. 1. 3. 1. Grafik Semboller.....	16
2. 1. 3. 2. Akıllı Tahta	19
2. 1. 3. 3. Mobil Teknolojiler	20
2. 1. 3. 4. Etkileşimli Uygulamalar	22
2. 1. 4. Öğretim Tasarımı ve Öğretim Tasarımı Modelleri.....	23
2. 1. 4. 1. ADDIE Modeli.....	29
2. 1. 4. 2. İşitme Engelli Öğrenciler için Öğrenme Ortamı Tasarımı	33
2. 1. 5. İşitme Engelli Öğrenciler ve Matematik	37
2. 1. 6. İşitme Engelli Öğrencilere Yönelik Teknoloji Destekli Matematik Öğretimi Uygulamaları.....	45
2. 2. Literatür Taramasının Sonucu	50

3. YÖNTEM	52
3. 1. Araştırma Modeli	52
3. 2. Araştırmanın Tasarımı	53
3. 3. Araştırma Grubu	56
3. 4. Araştırma Süreci.....	57
3. 4. 1. Analiz.....	57
3. 4. 2. Tasarım	62
3. 4. 3. Geliştirme.....	65
3. 4. 3. 1. Animasyonların Geliştirilmesi.....	66
3. 4. 3. 2. Etkileşimli Alıştırmaların Geliştirilmesi.....	74
3. 4. 4. Uygulama.....	77
3. 5. Verilerin Toplanması.....	81
3. 5. 1. Veri Toplama Araçları	81
3. 5. 1. 1. Mülakatlar.....	82
3. 5. 1. 2. Dokümanlar	83
3. 5. 1. 3. Gözlem.....	84
3. 5. 1. 4. Alan Notları	84
3. 5. 1. 5. Video Kayıtları	84
3. 5. 2. Veri Toplama Süreci	85
3. 6. Verilerin Analizi.....	87
4. BULGULAR.....	89
4. 1. İşitme Engelli Öğrencilere Yönelik Tasarlanan Teknoloji Destekli Matematik Öğrenme Ortamlarının Öğrencilerin Temel Matematiksel Becerilerinin Gelişimine Etkisine Yönelik Bulgular	91
4. 1. 1. Teknoloji Destekli Matematik Öğrenme Ortamlarının Öğrencilerin Çarpma İşlemi Becerilerinin Gelişimine Etkisi ile İlgili Bulgular	91
4. 1. 2. Tasarlanan Teknoloji Destekli Matematik Öğrenme Ortamlarının Öğrencilerin Bölme İşlemi Becerilerinin Gelişimine Etkisi ile İlgili Bulgular	96
4. 2. İşitme Engelli Öğrencilere Yönelik Tasarlanan Teknoloji Destekli Matematik Öğrenme Ortamlarının Öğrencilerin Günlük Hayata Yönelik Matematiksel Becerilerinin Gelişimine Etkisine Yönelik Bulgular.....	102
4. 2. 1. Tasarlanan Teknoloji Destekli Matematik Öğrenme Ortamlarının Öğrencilerin Paralar Konusuna Yönelik Gelişimine Etkisi ile İlgili Bulgular.....	102

4. 2. 2. Tasarılan Teknoloji Destekli Matematik Öğrenme Ortamlarının Öğrencilerin Saatler Konusuna Yönelik Gelişimine Etkisi ile İlgili Bulgular.....	106
5. TARTIŞMA	114
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	119
6. 1. Sonuçlar	119
6. 1. 1. İşitme Engelli Öğrencilere Yönelik Tasarılan Teknoloji Destekli Matematik Öğrenme Ortamlarının Öğrencilerin Temel Matematiksel Becerilerinin Gelişimine Olumlu Yönde Katkısı Olduğu Görülmüştür	119
6. 1. 2. İşitme Engelli Öğrencilere Yönelik Tasarılan Teknoloji Destekli Matematik Öğrenme Ortamlarının Öğrencilerin Günlük Hayata Yönelik Matematiksel Becerilerinin Gelişimine Olumlu Yönde Katkısı Olduğu Görülmüştür	120
6. 2. Öneriler	121
6. 2. 1. Araştırma Sonuçlarına Dayalı Öneriler	122
6. 2. 2. İleride Yapılabilecek Araştırmalara Yönelik Öneriler.....	123
7. KAYNAKLAR	124
8. EKLER	140
9. ÖZ GEÇMİŞ VE İLETİŞİM BİLGİLERİ.....	174

ÖZET

Teknoloji Destekli Matematik Öğrenme Ortamlarının İşitme Engelli Öğrencilerin Matematik Becerilerine Etkilerinin İncelenmesi

Teknolojideki hızlı gelişmeler, işitme engelli öğrencilerin istihdamında daha yüksek matematiksel beceri ve bilgi ihtiyacını beraberinde getirmektedir. İşitme engelli öğrencilerin toplumda bağımsız bireyler olabilmeleri için tıpkı normal işiten yaşlıları gibi matematiği öğrenmeleri gerekir. Bu çalışmada, işitme engelli öğrencilere yönelik tasarlanan teknoloji destekli matematik öğrenme ortamlarının işitme engelli öğrencilerin matematiksel becerilerinin gelişimine etkisinin incelenmesi ve bu süreçten yansımaların aktarılması amaçlanmıştır. Araştırmada birinci aşama olarak araştırma problemleri analiz edilmiştir. İkinci aşama olarak ADDIE (Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation) modeline göre işitme engelli öğrencilere yönelik teknoloji destekli matematik öğrenme ortamları geliştirilmiştir. Üçüncü aşama olarak ise geliştirilen öğrenme ortamları işitme engelli öğrencilerin matematik derslerinde uygulanarak öğrencilerin matematiksel becerilerinin gelişimine etkisi incelenmiş ve ortamdaki yansımaları yer verilmiştir. İşitme engellilere yönelik geliştirilen teknoloji destekli matematik öğrenme ortamları, Trabzon Ortahisar Çamlık İşitme Engelliler İlkokulu'nda, 2014-2015 eğitim-öğretim yılı ikinci döneminde üçüncü sınıfta öğrenim gören 3 işitme engelli öğrenciye toplamda 13 hafta (65 ders saati) boyunca uygulanmıştır. Özel durum çalışması yönteminin kullanıldığı bu çalışmada, veri toplama aracı olarak mülakatlar, gözlem formları, dokümanlar, alan notları ve video kayıtları kullanılmıştır. Nitel veri analizi yöntemleri kullanılarak çalışmadan elde edilen veriler analiz edilmiştir. Bulgular incelendiğinde, işitme engellilere yönelik geliştirilen teknoloji destekli matematik öğrenme ortamlarının, öğrencilerin derse katılımlarını, motivasyonlarını ve ilgi düzeylerini arttırdığı, öğrencilere zengin alıştırmalar ve pekiştirme olanakları sunarak geniş bir yelpazede öğrenme faaliyetlerine devam etmesine olanak sağladığı görülmektedir. Bu bağlamda, ortamın sunmuş olduğu imkânların, materyal eksikliği, motivasyon, pekiştirme, görselleştirme ve öğrenciyle iletişim gibi birçok probleme çözüm getirdiği ve öğrencilerin özgüvenlerini artırarak başarılarına olumlu katkılar sağladığı sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: İşitme Engelli, Ortam Tasarımı, Matematik Eğitimi, Teknoloji.

ABSTRACT

Investigation of the Influences of Technology Assisted Mathematics Learning Environments on the Mathematical Abilities of Hearing Impaired Students

New trends and developing technologies compose need for higher mathematical skills and ability for hearing impaired students' deploy in daily life. Hearing impaired students need to learn mathematics just like normal hearing peers so that they become independent individuals in society. In this study, it is aimed that how technology based mathematics learning environment designed affected to hearing impaired students' mathematics learning and skills and reflections from duration. As a first stage research problem was analyzed. For second stage, technology based mathematics learning environment was developed regarding ADDIE model. At third stage, effects of developed learning environment were applied to hearing impaired students mathematics learning environment and an effect of developed environment was investigated and reflections of findings were mentioned. Study was conducted to Trabzon Ortahisar amlık Hearing Impaired Students Primary School, in 2014-2015 learning semester, spring term to 3 third grade hearing impaired students during 13 weeks (65 hour). Case study method used in this study and data collected with interviews, observation forms, documents, field notes and video records. Obtained data was analyzed with qualitative analyze techniques. As a result, technology supported mathematics learning environment increased student's motivation, interest, participation level to courses and offer enriched practice and enhancement materials in a wide perspective. At this dimension, developed mathematics learning environment supplied effective solutions to teachers' existing problems related with inefficient and insufficient materials, motivation visualization, and interaction with students also developed environment increased students' self confidence concluding with success in mathematics course.

Keywords: Hearing Impaired Students, Learning Environment Design, Mathematics Education, Technology.

TABLolar LİSTESİ

<u>Tablo No</u>	<u>Tablo Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
1.	Türkiye’de Engelli Bireylerin Engel Grubuna Göre Dağılımı	10
2.	Türkiye’deki İşitme Engelli Okullarının Türüne Göre Okul, Öğrenci, Öğretmen ve Derslik Sayısı	10
3.	Tablo İşitme Engelli Öğrencilerin Öğrenme Stilleri.....	13
4.	İşitme Engelli Öğrencilerin Eğitimlerinde Kullanılan Teknolojiler	15
5.	Akıllı Tahtaların İşitme Engelli Öğrencilere Sağladığı Katkılar	19
6.	Mobil Öğrenmenin İşitme Engelli Öğrencilere Sağladığı Avantajlar.....	22
7.	ADDIE Modeli Aşamaları ve Her Aşamada Sorulması Gereken Sorular	30
8.	Evrensel Tasarım İlkeleri Prensipleri	34
9.	İşitme Engelli Öğrencilerin Matematik Öğrenmelerini Etkileyen Faktörler.....	37
10.	İşitme Engelli Öğrencilerin Matematik Öğrenmede Yaşamış Oldukları Sorunlara Çözüm Önerileri.....	40
11.	İşitme Engellilere Yönelik Yapılan Teknoloji Destekli Matematik Öğretimi ile İlgili Çalışmalar	45
12.	Araştırmanın Tasarımı	54
13.	Öğrencilerin Demografik Özellikleri	56
14.	Araştırma Grubunun Matematiksel Becerilerine Yönelik Performans Belirleme Formu	58
15.	Teknoloji Destekli Matematik Öğrenme Ortamının Bireysel Eğitim Planlarına Göre Hazırlanan Kazanım Listesi	60
16.	Konuların ve Matematik Öğretim Materyallerinin Uygulama Sürecindeki Ders Saatlerinin Tasarımı	64
17.	Animasyonların ve Etkileşimli Alıştırmaların Amaçlara Göre Listesi.....	66
18.	Kullanım Amaçlarına Göre Veri Toplama Araçları	82
19.	Araştırma Sürecinin İş Akışı	85

20.	Uygulama Sürecinde Haftalar	86
21.	Uygulama Öğretmeni ile Yapılan Ön Mülakat Sonucu Elde Edilen Bulgular	90
22.	Doğal Sayılarda Çarpma İşlemi Konusunun İşlenişinde Öğrencilerin Derse Katılma Sayıları	91
23.	Doğal Sayılarda Çarpma İşlemi Konusunun Etkileşimli Alıştırmalarında Öğrencilerin Doğru ve Yanlış Sayıları	92
24.	Doğal Sayılarda Çarpma İşlemi Konusu ile İlgili Öğrencilerin Defterlerindeki ve Çalışma Yapraklarındaki Sorulara Cevap Verme Durumları	92
25.	Çarpma Konusunun İşlenişi ve Etkileşimli Alıştırma Ortamlarına Ait Araştırmacı Gözlemleri	95
26.	Doğal Sayılarda Bölme İşlemi Konusunun İşlenişinde Öğrencilerin Derse Katılma Sayıları	96
27.	Doğal Sayılarda Bölme İşlemi Konusunun Etkileşimli Alıştırmalarında Öğrencilerin Doğru ve Yanlış Sayıları	97
28.	Doğal Sayılarda Bölme İşlemi Konusu ile İlgili Öğrencilerin Defterlerindeki ve Çalışma Yapraklarındaki Sorulara Cevap Verme Durumları	97
29.	Bölme Konusunun İşlenişi ve Etkileşimli Alıştırma Ortamlarına Ait Araştırmacı Gözlemleri	100
30.	Geliştirilen Teknoloji Destekli Matematik Öğrenme Ortamının Temel Matematik Becerilerinin Öğretiminde Yaşanan Problemlere Sağladığı Çözümler	101
31.	Paralar Konusunun İşlenişinde Öğrencilerin Derse Katılma Sayıları	102
32.	Paralar Konusunun Etkileşimli Alıştırmalarında Öğrencilerin Doğru ve Yanlış Sayıları	103
33.	Paralar Konusu ile İlgili Öğrencilerin Defterlerindeki ve Çalışma Yapraklarındaki Sorulara Cevap Verme Durumları	103
34.	Paralar Konusunun İşlenişi ve Etkileşimli Alıştırma Ortamlarına Ait Araştırmacı Gözlemleri	106
35.	Saatler Konu İşlenişinde Öğrencilerin Derse Katılma Sayıları	107
36.	Saatler Konusunun Etkileşimli Alıştırmalarında Öğrencilerin Doğru ve Yanlış Sayıları	107
37.	Saatler Konusu ile İlgili Öğrencilerin Defterlerindeki ve Çalışma Yapraklarındaki Sorulara Cevap Verme Durumları	108

38. Saatler Konusunun İşlenişı ve Etkileşimli Alıştırma Ortamlarına
Ait Araştırmacı Gözlemleri.....111
39. Geliştirilen Teknoloji Destekli Matematik Öğrenme Ortamının
Günlük Hayata Yönelik Matematik Becerilerinin Öğretiminde
Yaşanan Problemlere Sağladığı Çözümler.....112



ŞEKİLLER LİSTESİ

<u>Şekil No</u>	<u>Şekil Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
1.	Tunus işaret dilinde “Ev” anlamına gelen grafik sembol	17
2.	Tema temelli dışarı çıkma aktivitelerini içeren grafik sembol örnekleri	17
3.	Değerlendirme amaçlı kullanılan grafik semboller	18
4.	ALİS sözlüğünden grafik sembol örnekleri	18
5.	Evrensel sistem modeli	25
6.	Dick ve Carey'nin Sistem Yaklaşım Modeli	29
7.	ADDIE Modeli	31
8.	Matematik eğitimi için öğretim tasarımı modeli	32
9.	Web tabanlı işbirlikçi öğrenme platformu	35
10.	İşitme engelli öğrenciler için öğretim modeli	36
11.	İşitme engelli öğrenciler için haftalık öğretim çemberi.....	44
12.	Öğretmenler ve okul yönetimiyle yapılan toplantıya ait görüntü.....	55
13.	Proje ekibi toplantılarına ait görüntü	55
14.	Sınıfın tasarımdan önceki yerleşimi.....	62
15.	Sınıfın yeni tasarımı	63
16.	Matematik dersi öğretim süreçleri.....	64
17.	Animasyonların geliştirilme süreci	66
18.	“Aliş Bölme Öğreniyor-4” animasyonu senaryosu-1.....	67
19.	“Aliş Bölme Öğreniyor-4” animasyonu senaryosu-2.....	68
20.	“Aliş Bölme Öğreniyor-4” animasyonu senaryosu-3.....	69
21.	“Aliş Çarpma Öğreniyor-1” animasyonuna ait örnek bir ekran görüntüsü.....	70
22.	“Aliş Bölme Öğreniyor-1” animasyonuna ait örnek sahne görüntüleri.....	71

23.	“Aliş Bölme Öğreniyor-2” animasyonundan örnek bir ekran görüntüsü.....	71
24.	“Aliş Bölme Öğreniyor-3” animasyonuna ait örnek etkileşimli konu anlatımı ekran görüntüsü.....	72
25.	“Aliş Saati Öğreniyor-1” animasyonuna ait grafik sembol destekli konu anlatımı ekranı-1.....	72
26.	“Aliş Saati Öğreniyor-1” animasyonuna ait grafik sembol destekli konu anlatımı ekranı-2.....	73
27.	İşitme engelliler sınıf öğretmeninin dönütlerinden örnek görüntü.....	73
28.	Etkileşimli alıştırmaların geliştirilme süreci	74
29.	“Paralar Alıştırması-1” adlı alıştırmaya ait örnek bir ekran görüntüsü.....	74
30.	“Bölme Alıştırmaları” adlı alıştırmaya ait örnek bir ekran görüntüsü.....	75
31.	“Yarım Saat” adlı alıştırmaya ait örnek bir ekran görüntüsü.....	76
32.	http://alis.org.tr/ adresinden örnek ekran görüntüsü.....	77
33.	Akıllı tahta yardımıyla konu anlatımına ait görüntü	78
34.	Akıllı tahta yardımıyla etkileşimli konu anlatımına ait görüntü	78
35.	Dokunmatik ekran ile yapılan alıştırma ortamına ait görüntü	79
36.	Animasyonların ve etkileşimli alıştırmaların yeniden düzenlenmesi için tasarım geliştirme uzmanlarına verilen dönütlere ait örnek -1	80
37.	Animasyonların ve etkileşimli alıştırmaların yeniden düzenlenmesi için tasarım geliştirme uzmanlarına verilen dönütlere ait örnek -2	81
38.	Ö3 olarak adlandırılan öğrencinin defterinden örnek sorular ve çözümleri	93
39.	Ö1 olarak adlandırılan öğrencinin çalışma yaprağından örnek sorular ve çözümleri.....	94
40.	Ö2 olarak adlandırılan öğrencinin defterinden örnek sorular ve çözümleri	98
41.	Ö3 olarak adlandırılan öğrencinin çalışma yaprağından örnek sorular ve çözümleri.....	99
42.	Ö1 olarak adlandırılan öğrencinin defterinden örnek görüntü	104

43.	Ö1 olarak adlandırılan öğrencinin defterinden örnek sorular ve çözümleri	105
44.	Ö2 olarak adlandırılan öğrencinin defterinden örnek sorular ve çözümleri	109
45.	Ö3 olarak adlandırılan öğrencinin çalışma yaprağından örnek sorular ve çözümleri	110



KISALTMALAR LİSTESİ

- ADDIE** : Analiz, Tasarım, Geliştirme, Uygulama, Değerlendirme (Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation)
- ALİS** : Alternatif İletişim Sistemi
- ALİS-t** : Alternatif İletişim Sistemi Tasarımı (TÜBİTAK 110K257 nolu proje)
- BEP** : Bireyselleştirilmiş Eğitim Planı
- MEB** : Milli Eğitim Bakanlığı
- NCTM** : Matematik Öğretmenleri Ulusal Konseyi (National Council of Teachers of Mathematics)
- TÜBİTAK** : Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
- TÜİK** : Türkiye İstatistik Kurumu
- Ö1** : 1. Öğrenci [Öğrenciler: Ö1, Ö2, Ö3 vb.]

1. GİRİŞ

Günümüz dünyasında eğitimden beklenen işlev; bireyin bilgiyi edinebilmesi ve edindiği bilgilerden yeni bilgiler üretebilme davranışını bireylere kazandırmaktır (Kağan ve Yalçın, 2017). Eğitim evrensel olarak bireye toplumsal yaşamda sunulan bir hak olarak tanımlanmaktadır. Eğitim hakkı uluslararası anlaşmalar ve belgelerle güvence altına alınmış ve insan haklarının ön koşullarından biri olarak kabul edilmektedir. Temel insan hakkı olarak eğitim ile birlikte bireye fiziksel, bilişsel ve duygusal gelişimini sürdürmesi için yardımcı olunur. Her sağlıklı birey gibi engelli bireyler de bu eğitim hakkından eşit olarak yararlanma fırsatına sahiptir.

Engelli bireyler günümüz toplumlarında önemli bir popülasyona sahiptir. Zihinsel, fiziksel veya duyuşsal özürler sonucu engelli doğan veya sonradan engelli olan insan sayısı dünya nüfusunun onda birine tekabül etmektedir (Yılmaz, 2004). Bu oranla birlikte engelli bireylerin hem kendileri hem de aileleri göz önüne alındığında oldukça yüksek ve önemsenmesi gereken bir tablo ortaya çıkmaktadır.

Engelli bireylerin eğitimi ülkemizde ve dünyada özel eğitim olarak tanımlanmakta ve engelli bireyler engel sınıflamasına göre özel eğitim programlarına uygun ortamlarda eğitim almaktadırlar. Ataman (2003), özel eğitimi "*çoğunluktan farklı ve özel gereksinimli çocuklara sunulan, üstün özellikleri olanları yetenekleri doğrultusunda kapasitelerinin en üst düzeye çıkmasını sağlayan, yetersizliği engele dönüştürmeyi önleyen, engelli bireyi kendine yeterli hale getirerek topluma kaynaşmasını ve bağımsız, üretici bireyler olmasını destekleyecek becerilerle donatan eğitim*" olarak tanımlamaktadır. Engelli bireylerin, toplumda hayatlarını bağımsız olarak devam ettirebilmeleri için gerekli olan temel becerileri öğrenmesini sağlamak, özel eğitimin temel amaçlarından biridir (Ergül, Baydık ve Demir, 2013). İşitme engelli bireyler, engelli bireyler içerisinde sahip olduğu engel itibari ile en çok öğrenme güçlüğü çeken öğrenme gruplarından biri olarak kabul edilmektedir. Bu bireyler sağlıklı bireyler gibi öğrenememekte ve özel eğitim ile öğrenmelerini gerçekleştirebilmektedirler (Cavkaytar ve Diken, 2005).

Duymayan ya da az işiten bireyler özel öğrenciler olarak kabul edilmektedir (Hallahan, Kauffman ve Pullen, 2009). İşitme, bireylerin günlük hayatlarında ihtiyaç duydukları en önemli duyulardan biridir. İşitme bozukluğu durumunda işitme kaybı oluşur. İşitme kaybı da bireyin uyum, gelişim ve iletişimdeki görevlerini yerine getirmesinde en büyük engellerden biridir (Demirhan, 2008). İşitme kaybından dolayı konuşma, dili kullanma ve iletişimde yaşanan güçlükler bireyin sosyal uyumunu ve eğitim performansını olumsuz yönde etkilemektedir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2006).

İşitme engelli öğrencilerin öğrenme ortamları, işiten öğrencilere göre daha az öğretim imkânına sahiptir (Wilkins ve Hehir, 2008) ve işitme engelli öğrenciler, işiten öğrencilere göre okul performanslarında ve başarısında en az 2-3 yıllık bir gecikme yaşamaktadırlar. Bu öğrenciler, öğretmenin anlattıklarının hepsini anlamayabilirler ve bir kısmını tahmin etmek zorunda kalabilirler (Reuterskiold, Ibertsson ve Sahlen, 2010).

Günümüzde iletişim araçlarının artması, teknolojiyi işitme engelli öğrencilerin eğitimlerinde vazgeçilmez bir unsur haline getirmiştir. Eğitimde kullanılan yeni teknolojilerin işitme engelli bireylerin ve diğer tüm engelli bireylerin hayatlarıyla bütünleştirilmesi, farklı alandaki insanların bir araya gelerek teknoloji uyarılama çalışmaları yapmalarını gerektirmektedir (Watkins, 2011). Eğitim teknolojileri, işitme engelli öğrencilerin öğrenme ihtiyaçlarına cevap verecek öğrenme aktiviteleri, etkileşimli uygulamalar ve bireysel öğrenme imkânları sunmaktadır (Nunes ve Moreno, 1998). Eğitim teknolojilerinin sunmuş olduğu imkânlar uygun öğretim tasarımları ile birleştirildiklerinde işitme engelli öğrencilerin yaşamış oldukları öğrenme problemlerine etkili çözümler üretebilmektedir (Kameenui, Carnine, Darch ve Stein, 1986).

İşitme engellilerin eğitiminde farklı teknolojiler kullanılmakta ve bu teknolojiler yardımcı teknolojiler olarak ifade edilmektedir. Yardımcı teknolojiler engelli bireylerin iletişim ve eğitimlerinde yaşamış oldukları problemlerin üstesinden gelmek için engelli bireylere yardımcı olan yazılımlar ve teknolojilerdir. Öğrenme sürecine odaklanıldığında teknolojinin engelli bireylere sağlamış olduğu 3 ana fırsattan söz edilmektedir:

1. Öğretmek ve tekrar yaptırmak için teknoloji kullanımı,
2. Öğrenmeye yardımcı olmak için teknoloji kullanımı,
3. Öğrenmeyi sağlamak için teknoloji kullanımı (Abbott, 2007).

İşitme engelli öğrencilerin eğitiminde teknoloji kullanımı alanında çalışan birçok araştırmacı farklı teknolojiler kullanarak öğrencilerin yaşamış oldukları zorlukları çözmeye çalışmışlardır.

İşitme engelli öğrenciler, işiten öğrencilere göre matematik derslerinde önemli öğrenme problemleri yaşayabilmektedirler. Bu problemlerin başında öğretmenlerin uygun öğretim yöntemlerini seçememeleri, işitme engelli öğrencilere yönelik materyallerin eksikliği ve uygun öğrenme ortamlarının oluşturulamaması gelmektedir. Bu durum öğrencilerin öğrenme performanslarını ve başarılarını etkileyebilmektedir (Frostad, 1996).

İşitme engelli öğrencilerin matematik eğitimleri ile ilgili yapılan birçok çalışmada teknoloji kullanılarak yapılan öğretme ve öğrenme aktivitelerin olumlu noktaları vurgulanmıştır. İşitme engelli öğrencilerin eğitiminde öğretmenler teknoloji kullandıklarında öğrenme amaçlarına daha kolay ulaşabilmektedirler (Johanson, Clark, Daytner ve Robinson, 2009).

İşitme engeli, bir öğrenme becerisi özrü ya da öğrenme engeli değildir. Uygun şartlar oluşturulduğunda işitme engeli olmayan öğrencilerin gösterdikleri bilişsel beceriler, işitme engelli öğrenciler tarafından da gerçekleştirilebilir. Bunun için, işitme engelli öğrencilerin eğitim süreçlerinde ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla, farklı alanlardaki araştırmacılar bir araya gelerek teknoloji uyarlama çalışmaları geliştirip onlara sunmalıdır. Öğrenme ortamlarında kullanılan her bir teknoloji, olumlu katkı ve avantajları ortaya konulup başarıya ulaştıktan sonra, işitme engelli öğrenciler için de kullanılabilir.

1. 1. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmada, işitme engelli öğrencilere yönelik tasarlanan teknoloji destekli matematik öğrenme ortamlarının öğrencilerin matematiksel becerilerinin gelişimine etkisinin incelenmesi ve bu süreçten yansımaların aktarılması amaçlanmıştır. Bu amaçlar doğrultusunda, çalışmanın araştırma problemleri aşağıda verilmiştir.

1. İşitme engelli öğrencilere yönelik tasarlanan teknoloji destekli matematik öğrenme ortamlarının öğrencilerin temel matematiksel becerilerinin gelişimine etkisi nasıldır?
 - a) Tasarlanan teknoloji destekli matematik öğrenme ortamlarının öğrencilerin çarpma işlemi becerilerinin gelişimine etkisi nasıldır?
 - b) Tasarlanan teknoloji destekli matematik öğrenme ortamlarının öğrencilerin bölme işlemi becerilerinin gelişimine etkisi nasıldır?
2. İşitme engelli öğrencilere yönelik tasarlanan teknoloji destekli matematik öğrenme ortamlarının öğrencilerin günlük hayata yönelik matematiksel becerilerinin gelişimine etkisi nasıldır?
 - a) Tasarlanan teknoloji destekli matematik öğrenme ortamlarının öğrencilerin paraları tanıma becerilerinin gelişimine etkisi nasıldır?
 - b) Tasarlanan teknoloji destekli matematik öğrenme ortamlarının öğrencilerin zamanı ölçme becerilerinin gelişimine etkisi nasıldır?

1. 2. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi

Dünyada yaklaşık 70 milyon işitme engelli birey yaşamaktadır (Zamfirov ve Saeva, 2013). Türkiye’de ise 156.431 işitme engelli birey yaşamakta ve bu rakam tüm engellilerin yaklaşık %10’unu oluşturmaktadır (URL-1). Eğitimde fırsat eşitliği ilkesi gereği, işitme engelli öğrencilerin eğitim ihtiyaçlarını karşılamak için özellikleri doğrultusunda öğrenme ortamlarının geliştirilmesine yönelik çalışmalar yapılmalıdır.

İşitme engelli öğrencilerin diğer öğrencilere göre yaşadıkları olumsuzluklardan biri, sözlü ve yazılı iletişimdeki yetersizlikleridir. İşitme engelli öğrencilerin bu yetersizlikleri teknolojinin sağladığı imkânlarla işitme engelli öğrencilere hitap eden etkileşimli öğrenme ortamları kullanılarak dengelenebilir. Bu durum, işitme engelli öğrencilere yeni öğrenme deneyimleri sunar (Kuzu, Odabaşı ve Girgin, 2011).

İşitme engelli öğrencilerin, tüm duyularına hitap eden metinler ve şematik resimler gibi kendi dil seviyelerine ve yaşantılarına göre sade hale getirilmiş eğitim araç ve gereçlerine ihtiyaçları vardır. Bu araç gereçlerin işitme engelli öğrencinin, ailelerinin ve yaşadıkları toplumun ihtiyaçlarına göre seçilmesi, eğitim-öğretim hedeflerine daha kolay ulaşmalarını sağlayacaktır (Akçamete, 2003).

Öğrenme ortamlarında yeterli donanımın ve materyallerin olmayışı işitme engelli öğrencilerin öğrenme ve gelişim süreçlerinin hızlı ilerlemesini etkilemektedir. Kocabıyık (2015), Türkiye’de işitme engelli öğrenciler için hazırlanmış ders kitaplarının ve eğitim-öğretim materyallerinin olmaması ve işitme engelliler okullarının yeterli donanıma sahip olmaması gibi problemlerin yaşandığını belirtmektedir. İşitme engelli öğrenciler için eğitim gördükleri ortamların fiziksel şartları, işiten öğrencilerin eğitim gördükleri ortamlara göre daha önemlidir. Ses yalıtımlı sınıfların olması, eğitim-öğretim ortamında görsel materyallere ağırlık verilmesi, görsel algısı gelişmiş olan işitme engelli öğrencilerin dikkatlerinin dağılmaması için gerekli önlemlerin alınması çok önemlidir (Kocabıyık, 2015).

Görsel araçlarla desteklenen ve akran iletişimine imkân sağlayan eğitim öğretim ortamlarının tasarlanması işitme engelli öğrencilere bilgi ve becerilerin kazandırılmasında oldukça etkilidir. İşitme engelli öğrencilerin eğitiminde özellikle öğrenilenlerin kalıcılığı için öğrencilere uygulamaya dayalı ve yaşayarak öğrenmenin etkili olduğu ortamların oluşturulmasının önemi büyüktür (Demirhan, 2008).

Ünlüer (2010), işitme engelli öğrencilerin özelliklerine uygun yöntem ve teknikler ile eğitim süreçlerine teknolojinin dâhil edilmesi ve bu yaklaşımla uygulamaların gerçekleştirilmesinin sağladığı gerekliliği belirtmiştir. Bayraktar ve Cuhadar (2015) ise, işitme engelliler için hazırlanan bir öğretim programı ile öğrencilerin ihtiyaç ve özelliklerine göre bu öğretim programına uygun teknoloji destekli içerik oluşturulması gerektiği üzerinde durmuştur.

Görsel ve işitsel bilgiler içeren teknoloji kullanımı, işitme engelli ve zor işiten öğrencilerde bilginin yeniden çağırılmasını ve işlenmesini arttırmaktadır. Beal-Alvarez ve Cannon (2014), yaptıkları tarama çalışmasında işitme engelliler için çoklu teknolojilerin bir arada kullanıldığı çalışmaları 2000-2013 yıllarını kapsayacak şekilde incelemiştir. Tarama çalışmasında kullanılan teknolojiler şunlardır; animasyon, işaret dili, video, resim, yazı, bilgisayar destekli yazılımlar, konuşmayı yazıya çeviren programlar, sanal gerçeklik

programları ve tüm bunların birbirleriyle etkileşim halinde olduğu bilgisayar programları. Bu çalışmada elde edilen bulgular, bilgi, teknoloji ile birlikte görsel ve işitsel olarak sunulduğunda öğrencilerin motivasyonunu arttırdığını belirtmektedir. Bu araştırmalarda; öğrencilerin teknoloji kullanımı, akademik becerilerini, okuduğunu anlama kabiliyetini, dil ve matematik gelişimini, kelime becerilerini, düşünme becerilerini, yazma gelişimini ve ses üretimini arttırdığı görülmektedir (Beal-Alvarez ve Cannon, 2014).

Tanrıdiler (2013), işitme engelli öğrencilere yönelik gerçekleştirilen matematik eğitimi temalı çalışmaları 5 başlık altında sınıflandırmıştır.

1. İşitme engelli öğrenciler ile işitme engelli öğrencilerin matematik performanslarının karşılaştırılması
2. Eğitim ortamlarının öğrencilerin matematik başarılarına etkileri
3. Öğrencilerin matematik öğretiminde sayma ve işlem becerilerinin incelenmesi
4. Matematik öğretimine yönelik geliştirilen uygulamalar
5. Problem çözme başarısı ile okuma-anlama arasındaki ilişkiler ve işitme engelli öğrencilerin problem çözme performanslarının incelenmesi (Tanrıdiler, 2013).

İşitme engelli öğrencilerin matematik öğrenme süreçlerinin yaşlıları gibi olması isteniyorsa öncelikle işitme engelli öğrencilere uygun koşullar sağlanmalıdır (Tanrıdiler, 2013). İşitme engelli öğrencilerin matematik öğretiminde öğretmenlerin temel amaçlarından biri öğrencilere günlük hayatta ihtiyaç duyacakları matematik bilgilerini kazandırmak olmalıdır. İşitme engelli öğrencilerin matematik okuryazarı olmalarına yardımcı olmak öğretmenden beklenen bir başka yeterlidir. Fakat teknolojinin gelişimi ile bu amaç ve fikir de değişmektedir. İşitme engelli öğrencilerin matematik öğrenme becerilerini ve düzeylerini arttırmak için matematik içeriklerine günlük yaşam bilgileri ve çoklu medya öğeleri ile zenginleştirilmiş uygun materyaller eklenmelidir (Krieger, 2001).

İşitme engelli öğrencilerle yapılan araştırmalardan elde edilen bulgular, işitme engelli öğrencilere hesaplama becerilerinin öğretilmesini desteklemek yerine problem çözmek için ön bilgiler ve yeni matematiksel kavramlar arasında ilişki kurmanın önemi üzerinde durmaktadır. İşitme engelli öğrenciler için gerçekleştirilen matematik öğretim aktivitelerinde içeriği anlayarak neden sonuç ilişkisi içerisinde bir bakış açısı geliştirilmesi önerilmektedir. Öğrencilerin matematik öğrenmede yaşamış olduğu en önemli problemlerden biri olan soyut kavramları öğrenme ve kavrama sürecinde teknoloji ve teknoloji destekli öğrenme ortamlarından faydalanılmalıdır. Bilgisayar, hesaplayıcılar ve bilgisayar destekli uygulamaların işitme engelli öğrencilerin matematik eğitiminde kullanılması öğrencilerin basit matematiksel işlemleri daha hızlı ve kolay yapmasına, kavramları ve modelleri daha iyi anlamalarına yardımcı olur. İşitme engelli öğrenciler

önemli sorunlarından biri olan uyum süreçlerinde de teknolojinin motive edici etkisi kullanılabilir (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000).

İşitme engelli öğrencilerin problem çözme ve sonuç çıkarma becerilerinin geliştirilmesi matematik eğitiminde önemli bir problem olarak görülmektedir. Bu noktada kelime problemleri ve kritik düşünme becerileri önemli rol oynamaktadır. Öğrenciler, çözecekleri matematiksel problemleri anlayabilmeli ve yorumlayabilmelidirler. Bunu yapabilmek için işitme engelli öğrencilere öğretmenleri tarafından sunulan matematik problemleri yeterince görselleştirilmeli, basitleştirilmeli ve işitme engelli öğrenciler tarafından erişilebilir olmalıdır. Bu nedenle işitme engelli öğrencilerin eğitimi, öğretim teknolojileri ve bilginin oluşturulması stratejilerinin bir arada kullanılmasıyla elde edilen şemalarla gerçekleştirilmelidir (Maina, Oracha ve Indoshi, 2011).

Problem çözme işitme engelli öğrencilerin matematiği öğrenmesinde sıklıkla sorun yaşadıkları bir durumdur. İşitme engelli öğrencilere yönelik oluşturulan problem çözme aktivitelerinde farklı stratejiler kullanılmaktadır. Görsellerin kullanımı, öğretmenin farklı yöntem ve bakış açıları ile problemi çözmeye çalışması, günlük hayat ile ilişkilendirmek ve öğrencileri düşünmeye yönlendirmek yaygın olarak kullanılan yaklaşımlardır (Kelly ve Mousley, 1998). İşitme engelli öğrencileri öğretilen her yeni matematiksel kavram ve kelime için önceden öğrenilen bilgileri görsel sunumlarla birlikte kullanmak katkı sağlayacaktır (Lang ve Pagliaro, 2007).

İşitme engelli öğrencilerin matematiksel becerilerinin geliştirilmesinde ve matematik öğrenme ortamlarının zenginleştirilmesinde teknoloji ve teknolojik araçların olumlu etkileri gözlemlenmektedir. Akıllı tahta, bilgisayar, çevrimiçi ortamlar, tablet, dokunmatik etkileşimli ekranlar, çoklu medya uygulamaları içeren yazılımlar, animasyonlar, etkileşimli uygulamalar öğrencilerin problem çözme süreçlerini kolaylaştırmakta, hata oranlarını azaltmakta, yeni bilgi ve kavramların öğretilmesinde yardımcı olmakta ve öğrencilerin motivasyonlarını ve derse olan ilgilerini arttırmaktadır (Little, 2009; Liu, Chou, Liu ve Yang, 2006).

İşitme engelli öğrenciler eğitim süreçlerinde matematik öğrenme deneyimlerinde genel olarak problem çözme, çarpma, bölme işlemleri, paralar konularında sorun yaşamaktadırlar (Hall, 2005). Matematik öğrenme sürecinde yaşanan dil problemleri de bu süreci olumsuz etkilemektedir. İşitme engelli öğrenciler dil problemi olarak genellikle kelime eksikliklerini anlayamama ya da kelimeleri yanlış yorumlama problemleri yaşamaktadırlar. İşitme engelli öğrencilerin özellikle problem çözme sürecinde kavramsal kelimeleri anlayamayıp matematiksel olarak istenen ifadeyi yorumlayamaması ciddi problemler oluşturmaktadır. Yarısı, fazlası, her ikisi de, daha fazlası, üç katı, eğer x... ya

da eğer y ...ise gibi ilişkili durumları anlayamama işitme engelli öğrencilerin problem çözme süreçlerine olumsuz yansımaktadır (Pau, 1995).

İşitme engelli öğrencilerin topluma kazandırılma isteği ve istihdam edilip sosyal hayatta var olmaları için matematiksel bilgi ve becerilerinin artırılması önemlidir. İşitme engelli öğrencilerin toplumda bağımsız bireyler olabilmeleri için tıpkı normal işiten yaşlıları gibi matematiği öğrenmeleri gerekir. İşitme engelli öğrencilerin eğitiminde matematik eğitimi bilişsel yük, özel müfredat ihtiyacı, iletişim problemleri, materyal eksikliği, deneyimli öğretmen eksikliği gibi nedenlerden dolayı daha çok uğraştırıcı ve zor gerçekleşmektedir. İşitme engelli öğrencilerin yaşamış oldukları problemlerin aşılması noktasında teknolojinin ve teknoloji ile zenginleştirilmiş matematik öğrenme ortamlarının etkisi literatürde net bir şekilde ortaya konulmuş ve bu ortamların oluşturulmasının önemli bir ihtiyaç ve gereksinim olduğu düşünülmektedir. Bu çalışmada, işitme engelli öğrencilere yönelik teknoloji destekli matematik öğrenme ortamlarının işitme engelli öğrencilerin matematiksel becerilerine gelişiminin etkisinin incelenmesi ve bu süreçten yansımaların aktarılması amaçlanmıştır.

1. 3. Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırmanın sınırlılıkları aşağıdaki gibi özetlenebilir:

1. Araştırma, Trabzon ili Ortahisar ilçesinde yer alan Çamlık İşitme Engelliler İlkokulu'nun 3. sınıfında öğrenim gören 3 işitme engelli öğrenci ve bir sınıf öğretmeniyle yürütülmüş ve bu örnekleme sınırlıdır.
2. Teknoloji destekli matematik öğrenme ortamında sunulan kapsam çarpma, bölme, paralar ve saat konularıyla sınırlı tutulmuştur.

1. 4. Araştırmanın Varsayımları

Seçilen örneklemin sahip olduğu ön matematik bilgilerinin eş değer olduğu, araştırmaya katılan öğrencilerden ve öğretmenden veri elde etme sürecinde katılımcıların içten ve samimi oldukları varsayılmıştır.

1. 5. Tanımlar

ADDIE: Analiz, tasarım, geliştirme, uygulama ve değerlendirme aşamalarını içeriğinde barındıran öğretim tasarımı modellerinden biridir.

ALİS: İşitme engelliler için hazırlanan ve kavramları grafik sembol halinde sunan alternatif iletişim sistemi

BEP: Bireyselleştirilmiş eğitim planı, özel eğitime ihtiyacı olan bireylerin gelişim özellikleri, eğitim performansları ve ihtiyaçları doğrultusunda, hedeflenen amaçlara yönelik hazırlanan plandır.

Grafik Sembol: Bir kavramı temsil eden somut bir şekildir.

Animasyon: Birçok resim ve grafiğin senaryolar içerisinde hareketlendirilmesi (Bilgisayar animasyonu, grafik araçlar kullanılarak bilgisayarlarda görsel etkilerin oluşturulmasıdır.)

Etkileşimli Uygulamalar: Kullanıcının pasif olarak izlediği, okuduğu veya dinlediği materyallerin dezavantajlarını ortadan kaldıran ve öğrenen kişinin daha aktif bir şekilde içerik ile etkileşim kurmasını ifade eden bir kavramdır.

Koklear İmplant: Hasarlı iç kulağın fonksiyonunu yerine getiren, beyine ses sinyalleri sağlamak için iç kulağın hasarlı parçalarının işini yapan bir elektronik tıbbi cihazdır.

2. LİTERATÜR TARAMASI

2. 1. Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi

Literatür taramasının bu bölümünde, araştırmada yer alan kavramlara ilişkin literatür ile araştırma konusu ile ilgili yapılmış çalışmalara ve bu çalışmaların sonuçlarına yönelik bilgiler sunulmuştur.

2. 1. 1. İşitme Engelli Öğrencilerin Eğitimi

İşitme engelli öğrenciler için pedagojik çalışmaların uzun bir geçmişi vardır. Geçmişte işitme engelli öğrencilerin eğitimlerine yönelik yapılan çalışmalarda 2 önemli olay oldukça etkili olmuştur. Bunlardan birincisi 1880 yılında yapılan Milan'da yapılan İkinci Uluslararası İşitme Engelli Eğitimi Kongresidir. Bu kongrede işitme engelli bireylerin ya da zor duyan bireylerin eğitiminde işaret dilinin yerine konuşma dilinin kullanılması ile ilgili öneriler sunulmuştur (Leeson, 2006). 2010 yılında Kanada'da yapılan 21. Uluslararası İşitme Engelli Eğitimi Kongresi'nde 1880 yılında yapılan İkinci Uluslararası İşitme Engelli Eğitimi Kongresinde ortaya konulan kararlar tamamıyla çürütülmüş ve kullanılmaması istenilmiştir.

İşitme engelli öğrencilerin eğitimi için önemli olan ikinci olay ise 1950 yılında Stalin'in "Marksizim ve Dilbilimi ile ilgili Sorular" adlı eserinde işitme engelli öğrencilerin bir dillerinin olmadığını ve yaşadıkları sorunların bundan kaynaklandığını belirtmesi üzerine yapılmaya başlanan çalışmalardır. Bu kitapta işitme engelli bireylerin olağan dışında olmasının bir dile sahip olmamalarından kaynaklandığı belirtilmektedir (Zaitseva, Purglove ve Gregory, 1999).

İşitme engelli öğrencilere yönelik yapılan çalışmalar toplumda bilinç ve olumlu algılar oluşturmuş ve 2000 yılından sonra sorunlarının çözümüne yönelik çalışmalarda genelden özele doğru bir artış kaydedilmeye başlanmıştır. Genel problemlerinin ötesine geçilip, özellikle belirli derslere ve konulara yönelik yaşanan problemlere yönelik sorunları çözebilecek çalışmalar yapılmaya başlanmıştır.

Dünya nüfusunun % 15'ini engelliler oluşturmaktadır (URL-2). Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) 2002 yılında yapmış olduğu engelli araştırmasında, Türkiye'de 1.536.036 engelli bireyin yaşadığını belirtmiştir. Tablo 1'de TÜİK (2002) verilerine göre engel gruplarına yönelik engelli sayıları verilmiştir (URL-1).

Tablo 1. Türkiye’de Engelli Bireylerin Engel Grubuna Göre Dağılımı

Engel Grubu	Engelli Sayısı	Yüzde Oranları
Süreğen Hastalıklar	776.532	51%
Zihinsel	490.733	31,94%
Ortopedik	324.745	21,14%
Görme	216.268	14,08%
Ruhsal ve Duygusal	175.902	11,45%
İşitme	156.451	10,18%
Dil ve Konuşma	39.469	2,57%
Diğer	2.535	0,17%
Bilinmeyen	1.498	0,10%
TOPLAM	1.536.306	100%

*Bir kişi birden fazla engel grubunda yer alabilir.

Türkiye’deki engelli bireylerin %10’unu işitme engelli bireyler oluşturmaktadır. Ülkemizdeki engel grupları içinde en düşük okur-yazarlığa sahip olan engelli grubu ise işitme engelli öğrencilerdir. İşitme engelli bireylerin okuryazarlık düzeyi incelendiğinde ülkemizde sadece %36,9’luk bir okur-yazar kitlesi olduğu görülmektedir (URL-1).

Milli Eğitim Bakanlığı, ülkemizde işitme engelli öğrencilerin eğitimi ile ilgili düzenleme ve denetimleri yapan kısacası ana sorumluluğu alan kurumdur. Milli Eğitim Bakanlığı’na bağlı özel eğitim kurumlarında da işitme engelli öğrencilere yönelik hizmetler verilmektedir. Bu hizmetler özel eğitim kurumlarında okul öncesi, ilk ve ortaöğretimde yoğunlaşmaktadır. İşitme engelli öğrencilere verilen eğitimler okul öncesi eğitim hariç yatılı ve gündüzlü olarak verilmektedir (URL-3).

Tablo 2’de Türkiye’deki işitme engelli okullarının okul türüne göre okul, öğrenci, öğretmen ve derslik sayısı verilmiştir (MEB, 2017).

Tablo 2. Türkiye’deki İşitme Engelli Okullarının Türüne Göre Okul, Öğrenci, Öğretmen ve Derslik Sayısı

Okul Türü	Okul Sayısı	Derslik Sayısı	Öğrenci Sayısı	Öğretmen Sayısı
İlkokul	42	339	740	203
Ortaokul	42	254	1543	578
Özel Eğitim Meslek Lisesi (İşitme Engelliler)	21	245	2051	497

Milli Eğitim Bakanlığı (2017) istatistiklerine göre, Türkiye’de işitme engelli okulların dağılımı incelendiğinde ilkokul ve ortaokul düzeyinde 42 adet, Özel Eğitim Meslek Lisesi ve işitme engelliler lisesi olarak da 21 okul sistemde yer almaktadır. Derslik sayılarına bakıldığında ilkokul düzeyinde eğitim faaliyeti gösteren derslik sayısı 339, ortaokul

öğrencileri için 254 ve lise öğrencileri için 497 derslikte eğitim yürütülmektedir. İşitme engelli öğrencilere yönelik eğitim kurumları her ilde olmadığı için ülkemizdeki tüm işitme engelli öğrenciler bu eğitim kurumlarına devam edememektedirler. 2017 itibari ile MEB'e bağlı okullarda öğrenim gören öğrenci sayıları ilkokullarda 740, ortaokullarda 1543, lise ve dengi okullarda 2051 öğrencidir (MEB, 2017).

İşitme engelli öğrencilerin eğitiminde odaklanılması gereken dört ana faktör vardır. Bunlar, okul, aile eğitimi, erken tanı ve teknolojik gelişmelerdir. Bu dört faktör, doğumdan itibaren işitme engelli öğrencilerin eğitimi için önem arz etmektedir. Aile eğitimi, okul ve odyolojik tıbbi hizmetler, işitme engelli öğrencilerin dil gelişimini dolayısıyla sonraki yaşamlarını ve eğitim başarılarını ciddi bir şekilde etkilemektedir.

İşitme engelli öğrencilerin eğitimlerinde bireysel programlar önemlidir ve her işitme engelli öğrenci eğitsel değerlendirmeler yapılarak oluşturulmuş olan bireysel programlara göre bir bireysel eğitim programına tabi tutulur. Bireysel programlar oluşturulurken yapılan değerlendirmelerden yararlanılır ve işitme engelli öğrencinin öncelikli ihtiyaçları ve öğrenme performansı hesaba katılır. Devamında öğretim planları hazırlanır ve her bir öğrencinin başlangıç düzeyi belirlenir. Akçamete (2003) yaptığı çalışmada işitme engelli öğrenciler için yapılan öğretim planlamalarında dikkat edilmesi gereken önemli noktaları; uygun öğretim ortamlarının oluşturulması, her bir öğrenci için uygun öğretim tekniklerinin ve yöntemlerinin seçilmesi, ihtiyaç duyulan öğrenme durumlarına göre yeterli düzeyde etkinliğin oluşturulup uygulanması olarak belirtmiştir.

İşitme engelli öğrencilere yönelik oluşturulan eğitim-öğretim ortamları için araç-gereç seçimlerinde yaşantılara, dil seviyelerine uygun, sadeleştirilmiş metin ve görseller içeren, birçok duyu organına hitap edebilen özelliklere sahip araç gereçler tercih edilmelidir. Bu durum belirlenen hedeflere ulaşılmasına yardımcı olacaktır (Akçamete, 2003).

2. 1. 2. İşitme Engelli Öğrencilerin Öğrenme Farklılıkları

Dil, bilişsel gelişim sürecinde önemli bir faktördür. İşitme engelli öğrencilerin bilişsel gelişimlerdeki olumsuzluklar genel olarak işitsel girdinin az olmasının dil becerilerinin gelişimini etkilemesi ve kavram gelişiminin yetersiz olmasından dolayı oluşmaktadır. Bu duruma sebep olan ana etkenler işitme engelli öğrencinin eğitim ve yaşantı eksikliğidir. İşitme engelli öğrenci küçük yaşlardan itibaren kendi düşüncelerini ifade etmede ve karşı tarafın düşüncelerini anlamada farklı engellerle karşılaşır. İşitme engelli öğrencilerin dilsel yetersizlikler ve eksikliklerin oluşturduğu bilişsel gelişim problemine rağmen erken tanılandırılıp eğitimleri planlandıklarında işiten akranlarını sadece birkaç yıl geriden takip ederler (Akçamete, 2003).

İşitme kaybı derecesi, işitme kaybının gerçekleştiği zaman, aile geçmişi ve yaşam tarzı, iletişim şekli, kendini tanımlama şekli işitme engelli bireyin kendini tanımlamasına yardımcı olan faktörler olabilir (T. Humphries ve J. Humphries, 2011). Bu durum işitme engelli öğrencilerin eğitim ortamlarında her bireye farklı davranılması gerektiğini gösteren olgulardan biridir. İşitme engelli öğrencilerin eğitimlerinde bireysel farklılıkları eğitimin başladığı andan itibaren hesaba katmak öğrencilerin bilişsel beceri gelişimleri için kritik önem taşımaktadır. Stokoe (2005), işitme engelli öğrenciler için kritik bir önem teşkil eden dil öğretiminde bireysel programlar oluşturarak eğitime başlamanın daha başarılı sonuçlar verdiğini belirtmiştir.

İşitme engellilere yönelik verilen eğitimlerde bireysel farklılıklara önem verilememesinin nedenlerinden biri, öğretmenlerin öğretmen merkezli yaklaşımlarını devam ettirme istekleridir. Bu durum işitme engelli öğrencilerin eğitim süreçlerinde bireysel özelliklerinin gözden kaçmasına neden olmaktadır (Musengi ve Ndofirepi, 2015). İşitme engelli öğrencilerin eğitimlerinde yapılan bir diğer önemli hata ise işitme engelli öğrencilere uygulanan işlemlerde ve öğretim yaklaşımlarında normal işiten bireylere uygulanan yöntem ve yaklaşımların uygulanmasıdır. İşitme engelli öğrenciler, sahip oldukları engel itibarı ile psikolojik olarak kendilerini izole edilmiş hissedebilmekte ve buldukları fiziksel ortamı kabullenememe, sinirlilik ve sosyal pasiflik gibi hislere sahip olabilmektedirler. Bu nedenden dolayı her bir işitme engelli öğrenciyle bireysel olarak ilgilenilmesi gerekmektedir (Tavakoli ve diğ., 2014).

İşitme engelli öğrencilerin bilişsel farklılıkları akademik gelişimlerini etkilemektedir. Bu nedenle işitme engelli öğrencilerin bilişsel düzeyleri eğitimleri planlanmadan önce tanımlanmalıdır (Pisoni, Cleary, Geers ve Tobey, 1999). İşitme engelli öğrencilerin bilişsel bireysel farklılıkları, öğrenmenin planlanmasında ve doğru araçların seçiminde son derece önemlidir (Marschark ve Hauser, 2008).

Normal işiten bireylerde öğrenme farklılıklarına temel teşkil eden üç ana etken psikolojik etmenler, bilişsel yaklaşımlar ve sosyal etkileşime yönelik durumlar olarak belirtilmektedir. İşitme engelli öğrenciler psikolojik, bilişsel ve sosyal olarak normal işiten bireylerden farklılaştıkları için öğrenme farklılıklarını daha derinlemesine ve işitme engellilere özgü olarak incelemek gerekmektedir (Minnett, Clark ve Wilson, 1994).

İşitme engelli öğrencilerin öğrenme farklılıklarına etki eden faktörler, öğrenme stillerini de farklılaştırmaktadır. Kolb (1984) öğrenme stilini tanımlarken bireyin bilgiye ulaşma, kavrama ve işlemede bireysel olarak tercih ettiği yöntem, yaklaşım ya da yol olarak belirtmiştir. Lang, Stinson, Kavanagh, Liu ve Basile (1999), işitme engelli öğrencilere yönelik geliştirdikleri "İşitme Engelli Öğrencilerin Öğrenme Stili Ölçeği" ile

yaptıkları araştırmada işitme engelli öğrencilerin öğrenme stillerini altı başlıkta sınıflandırmışlardır.

Tablo 3. Tablo İşitme Engelli Öğrencilerin Öğrenme Stilleri (Lang ve diğ., 1999).

Öğrenci	Karakteristik Özellikler
Yarışmacı (Competitive)	Arkadaşlarından daha başarılı olmak için materyallerden öğrenir, öğretmen merkezli yaklaşımları tercih eder, sınıf ortamında öğrenmeyi sever.
İşbirlikçi (Collaborative)	Fikirlerini paylaşarak öğrenir, arkadaşlarıyla ve öğretmeniyle işbirliği yapmaktan hoşlanır, grup tartışmalarını çok sever, grup çalışmalarında liderlik yapmak ister.
Katılımcı (Participative)	Sınıf ortamındaki aktivitelere katılma ve sorumluluk alma eğilimindedir, öğrencilerin odak noktasında olmayı tercih eder.
Bağımlı (Dependent)	Çok fazla öğrenmeye istekli ve meraklı değildir, sadece gerekli olan kısımları öğrenme eğilimindedir, öğretmen merkezli ve katı kuralların ve rehberliğin olduğu sistematik öğrenme ortamlarını tercih eder.
Bağımsız (Independent)	Kendi başına çalışmayı sever, başkalarının fikirlerini ve düşüncelerini dinlemek ister ve önemser, öğretmen merkezli yaklaşımdan çok öğrenci merkezli yaklaşımı tercih eder.
Çekingen (Avoidant)	Öğrenme için az heyecan duyar, sınıf ortamında genelde sıkılır ve ezilir, notlandırma için bireysel değerlendirme ister, sınıf içi aktivitelere katılmak istemez.

Tablo 3'e göre işitme engelli öğrencilerin öğrenme stilleri yarışmacı, işbirlikçi, katılımcı, bağımlı, bağımsız ve çekingen olarak sınıflandırılmıştır.

İşitme engelli öğrencilerin gelişim süreçlerinde göstermiş oldukları bazı farklılıklar işitme yetersizliğinin özelliğinden kaynaklanabilir. Bu durum işitme engelli öğrencilerin işiten öğrenci akranlarından tamamıyla farklı gelişimlerde oldukları anlamına gelmez. İşiten bireylerin öğrenme deneyimleri genel olarak yaşantıları sonucunda çevreleriyle olan etkileşimleri ve diğer bireylerle olan iletişimleri sonucu oluşurken, işitme engelli öğrencilerde bu durum bir noktada farklılaşmaktadır. İşitme engelli öğrenciler öğrenme deneyimlerinde sesli uyarılardan yeterince faydalanamazlar. Bu durum beraberinde karar verme, yorumlama, düşünme, sonuç çıkarma, sebep sonuç ilişkilerini değerlendirme durumlarında yetersizliklere neden olur (MEB, 2010).

2. 1. 3. İşitme Engelli Öğrencilerin Eğitiminde Teknoloji Kullanımı

Engelli bireyler, engelsiz bireylere göre teknolojiye daha üst düzeyde fayda sağlayabilir (Marino, 2009). Akademik başarının yanı sıra teknolojinin engelli bireylerin hayatında kullanılması, engelli bireylere gelecekleri ve kariyerleri ile ilgili fırsatlardan daha çok haberdar olma fırsatı vermektedir (Israel, Marino, Delisio ve Serianni, 2014).

Özel Eğitimciler Birliği (Council for Exceptional Children), teknolojinin sınıf ortamlarında kullanılması gerektiğini ve teknolojiden 3 farklı şekilde yararlanılabileceğini belirtmiştir; bilgi verici, yardımcı ve öğretici (Council for Exceptional Children [CEC], 2009). Teknolojinin önemli rollerinden biri de işitme engellilerin iletişimlerine yapmış olduğu katkıdır. Teknoloji sayesinde işitme engelli öğrenciler işaret diline ya da farklı kişilere bağlı kalmadan birbiriyle ve işiten bireylerle iletişim kurabilirler (Knox, Higbee, Kalivoda ve Totty, 2000).

İşitme engelli öğrencilerin sınıf ortamında yaşamış oldukları öğrenme problemleri ve öğrenme fırsatları işiten öğrencilerle aynı olmalıdır. Eğer işitme engelli öğrenciler, bilgiyi işiten öğrenciyle aynı kanaldan alamıyorsa teknoloji, işitme engelli öğrencilerin eşit şartlara taşınması için kullanılabilecek önemli bir araçtır (Prietch ve Filgueiras, 2013).

İşitme engelli öğrencilerin eğitiminde teknoloji kullanımının öğrencilere sağladığı faydalar, farklı araştırmacılar tarafından incelenmekte ve birçok araştırmacı, teknolojinin işitme engelli öğrencilerin problemlerine farklı açılardan yardımcı olduğunu belirtmektedir (Bouزيد, Khenissi, Essalmi ve Jemni, 2016; Gentry, Chinn ve Moulton, 2004; Lindstrand, 2001; Sarmaşık, 2009). Ayrıca, teknoloji destekli öğretim materyallerinin ve çoklu medya araçlarının farklı formatlarla (resim, yazı, ses, video) birleştirilerek öğrenme ortamında kullanılmasının, etkin uygulama ve pekiştirme olanağı sağladığı literatürde vurgulanmaktadır (Alatzias, Makarona ve Tsanaktsidis, 2015; Prietch ve Filgueiras, 2013; Sarmaşık, 2009). Gentry ve diğerleri (2004), yaptıkları çalışmada üç farklı çalışma seti oluşturmuşlardır. 1. sette sadece yazı, 2. sette yazı ve grafik, 3. sette ise yazı, grafik, video ve görseller kullanmışlardır. Çalışmanın sonucunda çoklu medya ile desteklenmiş okuma parçalarında işitme engelli öğrencilerin daha başarılı oldukları sonucuna ulaşmışlardır. Ju (2009) ise yaptığı deneysel çalışmada, hikâyeleştirilmiş çoklu medya uygulamalarıyla eğitim gören deney grubundaki işitme engelli öğrencilerin öğrenme güçlüklerinin, kontrol grubuna göre azaldığı ve başarıları açısından kontrol grubuyla anlamlı bir fark elde ettiğini belirtmektedir.

Alatzias ve diğerleri (2015), teknoloji destekli öğretim materyallerinin işitme engelli öğrencilerin eğitimlerinde görsel iletişimi artırması ve öğrenme sürecini zenginleştirilmesi bakımından oldukça faydalı olduğunu belirtmektedir. Sarmaşık (2009) ise, bilgisayarın işitme engelli öğrencilerin eğitimlerinde sağlamış olduğu faydaları şu şekilde açıklamaktadır:

1. Öğrenmesi zor kavramlar daha kolay ve basit bir şekilde sunulup öğretilir.
2. Simülasyon ve animasyonlar kullanılarak öğrencilerin ilgileri sürekli canlı tutulabilir.

3. Tekrara ihtiyaç duyulduğunda birçok farklı seçenekle tekrar yapılabilir, bu sayede bilgi sıkıcı olmadan öğrenciye ulaştırılır.
4. Görseller kullanılarak öğrencilerin telaffuz hataları düzeltilebilir (Sarmaşık, 2009).

İşitme engelli öğrencilerin eğitiminde bilgisayarların kullanımı, sağlamış olduğu görsel destekle kavram öğretimine, kelimelerin hatırlanmasına ve dil öğretimine önemli katkılar sunmaktadır (Lindstrand, 2001). Hikâyelerle oluşturulmuş görseller üzerinden yapılan eğitim, işitme engelli öğrencilerin öğrenmelerini kolaylaştırmaktadır (Andrews ve Jordan, 1998). Bouzid ve diğerleri (2016), yaptıkları çalışmada tasarlamış oldukları eğitsel bilgisayar oyunuyla işitme engelli öğrencilere işaret dili öğretmeye çalışmışlardır. Çalışma sonucunda işitme engelli öğrencilerin ortamı kullanmaktan keyif aldıklarını, yüksek motivasyona sahip olduklarını ve öğrencilerin öğrenmelerini desteklediğini belirtmişlerdir.

Prietch ve Filgueiras (2013), işitme engellilerin eğitim ortamlarında kullanılan teknolojilere yönelik yapmış oldukları tarama çalışmasında ürün, servis ve yayınlardan oluşan 382 kaynağı incelemişlerdir. Çalışmalarının sonucunda işitme engelli öğrencilerin eğitimlerinde kullanılabilecek potansiyel teknolojileri altı kategoride toplamışlardır. Bu kategoriler ve bu kategorilere ait örnek teknolojiler Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. İşitme Engelli Öğrencilerin Eğitimlerinde Kullanılan Teknolojiler (Prietch ve Filgueiras, 2013).

Kategori	Miktar	Örnek Teknolojiler
Akademik Bilimsel Literatür	108	İlişkilendirilmiş çoklu medya, ihtiyaçların karşılanması
Eğitsel Websitesi Kaynakları	45	Eğitsel yazılım/ oyun/ materyal, özel kütüphaneler, indirilebilir mobil uygulamalar
Eğitsel Kaynaklar	47	Öğrenme nesnesi kütüphaneleri, sanal öğrenme ortamları
İşitme engelli öğrenciler için genel ürünler	57	İşaret dili sözlükleri, işaret dili yazımı aramaları
Genel ürünler	104	QR kod okuyucuları, izleme sistemleri, zihin haritası sistemleri, çizgi film yapma araçları
İşitme engelli öğrenciler için servisler	21	İşaret dili yorumlayıcıları

Tablo 4 incelendiğinde, işitme engelli öğrencilere yönelik farklı teknolojilerin kullanıldığı, bu teknolojilerin genellikle bilimsel ve teorik temelli ürünler olduğu ve eğitsel kaynakların azlığı göze çarpmaktadır.

İlerleyen bölümde, işitme engelli öğrencilere yönelik tasarlanan ortamlarda sıklıkla kullanılan teknolojiler grafik semboller, akıllı tahta, mobil teknolojiler ve etkileşimli uygulamalar başlıkları altında açıklanmıştır.

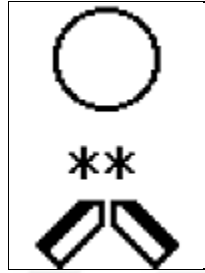
2. 1. 3. 1. Grafik Semboller

Grafik semboller işitme engelli öğrencilerin öğrenmelerinde ve iletişim kurmalarında kullanılan etkili bir araçtır (Joseph, 2008). Grafik semboller ima edilen somut kavramla ilgili görseller sunarak, işitme engelli öğrencilerin öğrenmesine ve iletişim kurmasına yardımcı olur (Cregan, 1993).

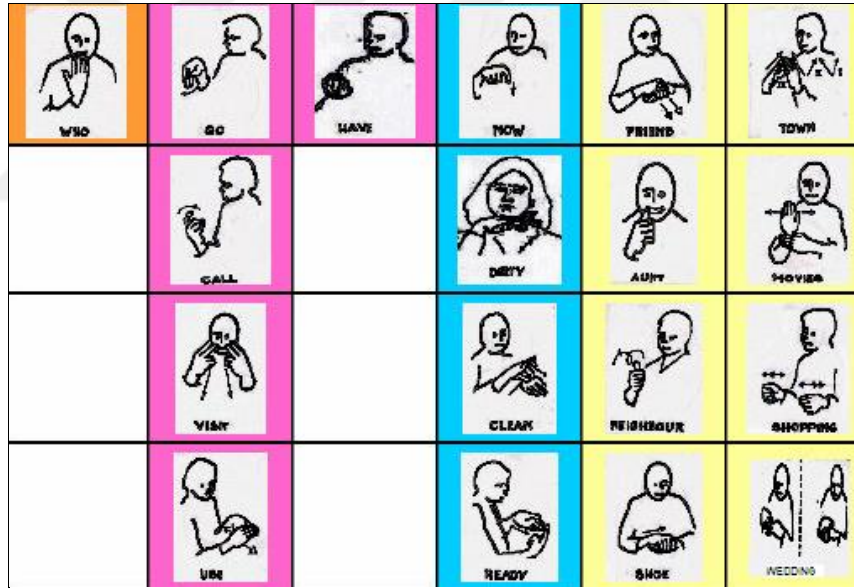
Cregan ve Lloyd (1990) yaptıkları çalışmada işitme engelli, öğrencilerin eğitiminde grafik sembollerin kullanımının işaret dili öğrenmeye yardımcı olduğu, çok yönlü girdi sağlayarak kavramayı kolaylaştırdığı, öğrenme ve hafızada tutmaya yardımcı olduğunu belirtmiştir. Grafik sembollerin işitme engelli öğrencilerin eğitiminde kullanılması 1960'lı yıllarda başlamıştır (Wilbur, 1979). Stillman ve Battle (1986), işaret dilinin işitme engelli öğrencilerin eğitim süreçlerinde ve iletişimlerinde yetersiz kaldığını, gerçek nesnelerin ve grafik sembollerin kullanımına ihtiyaç duyulduğunu belirtmiştir. Stoen-Fisher ve Lee (1989), grafik sembollerin işitme engelli öğrencilerin yazılar ve yetersiz görsellerle yüksek bir bilişsel yüke maruz kaldıklarını ve bu durumun yüksek kalitede hazırlanmış grafik sembollerin planlı bir şekilde kullanılmasıyla aşılabileceğini belirtmiştir. White ve Tischler (1999), yapmış olduğu çalışmada grafik semboller kullanarak işitme engelli öğrencilere kelime öğretmiş ve öğrencilerin öğrenmelerinde %70 lik artış olduğu sonucunu bulmuştur. Tolar, Lederberg, Gokhale ve Tomasello (2008), 66 işitme engelli ile yaptıkları çalışmada grafik sembollerin işitme engellilerin yorumlama becerilerini geliştirdiğini ve işitme engellilerde grafik sembollerin okul öncesi dönemde kullanılması gerektiğini belirtmişlerdir. Monreal ve Hernandez (2005), işitme engelli öğrencilerin okuma becerilerinin gelişiminde grafik sembollerin önemli bir yeri olduğunu belirtmiştir. Grafik sembol kullanımı işitme engelli öğrencilerin dil öğrenimi, işaret dili öğrenimi ve iletişim kurmanın yanı sıra matematik, fen ve diğer dersleri öğrenmelerine önemli katkılar sağlamaktadır. İşitme engelli öğrencilere grafik sembollerle matematik eğitimi verildiğinde öğrencilerin başarıları artmaktadır (Kelly, Lang, Mousley ve Davis, 2003; Kelly, Lang ve Pagliaro, 2003; Kelly ve Mousley, 2001).

Stinson, Elliot ve Easton (2014), 4 farklı gruptaki işitme engelli öğrencilere fen eğitimi programları uygulamış ve grafik sembollerin ağırlıkta kullanıldığı gruptaki öğrencilerin daha başarılı olduğu ve öğretmenin içeriği daha rahat sunduğu sonucunu ortaya çıkarmışlardır.

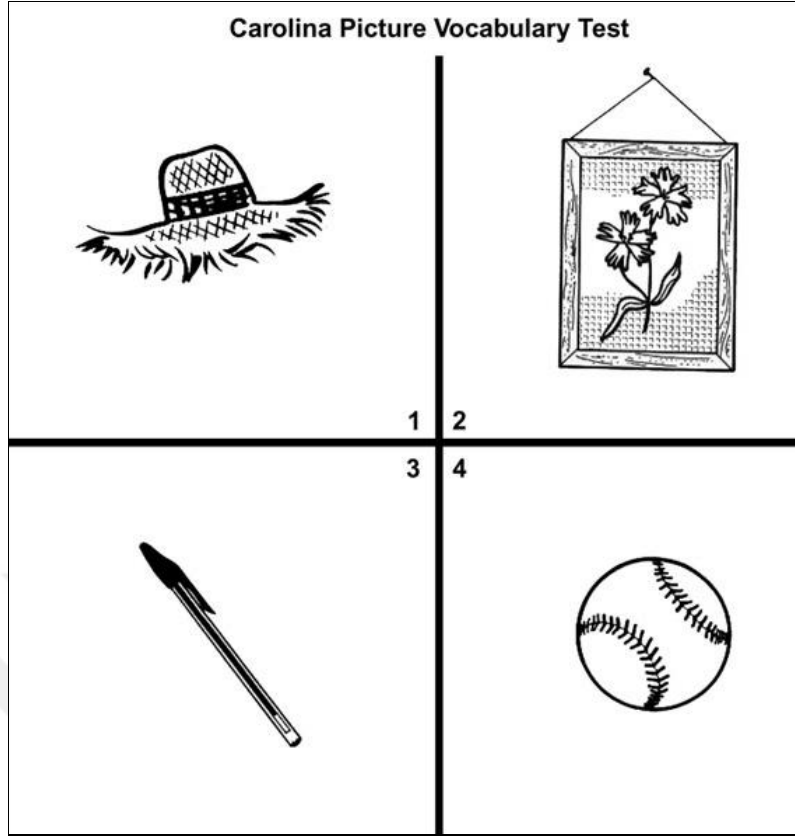
İşitme engelli öğrencilerin eğitiminde grafik semboller tavsiye edilmekte ve grafik sembollerin kullanımıyla öğrencilerin yaşamış oldukları öğrenme problemleri ortadan kaldırılmakta, maruz kaldıkları bilişsel yük azaltılmakta ve öğretmenlere içeriklerini daha rahat sunabilecekleri öğrenme ortamları sunmaktadır. Aşağıdaki farklı çalışmalardan grafik sembol örnekleri Şekil 1, Şekil 2, Şekil 3 ve Şekil 4’de verilmiştir.



Şekil 1. Tunus işaret dilinde "Ev" anlamına gelen grafik sembol (Bouزيد ve diğ., 2016).

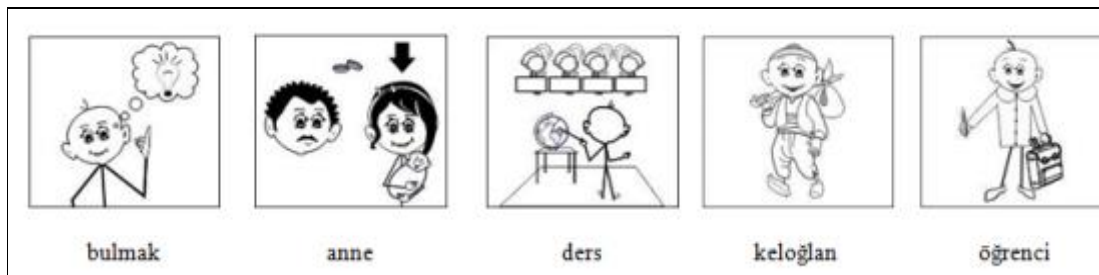


Şekil 2. Tema temelli dışarı çıkma aktivitelerini içeren grafik sembol örnekleri (Joseph, 2008).



Şekil 3. Değerlendirme amaçlı kullanılan grafik semboller (Tolar ve diğ., 2008).

ALİS (Alternatif İletişim Sistemi), işitme engelliler için hazırlanan bir grafik sembol sistemidir. Türkçenin sondan eklemeli dil yapısına göre hazırlanmış olup Türk anlayış, kültürel ve sosyal yapısına uygundur. Sistem içerisinde kişiler, zamirler, sıfatlar, eylemler, eşyalar, matematik, sosyal ve kişisel etkileşim gibi ana kategoriler altında toplanan grafik semboller yer almaktadır (Karal, 2014).



Şekil 4. ALİS sözlüğünden grafik sembol örnekleri (Karal, 2014).

2. 1. 3. 2. Akıllı Tahta

Teknolojinin eğitim ortamlarında yaygın kullanımı ile birlikte sınıf ortamlarında tercih edilen teknolojik araçlardan biri de akıllı tahtalardır. Akıllı tahta dokunma kontrolü ile bilgisayar uygulamalarına ulaşmaya olanak veren etkileşimli beyaz tahtalardır (Handler, 2011).

İşitme engelli öğrencilerin eğitim ortamlarında yaşadıkları sorunların bir kısmı geleneksel sınıf ortamlarından kaynaklanmaktadır. İşitme engelli öğrencilerin eğitim ortamlarının akıllı sınıf teknolojileri ile donatılması, hem işitme engelli öğrencilerin öğrenmelerini kolaylaştıracak, hem de öğretmenlerin daha etkili öğretim yöntemleri geliştirmesine yardımcı olacaktır (Bakken, Uskov, Penumatsa ve Doddapaneni, 2016). Akıllı tahtaların işitme engelli öğrencilerin okuma ve yazma problemlerine sağlamış olduğu katkılar Tablo 5'te gösterilmiştir.

Tablo 5. Akıllı Tahtaların İşitme Engelli Öğrencilere Sağladığı Katkılar (URL-4).

Ana Fonksiyon ve Özellikleri	
Okuma Becerileri	<ul style="list-style-type: none"> • Yazıları büyütürken daha okunabilir yapabilir. • Akıllı kalem uygulamaları ile yazıları altı çizili ve işaretli yapabilir. • Spotlight özelliği ile içerik içerisinde bir noktaya odaklanma sağlanabilir. • Doküman kamerası eklenerek, farklı materyaller yansıtılabilir • Yazı renkleri ve arka plan renkleri değiştirilerek öğrencinin ilgisi çekilebilir.
Yazma Becerileri	<ul style="list-style-type: none"> • Öğrenciler ellerini kullanarak yazı yazabilirler, yazı boyutlarını istedikleri gibi belirleyebilirler. • Öğretmen öğrencilere önceden yazılmış metinleri göstererek öğrencilerin yazma becerilerini aşama aşama geliştirebilir. • Akıllı tahta yazılımında yer alan özelliklerle işitme engelli öğrencilere alfabe ve sayılar dışındaki diğer sembollerde öğretilir. • Eğitsel yazılım ve etkileşim uygulamalar içerisinde yer alan metin doldurma alanlarını işitme engelli öğrenciler rahatça yapabilirler.

Akıllı tahtaların öğrencilerin yazma ve okuma becerilerine yapmış oldukları katkıların yanı sıra işitme engelli öğrencilerin eğitimlerinde birçok avantajları daha vardır. McLafferty (2007), akıllı tahtaların eğitim ortamlarında kullanımının öğretmen ve öğrenci arasındaki iletişimi arttırdığını ifade etmiştir. Somekh ve diğerleri (2007), engelli öğrencilerin bulunduğu sınıflarda akıllı tahta kullanımının sınıfın bütünsel öğrenimini desteklediğini, öğrencinin dikkatini toplamasına ve odaklanmasına yardımcı olduğunu ve öğrenci katılımını arttırdığını belirtmiştir.

İşitme engelli öğrencilerin öğrenmelerinde önemli bir etkisi olan, görsel öğrenmeyi sağlayan akıllı tahtalar aynı anda içerikleri görsel olarak sunma ve işaret dili ile ilişkilendirme özelliğine sahiptirler. Bu durum işitme engelli öğrencilerin öğrenmelerini kolaylaştırmaktadır (Ernst, 2008).

2000'li yıllardan önce mevcut teknolojiler işitme engelli öğrencilerin kullanımı için uygun ve yeterli değildi (Kurlychek, 2000). 2000'li yıllardan sonra ise akıllı tahta kullanımı ile birlikte işitme engelli öğrenciler eğitim ortamlarında teknolojiyi daha çok kullanmaya başlamış ve faydalarından yararlanmışlardır (Kasavan, 2012). İşitme engelli öğrencilerin eğitim ortamlarında teknoloji kullanımı sadece müfredattaki içeriklerin öğrenilmesini değil, ayrıca işitme engelli öğrencilerin öğrenme motivasyonlarını da arttırmıştır (Behm ve Mondragon, 2014; Kasavan, 2012). İşitme engelli öğrencilerin eğitim ortamlarında akıllı tahta kullanımı geleneksel öğretimi de değiştirmiştir. Akıllı tahtalar işitme engelli öğrencilerin motivasyonlarını ve kendilerine olan güvenlerini arttırmıştır. Ayrıca teknik becerilerinin gelişiminde ve öğretmenle olan işbirliği ve iletişiminin artmasına yardımcı olmaktadır (Behm ve Mondragon, 2014).

2. 1. 3. 3. Mobil Teknolojiler

Bilgisayar ağı ve iletişim teknolojilerindeki hızlı gelişmelerle birlikte mobil öğrenme, eğitim teknolojilerin odağına yerleşmiştir (Fen ve Cheng, 2010). Mobil öğrenmedeki öğrenme içeriği kullanıcıların istedikleri yer ve zamanda çalışmalarına imkân sağlayan ve zaman sınırlaması olmayan bir yapıda sunulmaktadır.

Engelli öğrenciler için mobil öğrenmede kullanılan teknoloji kullanımının avantajları Burgstahler (2003) tarafından şu şekilde belirtilmektedir.

1. Akademik görevlerde ve ödevlerde bağımsızlığı artırır.
2. Sınıf içi tartışmalarda katılımı artırır.
3. Öğrencilere arkadaşları ve öğretmenleriyle iletişim kurma olanağı verir.
4. Kişisel savunma becerilerinde yardımcı olur.
5. Eğitimsel seçeneklerde öğrencilere tam erişim imkânı sağlar.
6. Farklı öğrenme deneyimlerine katılmalarına yardımcı olur.
7. İş tabanlı öğrenme deneyimlerini başarmada yardımcı olur, yüksek düzeyde bağımsız yaşama güveni sağlar.
8. Gelecek kariyerleri için kendilerini hazırlamalarına yardımcı olur.
9. Arkadaşlarıyla bire bir çalışmalarına yardımcı olur.
10. Kariyer alanlarını keşfetmelerine yardımcı olur
11. Toplumun içinde yer almalarına ve aktivitelere katılmalarına yardımcı olur.

Mobil teknolojilerin yaygın kullanımı, işitme engelli öğrencilerin problemlerinin mobil teknolojiler aracılığıyla çözülebileceği algısını oluşturmuş ve araştırmacılar mobil teknolojileri işitme engelli öğrencilerin eğitim sürecine dâhil ederek işitme engelli öğrencilerin sorunlarını çözmeye çalışmışlardır (M.R. Power ve D. Power, 2004; Odabaşı, Kuzu ve Çuhadar, 2009; Parton, Hancock ve Dawson, 2010; S. Jabjone ve S. Jabjone, 2014; Summet, 2010).

Günümüzde artırılmış gerçeklik ve artırılmış gerçeklik uygulamaları mobil teknolojiler kullanılarak işitme engelli öğrencilere sunulmaktadır. Parton ve diğerleri (2010), arttırılmış gerçeklik uygulamalarını mobil telefonlar üzerinden işitme engelli öğrencilerin kullanımı için uygun hale getirmiş ve işitme engelli öğrencilerin hazırlanan arttırılmış gerçeklik uygulamalarını rahatlıkla kullanabildiklerini belirtmiştir.

İşitme engelli öğrenciler ve bireyler mobil cihazlara ve teknolojilere hızlı ve istekli bir şekilde uyum sağlayabilirler (M.R. Power ve D. Power, 2004; Summet, 2010). Mobil teknolojiler sayesinde işitme engelli bireyler geliştirilen yazılım ve uygulamalarla işitme engelli diğer bireylerle ya da işiten bireylerle daha rahat iletişim kurmaktadır (Summet, 2010). Mobil teknolojiler işitme engelli öğrencilerin bilgiyi yapılandırmasında yardımcı olmakta ve bilginin öğrenciye sunumu ve iletilmesinde katkılar sağlamaktadır.

S. Jabjone ve S. Jabjone (2014), sınıf ortamında öğrenemeyen ya da dersi yeterince takip edemeyen işitme engelli öğrenciler için video temelli bir mobil öğrenme ortamı tasarlamış ve mobil cihazlarla işitme engelli öğrencilerin içeriğe rahatça ulaşmasını sağlamıştır. Hazırlanan ortam sayesinde işitme engelli öğrenciler mobil öğrenme ortamları ve içeriklere rahatlıkla ulaşmış ve bu durum işitme engelli öğrencilerin öğrenme motivasyonlarını arttırmıştır.

Odabaşı ve diğerleri (2009) tarafından gerçekleştirilen “İşitme Engelli Bireylerin Eğitiminde Mobil Teknolojiler” (İBEM) isimli araştırma projesinde, işitme engelli bireylerin mobil teknolojiler yardımıyla öğrenimlerinde ve günlük yaşamlarında karşılaştıkları ve geleneksel yöntemler ile giderilmesi zor olan iletişim güçlüklerinin mobil araçlar yardımıyla nasıl aşılabileceği araştırılmıştır. Araştırmada, mobil teknolojilerin işitme engelli bireyler için esnek bir öğrenme ortamı ve bağımsızlık sağladığı, motivasyonlarını arttırarak öz güvenlerinin gelişiminde katkısı olduğu ifade edilmiştir.

Fen ve Cheng (2010), mobil öğrenmenin işitme engelli öğrencilerin eğitiminde kullanımının avantajlarını dört başlık altında toplamıştır. Mobil öğrenmenin işitme engelli öğrencilere sağladığı avantajlar Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. Mobil Öğrenmenin İşitme Engelli Öğrencilere Sağladığı Avantajlar

Seçici Öğrenme	İşitme engelli öğrenci kendi öğrenme hızı ve becerilerine göre istediği zaman istediği yerden öğrenme faaliyetlerini gerçekleştirebilir.
Sanal ve Gerçek Öğrenme Yollarını Birleştirme	İşitme engelli öğrenci sanal teknolojilerin sağlamış olduğu avantajlarla sadece öğretmenin sunmuş olduğu bilgiye bağlı kalmaktan kurtulup, öğrenmiş olduğu bilgileri mobil ortamlarda derinlemesine öğrenme ve pekiştirme imkânına sahip olur.
Formal ve İnfomal Öğrenme	İşitme engelli öğrenciler, mobil öğrenme ortamlarında sınıflarda öğrenmiş oldukları bilgileri pekiştirme ve derinlemesine öğrenmenin yanı sıra farklı insanlarla ve içeriklerle iletişim halinde olup sürekli bir öğrenme sürecine girerler.
İşbirlikçi Öğrenme	Sınıf ortamındaki öğrenme aktiviteleri, işitme engelli öğrenciler için bazen çok ağır ve yorucu olmakla birlikte öğrenci bazen arkadaşları ve öğretmenleriyle yüz yüze iletişime girmek istememektedir. Mobil öğrenme ortamlarında işitme engelli öğrenciler arkadaşlarıyla ve öğretmenleriyle iletişim kurarken zamanı daha rahat yönetmekte, yüksek bilişsel yüke maruz kalmamakta ve kendilerini daha güvende hissetmektedirler.

Tablo 6'da belirtilen avantajlar işitme engelli öğrencilerin yaşamış oldukları birçok problemin ya da sınırlılığın mobil teknolojiler kullanılarak ortadan kaldırılabileceği sonucunu göstermektedir. Mobil öğrenme, işitme engelli öğrencilere sunmuş olduğu avantajların yanında öğretmenlere de yeni öğretim stratejileri geliştirmede yardımcı olmaktadır.

Lan, Jiacheng ve Xueli (2009), işitme engelli öğrenciler için web tabanlı işbirlikçi öğrenme ortamı oluşturmuş ve ortamın işitme engelli öğrencilere aşağıda belirtilen faydaları sağladığını belirtmiştir.

1. Öğrencilerin etkileşimini ve kendilerine güvenlerini arttırmıştır.
2. Öğretmen merkezli ve sınıf odaklı yaklaşımdan sıyrılarak öğrenci merkezli ve insan odaklı bir yapı oluşmuştur.
3. Geniş bir perspektifte bireyselleştirilmiş eğitim imkânı sunulmuştur.
4. Öğretmenlerin süreci yönetme ve kontrol etmeleri daha bilimseldir.

2. 1. 3. 4. Etkileşimli Uygulamalar

Etkileşimli uygulamalar, öğrenci cevaplarını ortaya çıkaran, zamanlı geri dönüt veren ve uygun zorlukta yeni bir içerik ya da uygulama sunan bilgisayar yazılımlarıdır (Gentry ve diğ., 2004). Etkileşimli uygulamalar, işitme engelli öğrencilerin sınıf içi aktivitelerinde önemli bir yer tutmaktadır. Etkileşimli uygulamaların müfredata uygun hale getirilip işitme

engelli öğrencilerin eğitimlerinin gerçekleştirildiği sınıf ortamlarında kullanılması tavsiye edilmektedir (Elhadj, 2012; Gentry ve diğ., 2004; Kourbetis, 2013).

İşitme engelli bireyler, olabildiğince kendi öğrenmelerini kontrol edebilecekleri ve kendi kararlarını verebilecekleri öğrenme ortamlarında yer almalıdırlar. Bu noktada etkileşimli uygulamalarla öğrencilerin kendi karar vermeleri ve kendi öğrenmelerini kontrol etmeleri sağlanabilir (Stang, Carter, Lane ve Pierson, 2009).

Whitney ve Martin (2013), 12 işitme engelli öğrencinin kelime öğrenme becerilerini, bilgisayar destekli etkileşimli yazılımlarla arttırmaya çalışmış ve bilgisayar destekli etkileşimli uygulamaların sağlamış olduğu öğrenme ortamı ve bireyselleştirilmiş öğrenme sayesinde, öğrencilerin kendi seviye ve hızlarına göre öğrenmelerini ilerlemesini sağlamışlardır.

Efthimiou ve Fotinea (2007), işitme engelli öğrencilere yönelik yapılacak olan etkileşimli uygulamalarda öğretilecek kavramlara ve bilgilere yönelik görsel bileşenlerin öneminden bahsetmektedir. Öğrenci ve içerik etkileşimi sağlanırken görsellerin ve verilecek mesajların etkili bir şekilde kullanılması, gerekirse işaret dilinin animasyon ve videolarla etkileşimli uygulamalara eklenmesi gerektiğini belirtmektedir.

Giménez ve Rosich-Sala (2007), işitme engelli öğrenciler için geliştirilen ve tasarlanan etkileşimli yazılımlarda bulunması gereken özellikleri şu şekilde belirtmiştir.

1. Günlük yaşam aktivitelerinden senaryoların olması
2. Kişisel hız denetimi
3. Tekrarlama
4. Çalışma ortamını kontrol etme
5. Motivasyon

2. 1. 4. Öğretim Tasarımı ve Öğretim Tasarımı Modelleri

Öğretim tasarımı, öğretmenin bir ders sürecinde planlanmış öğrenme ve öğretme adımlarını uyguladığı bir süreçtir (Richards ve Lockart, 1994). Başka bir ifadeyle, öğretim tasarımı, bir öğrenme ortamındaki öğretimin sahip olduğu, planlama, tasarım, geliştirme, uygulama ve değerlendirme aşamalarını içeren bir sistematik yaklaşımdır. Veliu ve Selimi (2011) ise öğretim tasarımını, öğretim sistemi ve öğrenme teorileri arasında ilişki kurarak bir strateji geliştirilmesi olarak tanımlamaktadır.

Öğretim tasarımının tarihsel gelişimi incelendiğinde, öğretim tasarımının öncülüğünü İkinci Dünya Savaşı sürecinde askeri amaçlı olarak geliştirilen materyallerin ve öğretim programlarının oluşturduğu belirtilmektedir (Reiser, 2001). İkinci dünya savaşında öğretim tasarımında sistematik yaklaşımlar iş dünyasında ve askeri ortamlarda devam etmiştir (Chen, 2008). Bilişim teknolojilerinin kullanımı ile öğretim tasarımı yeni bir boyut kazanmış

ve öğretim tasarımı modellerinin etrafında sistematik tasarımlar yaygınlaşmıştır (Ilison, 2015).

Njenga (2005), öğretim tasarımı, en etkili, kullanışlı ve uygun öğretimi gerçekleştirmek için analiz, tasarım, geliştirme, uygulama ve değerlendirme aşamalarını içeren strateji ve uygulama bütünü olarak tanımlamaktadır. Morrison, Ross, Kemp ve Kalman (2010), öğretim tasarımının amacını istenilen öğrenme çıktıları elde etmek için öğretme ve öğrenmeyi daha etkili hale getirmek olarak tanımlamaktadır.

Guillemette (2012), öğretim tasarım sürecinin altı özelliğinin olduğunu belirtmektedir. Bunlar,

1. Öğretim tasarımı sistematiktir.
2. Süreç içerisinde yer alan elementlerin birbirleriyle ilişkilerini sağlayan bir plan uygulanır.
3. Tasarım süreci sistematik bir sıra içerisinde esnek bir yapıda ilerler.
4. Tasarım süreci araştırma tabanlıdır.
5. Öğretim tasarımı deneysel testler ve genel planın geliştirilip iyileştirilmesini gerektirir.
6. Sonuçlar amaçlar ile karşılaştırılır.

Berger ve Kam (1996) öğretim tasarımı süreci, disiplin, bilim ve gerçek olmak üzere dört ana perspektif üzerinden tanımlamıştır. *Süreç*, kaliteli bir öğretim sağlamak için öğretim bileşenlerin öğrenme ve öğretim teorileri ile birlikte sistematik olarak tasarlanması; *disiplin*, araştırma ve teoriler ışığında bilginin nasıl geliştirilip uygulanacağına karar verilmesi; *bilim*, geliştirme, uygulama ve değerlendirme aşamalarının detaylandırılarak öğrenmenin küçük parçalar haline getirilmesi; *gerçek*, gerçekçi şartlara göre öğretim tasarımının tasarım sürecinin her hangi bir aşamasında tekrar başlatılması olarak açıklanmıştır.

Moore, Bates ve Grundling (2002), öğretim tasarımının üç ana noktaya odaklanması gerektiğini belirtmiştir. Bunlar, amaçların belirlenmesi, stratejilerin seçilmesi ve başarının değerlendirilmesidir.

Sonuç olarak, öğretim tasarımı sürecinde sistematik yaklaşım, strateji, öğretim ve öğrenme teorileri öğretim tasarımının temelini oluşturmaktadır. Chen (2008) 'e göre yüzün üzerinde öğretim tasarım modeli literatürde yerini almaktadır.

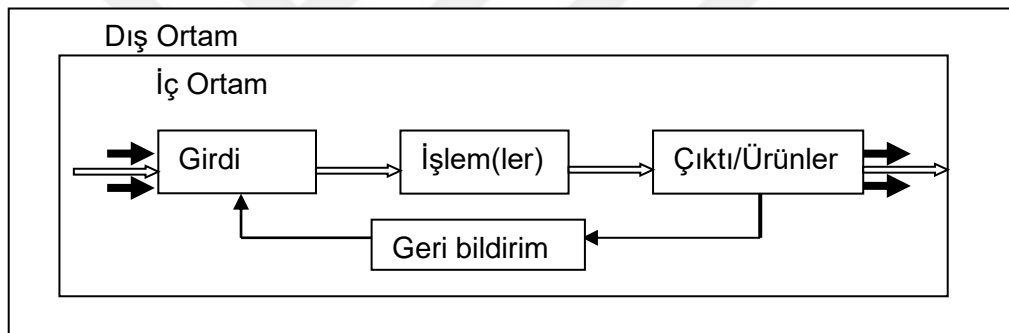
Öğretim tasarımı modelleri, öğretim ve öğrenme teorileri ile öğretilecek kavramların bir arada yer aldığı ve öğretim tasarım sürecini anlamamızda yer alan bileşenleri içeren modellerdir (Njenga, 2005). Gustafson ve Branch (2002), öğretim tasarımı modellerinin dört ana bileşenden oluştuğunu ifade etmektedir. Bu bileşenler; mevcut durumun ve öğrenen ihtiyaçlarının analiz edilmesi, etkin, başarılı ve uygun bir öğrenme ortamının

tasarlanması, öğrenen ve öğreten materyallerinin geliştirilmesi ve biçimlendirici ve özetleyici değerlendirmelerin yapılmasıdır.

Seels ve Glasgow (1998) ise öğretim tasarımının dört ana amacını şu şekilde açıklamaktadır.

1. Sistematik bir süreci, süreç içerisindeki bileşenler arasındaki ilişkileri göstererek görselleştirmeye yardımcı olur.
2. Süreç ve tasarımı yöneten bir araç işlevi görür.
3. Uygulanacak olan teori ve modellerin test edilmesini sağlar.
4. İyi uygulamalar için ölçüt ve yönergeleri oluşturur.

Öğrenme ortamlarında birçok öğretim tasarım modeli kullanılmaktadır. Beck ve Schornack (2003), öğretim tasarımı modellerinde olması gereken bileşenleri girdi, girdi ve çıktı arasındaki bağlantıyı sağlayan süreç ya da medya, çıktı ya da ürün ve geri bildirim olarak belirtmektedir.



Şekil 5. Evrensel sistem modeli (Beck ve Schornack, 2003).

Öğretim tasarım modellerinin ana amacı, öğrenenler için neyin önemli olduğuna karar vermek ve öğrenme ortamını öğrencilerin beceri ve yeteneklerine göre düzenleyerek öğrenilmesi istenen bilgilerin etkili bir şekilde iletilmesini sağlamaktır (Njenga, 2005). Tüm öğretim tasarımlarının tekrarlayan bir yapısı vardır. Sistem içerisinde yer alan nesnelere bağlantılı olarak öğretim tasarım süreci ilerler (Jones, Gregor ve Lynch, 2003).

Öğretim tasarımı modellerinde öğretimin ihtiyaçlarına göre öğretim teorileri sürece dâhil edilir (Baruque ve Melo, 2003; McLeod, 2003). Öğrenme teorileri tasarımın nasıl yapılacağı ile ilgili problemlere çözüm üretmez, tasarım süreçlerinin ilerlemesi için öğretim tasarımcısına yardımcı olur. Öğretim tasarım modellerinin sistematik olarak aşama aşama geliştirilip uygulanması karmaşık bir işlem olarak görülebilir. Birçok çalışmada önemli bir nokta olarak öğrenme teorilerinin tarihsel gelişimi ve prensiplerinin e-öğrenme ortamlarında hesaba katılması önerilmektedir (McLeod, 2003). Bu yüzden, var olan prosedürleri ve önceden tanımlanmış öğretim araçlarını yeniden kullanmak mümkündür.

Bilişsel, davranışçı ve yapısalcı öğrenme teorileri öğretim tasarımı içerisinde yer alan 3 temel yaklaşımdır (Baruque ve Melo, 2003; McLeod, 2003; Merriam ve Caffarella, 1999; Njenga, 2005).

Davranışçı yaklaşımın teorik prensiplerinin öğrenme ortamına uygulanması baştanbaşa öğrenme ortamının yapısını ortaya koyar. Kavramların doğrudan öğretiminde, öğretmen öğrencilere doğrudan bilgiyi sunar ve bu durum öğrencinin öğretmene bağımlılığını oluşturması bakımından davranışçı yaklaşıma bir örnektir. Bununla birlikte sınavlar kullanarak gözlemlenebilir öğrenme davranışlarının ölçülmesi ve okul sisteminde ödül ve cezanın uygulanması davranışçı yaklaşımın pratikte kullanımının örnekleridir. Davranışçı yaklaşımda öğretmenin rolü olası durumları düzenlemek ve bilgiyi öğrencilere sunmaktır. Öğretmen, rolünü öğretimin amaçlarına bağlı olarak öğrenci davranışlarını değiştirmek için yapar ve öğrencilerin istedik davranışlar göstermesi için ipuçları kullanarak yol gösterir, istenilen davranışları pekiştirir (Pedroni, 2004).

Genel olarak davranışçılar derslerin tasarlanmasında tümden gelimci ve yapılandırılmış yaklaşımlar önerirler. Bu sayede temel kavramlar, beceriler ve önemli bilgiler öğrenciler tarafından elde edilebilir. Öğrenme ortamındaki uygulamalar, kavramların alıştırtma ve pratiklerle verilmesi, materyallerin bölüştürülmesi, öğrencilerin başarı seviyelerinin ölçülmesi ve dışsal geri dönütler verilmesi olarak özetlenebilir. Bununla birlikte davranışçı yaklaşımın yüksek düzeydeki öğrenme süreçlerinde başarısı hala kanıtlanmamıştır (Mödrischer, 2006).

Bilişsel öğrenme teorisi, davranışçı öğrenme teorisinin öğrenme ve öğretmedeki sınırlılıklarının sonuçlarında ortaya çıkmış bir metottur ve bilginin öğrenci tarafından nasıl elde edildiğini anlamaya çalışan yaklaşımdır. Eğitim psikologları, yüksek düzeyde düşünme becerilerinin kullanılacağı öğrenme ortamlarının tasarlanmasında davranışların gözlemlenebilmesinin hala tam olarak mümkün olmadığını belirtmişlerdir (Heinich, Molenda, Russell ve Smaldino, 2002; Roblyer, 2003).

Davranışsal yaklaşım dışsal uyarıcılara odaklanmakta, tam zıt olarak bilişsel bakış açısı içsel çevreye odaklanmaktadır. Öğrenme hafızada depolanan bilgideki değişme olarak tanımlanır. Temel prensip davranış ya da öğrenmenin dış bir uyarıcının gelmesinden sonra içsel olarak yönetilerek hafızada işlenmesi sonucu öğrenmenin gerçekleştiği yönündedir (Newby, Stepich, Lehman ve Russell, 2000). Bu yüzden davranış anlamak için öncelikle hafızanın nasıl çalıştığı anlamak gerekir. Bu öğrenme teorisi öğrencilerin aktif olarak öğrenme sürecinin içinde bulunmalarını ve öğrenmenin öğrencinin çabalarıyla, bilgiyi organize etmesiyle ve eski-yeni bilgi arasında ilişki kurmasıyla gerçekleştiğini benimser. Kısacası bilişsel yaklaşım bilginin birey tarafından nasıl işlendiğini önemser.

Bilişsel görüşten farklı olarak yapısalcılar eğitimi günlük yaşamımızın ayrılmaz bir parçası olarak görmektedirler. Gözlem, keşfetme ve uygulama, öğrencilerin ilgilerine göre aktiviteler seçmesi bu davranışın benimsediği görüşlerdir. Öğretmenin öğrenme sürecinde kontrolü eline alması yerine, öğrenci kendi kendine kural ve kavramları çevresiyle gerçekleştirdiği sosyal etkileşim sonucu keşfeder (Jonassen, 2000).

Bilişsel yaklaşımda bilgi, dış bir kaynaktan alınma yerine öğrenen tarafından üretilir. Öğrenci bilgiyi tüketici gibi kullanan değil bilgiyi üreten pozisyonundadır. Bu yüzden bilginin oluşumu, deneyimlerin yorumlanması ve deneyimler hakkında düşünülmesi sonucu oluşur. Bu durum davranışçı yaklaşıma tamamiyle zıttır, çünkü davranışçı teoride öğrenme kavram ve bilgilerin ezberlenmesine dayalıdır. Yapısalcı yaklaşım bireyin bilgiyi kendi anladıkları ile yapılandırması ve sosyal çevresinde araştırma yaparak deneyimleriyle bilgiyi öğrenmesi kavramıyla başlar (Norton ve Wiburg, 2003).

Yapısalcı yaklaşımın teknoloji ortamlarında uygulanmasındaki metotlar farklılık gösterir. Bu metotlar, multimedya ya da çoklu medyanın içeriğin öğretilmesi için kullanımı, problem tabanlı ya da proje tabanlı ortamlar oluşturulması ya da grup aktivitelerinin gerçekleştirilmesi olabilir (Hartsell, 2006).

Yapısalcı öğrenme kuramına göre öğrenme, kişinin çevreyi kendi yorumuna dayalı olarak algılaması sonucunda oluşur ve bu süreçte öğrenci aktif olarak rol alır. Öğrenme bilgiyi almak değil, anlamlı bir biçimde yapılandırmak olarak tanımlanır. E-öğrenme ortamlarında bu kuramın uyarlanması şu öneriler doğrultusunda gerçekleşebilir (Ally, 2008).

1. Öğrencilerin aktif olacakları uygulamalar yapılmalı, planlanacak olan etkinlikler öğrencilerin aktif olarak derslere katılımını sağlamalı
2. Oluşturulacak olan içerikler tüm yönleriyle üst düzey etkileşim göstermeli ve bu sayede anlamlı öğrenme oluşturulmalı
3. İşbirlikçi ve yardımlaşmaya dayalı etkinlikler tasarlanıp uygulanmalı
4. Öğrencilere kendi öğrenmelerini kontrol edebilecekleri ortam oluşturulmalı
5. Yeni öğrencilen bilgilerin yansıtılabileceği uygulamalar ve öğrenme ortamları oluşturulup, öğrencilerin öğrendiklerini pekiştirmeleri sağlanmalı
6. İçerik yeniden yapılandırılıp bilgi anlamlılığı sağlanmalıdır.
7. Öğrencilere sosyal olarak ortamda bulunma hissi verilmeli ve öğrenciler kendilerini sürecin bir parçası olarak görmelidir.

Bir öğrenme ortamının tasarımı yapılırken öğrenme teorilerini öğretim yöntemlerine adapte etmek öğretme sürecini olumlu yönde etkileyecektir. Öğrenme ortamı tasarlanırken tasarımcı ya da öğretmen, mevcut öğretim ilke ve yöntemlerinden birine ihtiyaç duyacaktır. Öğretim stratejilerinin hepsi psikolojik, fizyolojik, felsefi düşünce ve yapılardan

oluşmuşlardır. Öğrenme ortamı tasarımlarında bir amaç için gerçekleştirilen tasarımda öğretme ve öğrenme prensipleri arasındaki değerlendirme açık olarak yapılmasına rağmen, tasarımcı ya da eğitimci kullandığı öğretim yaklaşımlarını kendi repertuarındaki prensiplerden seçer. Bu durum, öğretim tasarımlarının oluşmasında farklı öğretme ve öğrenme teorilerinin kullanılmasına neden olur (Roffe, 2004).

Öğretim tasarım modelleri eğitimde belirli bir amaca yönelik yapılacak olan öğretim tasarımlarına sistematik bir bakış açısı getirir (Morrison, Ross ve Kemp, 2004). Öğretim tasarım modellerinin kullanılmasının genel amacı, bu modellerin eğitsel olarak hazırlanmak istenen materyalin ya da öğrenme ortamının tasarım aşamalarının organize edilmesi, yapılacak işlerin yönetilmesi ve tasarım süreci içerisinde yer alacak farklı rollerdeki katılımcıların organizasyonunun sağlanmasıdır (Gustafson ve Branch, 2002). Yani, tasarım modeli eğitim amaçlı yapılacak olan tasarım için izlenecek yolları aşama aşama sunar.

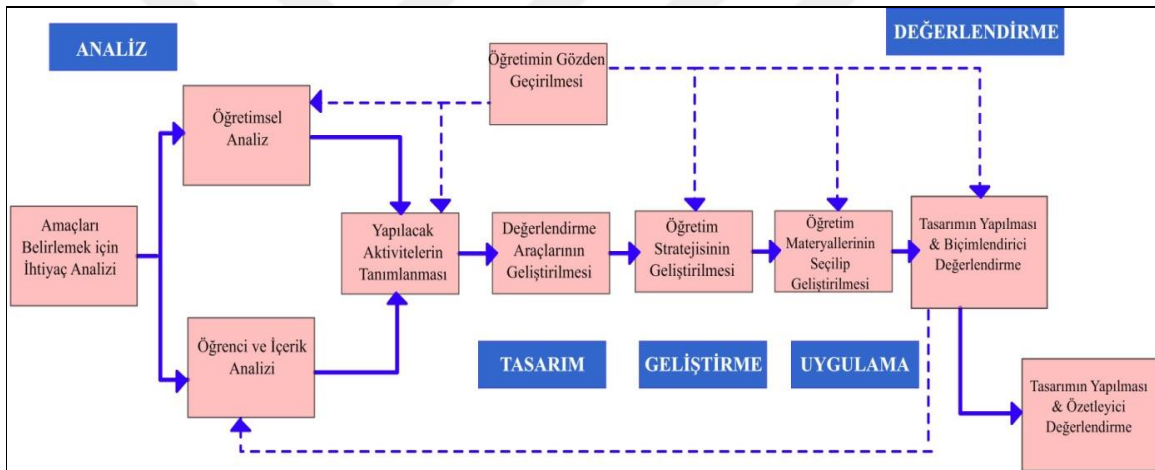
Soto (2013), etkili bir öğrenme ortamı geliştirebilmek için kullanılan öğretim tasarım modelinin öneminden bahsetmektedir. Eğitim teknolojilerinde sanal öğrenme ortamları tasarlarken kullanılan öğretim tasarımı modellerinin araştırdığı çalışmada, en çok tercih edilen modelin ADDIE (Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation) modeli olduğunu belirtmiştir. Soto (2013)'nun yaptığı çalışmada kullanılan yöntemlere yönelik elde ettiği bulgulara göre yapılan çalışmaların %75,4 'ünde kullanılan model ADDIE'dir. Bu modeli Dick ve Carey %29,5, ASSURE ve Gagne Briggs %19,7 ile takip etmektedir. Göksu, Özcan, Çakır ve Göktaş (2014), 2003-2012 yılları arasında Türkiye adresli yapılan öğretim tasarımı ile ilgili 62 adet çalışmayı incelemişler ve çalışmalarda en yoğun olarak ADDIE (22/62), ARCS (15/62), Dick ve Carey (6/62) ve Gagne ve Briggs (6/62) modellerinin kullanıldığını belirtmişlerdir.

ADDIE modeli, bir şemsiye gibi diğer öğretim tasarım modellerini kapsamaktadır (Molenda, 2003). ADDIE modeli sağlamış olduğu sistematik sıra ile yazılım geliştirme çalışmalarında da kullanılmaktadır ve öğrenme ortamı tasarımlarında genel bir çerçeve sunmaktadır (Veliu ve Selimi, 2010). Eğitim teknolojileri araştırmalarında, ADDIE modelinin yaygın kullanımının nedeni, ADDIE modelinin aşamalarının sahip olduğu hiyerarşik yapı ve esnekliğin, araştırmanın amaçlarını yerine getirmede araştırmacıya sağladığı kolaylıklar olduğu belirtilmektedir (Allen, 2006; Molenda, 2003; Soto, 2013). ADDIE modelinin diğer ortam tasarım modelinin bileşenlerini geniş perspektifte içermesi de ADDIE modelinin yaygın kullanımının bir başka nedenidir (Dick, L. Carey ve J. O. Carey, 2009). ADDIE modelinin araştırmacılara ve tasarımcılara sağlamış olduğu bir diğer avantaj ise sistematik öğretim tasarımı için yönlendirici olmasıdır (Gustafson ve Branch, 2002). İlerleyen bölümde ADDIE modeli ayrıntılı olarak incelenmektedir.

2. 1. 4. 1. ADDIE Modeli

ADDIE herhangi bir alanda yapılacak yenilik ve buluşları sistematik hale getiren beş aşamalı bir süreçtir. "Bireylerin neyi öğrenmeye ihtiyaçları var?" sorusu ile "bireylerin ihtiyaçları olan bilgiyi öğrendiler mi?" sorusu arasında geçen tüm süreçleri kapsar (Durak, 2009).

Öğretim tasarımları için kullanılan birçok tasarım modeli vardır. Günümüzde en yaygın olarak kullanılan öğretim tasarım modellerinden biri Dick ve Carey'nin sistem yaklaşım modeli üzerine kurgulanmış olan, analiz, tasarım, geliştirme, uygulama ve değerlendirme aşamalarını içerisinde barındıran ADDIE modelidir. Özellikle bilişim teknolojileri tabanlı öğretim tasarımlarında bu model sıkça kullanılmaktadır. ADDIE modelini oluşturan ana bileşenler Dick ve Carey'nin sistem yaklaşım modelinden türetilmiştir. Şekil 6'da Dick ve Carey'nin Sistem Yaklaşım Modeli verilmektedir.



Şekil 6. Dick ve Carey'nin Sistem Yaklaşım Modeli

Dick ve Carey'nin Sistem Yaklaşım Modelinin, öğretim tasarımı için yapılan hemen hemen tüm öğretim sistemlerinin geliştirme aşamalarını içerisinde barındıran temel bir yapıya sahip olduğu görülmektedir. Bu yapı altında temel olarak analiz, tasarım, geliştirme, uygulama ve değerlendirme aşamaları yer almaktadır. Bu beş temel aşama birbirleriyle ilişkili olarak sistemdeki hedeflere ulaşmak ve gerçekleştirmek için birlikte çalışır. Hedefe ulaşılamayan ya da sorun yaşanan aşamalarda değerlendirmeler yapılarak yeni bir düzenleme yapılır. Odaklanılan ana nokta öğretimsel hedeflerdir. Her bir aşama ve aşamadaki her bir adım birbiriyle bağlantılıdır. Modelin farklı seviyelerdeki öğrencilere farklı öğrenme ortamlarında uygulanması mümkündür.

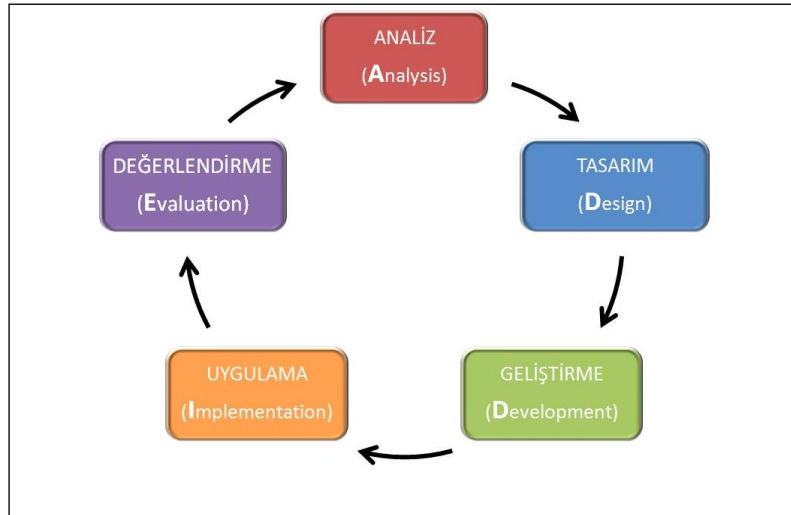
Seels ve Glasgow (1998)'in ADDIE modelinin aşamaları ve her bir aşamada cevap verilmesi gereken soruları Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7. ADDIE Modeli Aşamaları ve Her Aşamada Sorulması Gereken Sorular

Aşamalar	Alt Aşamalar	Cevaplanması Gereken Sorular
Analiz	İhtiyaç analizi	Problem nedir? İhtiyaç nedir? Problem ve ihtiyacın göstergeleri nelerdir?
	Görev ve öğretimsel analiz	İçeriğin ne olması gerekiyor?
Tasarım	Amaçlar ve değerlendirme	Hangi bileşenler değerlendirilmeli? Nasıl değerlendirilmeli?
	Öğretim stratejisi	Öğretim nasıl organize edilecek?
	İçeriklerin nasıl sunulacağıının belirlenmesi ve prototiplerin oluşturulması	Öğretim nasıl görünecek?
Geliştirme	Materyallerin geliştirilmesi	Ne üretilecek?
	Süreç değerlendirmesi	Ne gibi yeniliklere ihtiyaç var?
Uygulama	Uygulama ve bakım	Ne hazırlık gerekmektedir?
Değerlendirme	Özetleyici değerlendirme	Amaçlara ulaşıldı mı?
	Yayımla ve nüfuz etme	Yenilik yayılıp, nüfuz etti mi? Yeniliğe uyum sağlandı mı?

Tablo 7’de görüldüğü gibi ADDIE modelinin analiz aşamasında problem durumu ortaya konulmakta ve öğretimsel analiz belirlenmektedir. Tasarım aşamasında; öğretim amaçları ve içerik belirlenmekte, öğretim sürecinde kullanılacak strateji ve araçlar belirlenmektedir. Geliştirme aşamasında ise süreçte kullanılması planlanan öğretim materyalleri tasarlanmakta ve geliştirilmektedir. Uygulama sürecinde öğrenme ortamı hazırlanmakta ve öğretim süreci başlatılmaktadır. Son olarak ise, değerlendirme işlemi tüm aşamalarla eşzamanlı olarak süreç içinde öğretim sisteminin denenmesi, gerekli düzeltme ve düzenlemelerin yapılmasını içermektedir.

ADDIE modelinin önemli bir özelliği her bir aşamanın sonucunda elde edilen verilerin bir sonraki aşama için önemli ve kullanılması gereken bir girdi olmasıdır. Ayrıca her aşama sonucunda yapılan değerlendirmeler sonraki aşamaya geçiş için yeterliliklerin sağlanıp sağlanmadığının belirlenmesine yardımcı olmaktadır.



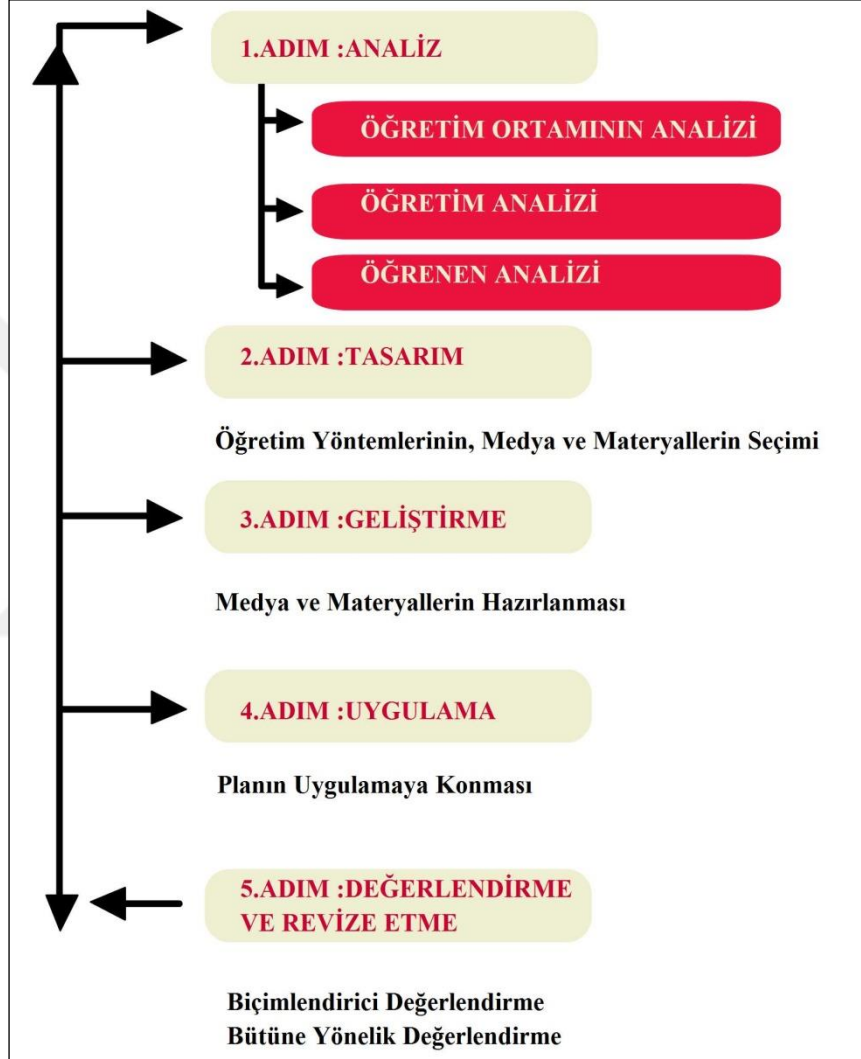
Şekil 7. ADDIE Modeli

ADDIE modelinde analiz aşaması öğretim tasarımı sürecinde en kritik aşamadır (Sugie, 2012). Analiz aşaması öğretime bir ihtiyaç olup olmadığını ya da hangi noktalarda bir öğretim ihtiyacı olduğunu belirlemek için yapılır (Schmeling, 2011). Tasarım aşaması, analiz aşamasında elde edilen veriler ışığında hangi öğretim yöntem ve tekniklerinin kullanılacağına karar verildiği aşamadır (Schmeling, 2011). Bu aşamada bilginin nasıl iletileceği ile ilgili kullanılacak araçlara karar verilir (Velada, Caetano, Michel, Lyons ve Kavanagh, 2007). Tasarımcı, bu aşamada hangi tür materyaller geliştireceğine, materyalle öğrencinin nasıl iletişim kuracağına ve hangi öğretim yaklaşımını temel alacağına karar verir (Miller, Hokanson, Doering ve Brandt, 2010). Bu aşamada ayrıca bilginin nasıl ve ne zaman sunulacağına karar verilir. Geliştirme aşaması, tasarım aşamasında planlanan materyallerin ve öğretim tasarımlarının geliştirilip, değerlendirmeler sonucunda revize edildiği aşamadır. Bu aşamada ayrıca değerlendirme araçları ve modüller geliştirilir (Miller ve diğ., 2010). Uygulama aşaması, analiz, tasarım ve geliştirme aşamalarında gerçekleştirilen tasarım süreçlerinin ve durumların test edildiği aşamadır. Bu aşamada elde edilen veriler doğrultusunda analiz, tasarım ve geliştirme aşamalarına ihtiyaç duyulduğunda tekrar dönüşler yapılarak tasarım süreç ihtiyacı duyulan noktalarda yeniden yapılır (Seels ve Glasgow, 1998). Değerlendirme aşamasında amaçlara ulaşıp ulaşılmadığı, istenilen hedeflerin elde edilip edilmediği incelenir. Tasarlanan ortamın ve tasarım sürecinin genel değerlendirmesi yapılır.

Öğretim sistemleri tasarımlarının önemli aşamalarından biri de öğretim tasarımıdır. ADDIE sıkça kullanılan genel bir model olup, öğretim tasarımlarında kullanılan birçok model için temel ve referans olmaktadır. ADDIE modeli öğrenme ortamlarının oluşturulmasında sistematik bir süreç sunar. Performans odaklı, yenilikçi ve etkileşimli

olması ve kontrol bileşenlerini içermesi, öğrenen odaklı öğretim tasarımlarının bu model kullanılarak yapılmasını sağlar (Fer, 2009).

Öğretim tasarım modelleri derslere göre farklılaşabilmekte ve o derse özgü yeni alt bileşenlere sahip olabilmektedir. Özdemir ve Uyangör (2011) matematik öğretimi için öğretim tasarım modeli oluşturmuşlardır ve Şekil 8’de bu model verilmiştir.



Şekil 8. Matematik eğitimi için öğretim tasarımı modeli (Özdemir ve Uyangör, 2011).

Şekil 8’de verilen matematik eğitimi için öğretim tasarımı modelinde görüldüğü gibi, Dick ve Carey’nin sistem yaklaşım modeli baskın olarak yer almış, bununla birlikte matematik disiplinine özgü bazı değişiklikler yapılmıştır. ADDIE modelinin farklı disiplinlere bütünleştiriliyor olması ve diğer ortam tasarım modellerinin bileşenlerini daha geniş perspektifte kapsıyor olması, ADDIE modelini daha çok tercih edilen bir model haline getirmiştir.

2. 1. 4. 2. İşitme Engelli Öğrenciler için Öğrenme Ortamı Tasarımı

Öğretim tasarımı, bir öğrenme sürecindeki öğretim aktiviteleri, öğrenme ortamı ve destekleyici aktiviteleri içeren faaliyetler bütünü olarak tanımlanmaktadır (Kooper, 2006). Patricia (2005), öğretim tasarımını bilgi iletişimi için öğretmenin ya da tasarımcının mevcut kaynakları kullanarak öğrenenlerin ihtiyaçlarını karşılaması olarak tanımlamaktadır.

Özdemir ve Uyangör (2011), öğretim tasarımını temelinde bilgi ve öğrenme teorileri olan ve öğretim sürecini analiz, tasarım, geliştirme, değerlendirme ve yönetim basamaklarıyla birlikte içeren sistematik bir yaklaşım olarak tanımlamaktadır.

İyi bir öğretim tasarımı aşağıdaki bileşenleri içermelidir.

1. Bilgi ekranında yer alan renkler, animasyonlar, yazılar öğrenenlerin algılamalarını kolaylaştıracak düzeyde hazırlanmalı ve rahat gezinim sağlanabilmelidir.
2. Etkileşimler ve geri bildirimler öğrencinin ders süresince aktif katılımcı olmasını sağlamalıdır.
3. Öğrenciye içeriği kontrol için yeterince yetki verilmelidir.
4. Bilgi transferi için kullanılan yazı, resim, grafik ve animasyonlar öğrenciyi motive edici ve ilgi çekici şekilde hazırlanmalıdır (Stempler, 1997).

Engelli bireyler için dikkatlice tasarlanmış öğrenme ortamları, başarılı bir öğrenme için kritik bir rol oynar. Öğretmen işitme engelli öğrencilere yönelik öğretim tasarımı yaparken;

1. Önemli içerikler arasındaki ilişkiyi açıkça ortaya çıkarmalıdır.
2. Öğrenciye bilgiyi kategorize edebileceği ortamlar sunmalıdır.
3. Yeni bilgiyle var olan bilgiyi eşleştirmelidir.
4. Yeni bir materyal kullanılırken öğrencilerin öğrenme eşiklerini hesaba katarak, öğrencilere yardımcı olmalıdır.
5. Hafıza ve ezberleme problemi yaşayan öğrenciler için daha çok uygulama ve pratik içeren ortamlar tasarlamalıdır (URL-5).

Engelli bireylerin ihtiyaçlarını karşılayabilmek için sadece eğitim alanında değil her alanda “evrensel tasarım” yapılması tavsiye edilmektedir. Evrensel tasarım, ürünlerin ve ortamın insan tarafından herhangi bir özel değişime ihtiyaç duyulmadan tasarlanması olarak tanımlanmaktadır (Burgstahler, 2015; Doyle ve Dawson, 2004). Günümüzde engelli bireylerin yaşamış oldukları problemlerin ya da karşılaştıkları engellerin çoğu evrensel tasarım ilkelerine yönelik olarak eğitim ve öğretim ortamlarının düzenlenmemesi ve mevcut materyallerin tasarımlarının engelli bireylere yönelik olmamasından kaynaklanmaktadır (Bar, Galluzzo ve Sinfit, 1999; Burgstahler, 2015; Doyle ve Dawson, 2004; Pisha ve Coyne, 2001).

Evrensel tasarımda amaç, geliştirilen eğitim ortamı ya da materyallerden maksimum düzeyde öğrencinin yararlanmasını sağlamaktır. Evrensel tasarımın yedi temel özelliği bulunmaktadır ve Tablo 8’de verilmektedir (Connell ve diğ., 1997).

Tablo 8. Evrensel Tasarım İlkeleri Prensipleri

Prensip	Açıklama
Eşit kullanım	Tasarım kullanışlı ve engelli bireyler için ürün haline getirilmiş olmalıdır.
Kullanımda esneklik	Tasarım olabildiğince geniş perspektifte seçenek sunmalıdır.
Kolay ve sezgisel kullanım	Herhangi bir ön yeterlilik, bilgi, dil bilgisi ya da deneyim gerektirmeden tasarım rahatça kullanılabilir olmalıdır.
Algılanabilir bilgi	Tasarım, öğrenciye bulunduğu çevredeki algılama problemlerini ortadan kaldıracak şekilde bilgi sunmalıdır.
Hata toleransı	Tasarım, öğrencinin karşılaşabileceği tehlikeli ve istenmeyen durumları minimize etmelidir.
Az fiziki çaba	Tasarım, minimum yorgunlukla etkili ve konforlu bir şekilde kullanılabilir olmalıdır.
Kullanım için büyüklük ve kapladığı yer	Kullanıcının ölçüleri, duruşu ve hareketliliği fark etmeksizin tasarımın boyutları ve kapladığı yer kullanışlı olmalıdır.

Evrensel tasarım ilkelerine yönelik yapılan tasarımlar sadece engelli bireylere değil tüm bireylere faydalar sağlamaktadır. Günümüzde yapılan tasarımların çok az kısmı evrensel tasarım ilkeleri doğrultusunda yapılmaktadır (Burgstahler, 2015; Doyle ve Dawson, 2004; Johnson ve Fox, 2003). Bu durum engellilerin eğitime yönelik tasarımlarda da benzerlik göstermektedir.

İşitme engelli bireylerin eğitimlerinde öğretmenlerin alan ile ilgili birikimleri kadar uygun eğitim ortamlarının sağlanması eğitim kalitesini etkilemektedir.

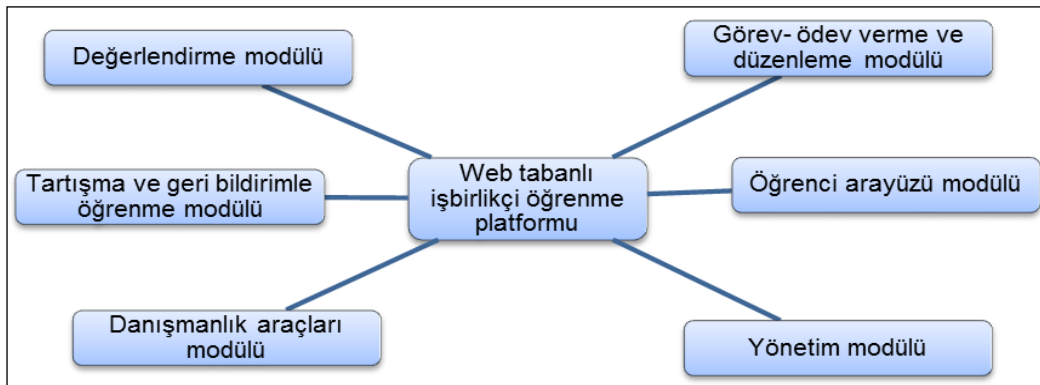
Öğrenme etkinliklerinin kalıcı öğrenme sağlanması için olabildiğince fazla duyu organına hitap etmesi gerekmektedir (Çiftçi, 2009). İşitme engelli öğrencilerde ders içerisinde dikkatlerini toplama oranı farklılıklar göstermektedir. İşiten öğrencilerde derse dikkatini verme, dersin ilk 10 dakikasında %70 düzeylerde iken dersin son 10 dakikasında %20'lere kadar düşmektedir. Ders içerisinde daha az uyarana sahip işitme engelli öğrencilerde bu oran daha da düşük olacaktır. İşitme engelli öğrencilerin derslere olan dikkatlerini canlı tutabilmek, aktif olmalarını sağlamak oldukça önemlidir. Bunu gerçekleştirmek için öğrencilere bilgi aktarırken günlük yaşantılarını hesaba katarak görsel materyallerle desteklenmiş öğrenme ortamları oluşturulmalıdır (Akçamete, 2003).

Teknoloji işitme engelli öğrencilerin karşılaşmış oldukları engelleri ortadan kaldırmak ve içeriğe olan erişimi arttırmak için kullanılabilir. Öğretmenlerin bu amaçlarla teknolojiyi kullanabilmeleri için öncelikle işitme engelli öğrencilerin öğrenmelerinin önünde yer alan

engelleri ortadan kaldırmaları gerekmektedir (Israel ve diğ., 2014). Öğretmen bu tespiti yaptıktan sonra öğrencilerin yaşamış oldukları problemlere teknolojinin nasıl faydalı olabileceğine yönelik çözüm önerileri getirebilir.

İşitme engelli öğrenciler için ve diğer engel grubundaki öğrencilere yönelik yapılan teknoloji destekli ortam tasarımlarında teknolojinin nasıl uygulanacağı ortaya çıkan bir diğer önemli sorudur. Teknoloji uygulamalarının birçok seçenekte tasarımlar yapılarak ön-test son test tasarımları kullanılarak deneysel yaklaşımla yapılması gerektiğini belirtilmektedir (Bottge, Rueda, Kwon, Grant ve LaRogue, 2009). Bunun yanında, teknoloji uygulamalarında meta-analizlerle sonuca varılması, nitel yaklaşımlar, yarı yapılandırılmış çalışmaların yapılması ve teknoloji seçiminin yapılması diğer yaklaşımlar arasındadır (Basham, Meyer ve Perry, 2010; Israel ve diğ., 2014; Wehmeyer, Palmer, Smith, Davies ve Stock, 2008).

İşitme engelli öğrenciler için yapılan öğrenme ortamı tasarımları, geleneksel sınıf ortamlarına yönelik olmasının yanında, web tabanlı eğitim ve uzaktan eğitim ortamlarına yönelik de yapılmaktadır. Lan ve diğerleri (2009), işitme engelli öğrencilere yönelik web tabanlı işbirlikçi öğrenme ortamı tasarlamış ve işitme engellilere yönelik tasarlanan web tabanlı öğrenme ortamlarında bulunması gereken bileşenleri açıklamışlardır. Şekil 9'da web tabanlı işbirlikçi öğrenme platformunun bileşenleri verilmektedir.



Şekil 9. Web tabanlı işbirlikçi öğrenme platformu (Lan ve diğ., 2009).

Şekil 9 incelendiğinde, işitme engelli öğrencilere yönelik hazırlanan web tabanlı işbirlikçi öğrenme platformlarında işitme engelli öğrencilerin ihtiyaç duydukları yardımların karşılanacağı danışmanlık araçları modülü göze çarpmaktadır. Lan ve diğerleri (2009), işitme engelli öğrencilere yönelik geliştirilen ortamlarda geri bildirim, değerlendirme ve yönlendirme araçlarının öneminden bahsetmektedir.

Kaewsai, Sriwongkol ve Korakotjintanakarn (2013), işitme engelli öğrenciler için geliştirdikleri öğrenme modelinde öğretim tasarımının sistematik bir yapı içerisinde

gerçekleşmesi gerektiğini belirtmektedir. Şekil 10' da işitme engelli öğrenciler için geliştirilen öğrenme modeli verilmektedir.



Şekil 10. İşitme engelli öğrenciler için öğretim modeli (Kaewsai ve diğ., 2013).

Şekil 10'a göre, işitme engelli öğrencilere yönelik tasarlanan öğrenme modelinin, öğrencilerin öğrenmeye hazır hale gelmesi için gösterme, inceleme ve tavsiye etme basamakları kurgulanmalı ve sonrasında faaliyete geçme ve başarıyı ölçme basamaklarında işitme engelli öğrencilerin faaliyetlere aktif olarak devam etmeleri sağlanmalıdır.

İşitme engelli öğrencilere yönelik yapılan öğrenme ortamı tasarımlarında ADDIE modeli yaygın olarak kullanılmaktadır. Alodail (2014), ADDIE modeli kullanarak işitme engelli öğrenciler için yardımcı teknolojilerin kullanıldığı bir öğrenme ortamı tasarlamıştır. Tasarım tabanlı araştırma yönteminin kullanıldığı çalışmada, yardımcı teknolojilerin işitme engelli öğrencilerin öğrenme ortamında nasıl kullanılması gerektiği ve öğretim tasarımı modeli kullanmanın öğretim sürecinde öğretmene faydalar sağladığı belirtilmektedir.

Ampuch, Hiranrat, Pimbaotham ve Singnan (2014), işitme engelli 6. sınıf öğrencilerine yönelik İngilizce dersleri için ADDIE modelini temel alan öğrenme ortamı tasarlamış ve sonuçlarını deneysel yaklaşımla test etmişlerdir. Çalışma sonucunda, gruplar arasında başarı açısından anlamlı bir fark bulmuştur.

Darus, Abdullah ve Mutalib (2012), ADDIE modelinin işitme engelli öğrenciler için kullanılırken dikkat edilmesi gereken noktaları belirtmiştir. Çalışma sonucunda Malay işaret dilinin kullanımının etkililiğini arttırmak için öğretim ADDIE modelinin avantaj sağlayacağını ve öğretmen ve öğrencilerin yaşadıkları sorunları azaltacağını belirtmektedir.

2. 1. 5. İşitme Engelli Öğrenciler ve Matematik

İşitme engelli öğrencilerin çoğu, matematik derslerinde öğrenme gecikmeleri yaşamaktadır (Drigas, Kouremenos, Kouremenos ve Vrettaros, 2005). Bu durumdan dolayı işitme engelli öğrenciler, işiten bireylere göre okullardan daha az matematiksel bilgi ile mezun olmaktadır ve işitme engelli öğrencilerin matematik derslerindeki öğrenme kapasiteleri, işiten öğrencilere göre daha farklıdır (Khwaldeh, 2011). İşitme engelli öğrencilerle ilgili yapılan çalışmalarda, matematik derslerinde işitme engelli öğrencilerin işiten öğrencilere göre daha düşük not aldıkları ve eğitimcilerin ve öğrencilerin birçok sorun yaşadıkları belirtilmektedir (Kelly ve diğ., 2003; Lee, 2010; Nunes, 2004; Snider, 2005).

İşitme engelli öğrencilerin matematik derslerinde başarılarını etkileyen faktörler literatürde yapılan çalışmalara göre derlenerek Tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 9. İşitme Engelli Öğrencilerin Matematik Öğrenmelerini Etkileyen Faktörler

Faktörler	Literatürdeki Çalışmalar
Bilişsel Beceriler	Ansell ve Pagliaro, 2006; Kelly ve diğerleri, 2003; Maltzan, 2005; Ray, 2001; Swanwick, Oddy ve Roper, 2005
Matematiksel Bilgi Eksikliği	Giménez ve Rosich-Sala, 2007; Lee, 2010; Marschark ve Hauser, 2008; Noorian, Maleki ve Abolhassani, 2013
Yetersiz Strateji ve Yöntem Bilgisi	Arnold, 1996; Kelly ve diğerleri, 2003; Maina ve diğerleri, 2011
Dinleme Becerileri	Ferrell, Bruce ve Luckner, 2014; Hess, 2015; Swanwick ve diğerleri, 2005; Vesel ve Robillard, 2013
İnanışlar	Lee, 2010
Dil Problemleri	Arnold, 1996; Freese, 2008; Giménez ve Rosich-Sala, 2007; Gregory, 1998; Hyde, Zevenbergen ve Power, 2003; Maltzan, 2005; Oddy ve Roper, 2005; Swanwick ve diğerleri, 2005; Vesel ve Robillard, 2013
İletişim Eksiklikleri	Ferrell ve diğerleri, 2014; Gregory, 1998; Maltzan, 2005; Ray, 2001
Bilgisayar Destekli Eğitim Eksikliği	Ferrell ve diğerleri, 2014; Fridriksson ve Stewart, 1998; Giménez ve Rosich-Sala, 2007; Vesel ve Robillard, 2013
Anlamsal ve Kavramsal Anlama Eksikliği	Maltzan, 2005
Öğrenme Ortamı	Maina ve diğerleri, 2011; Maltzan, 2005; Swanwick ve diğerleri, 2005
Materyal Eksikliği	Giménez ve Rosich-Sala, 2007; Nunes ve Moreno, 2002; Ray, 2001
Kişisel Karakter	Kurz, 2014
İşitme Kaybı Derecesi	Swanwick ve diğerleri, 2005
Aile ile İletişim ve Destek Eksikliği	Ray, 2001; Swanwick ve diğerleri, 2005
Öğretmen Yeterlilikleri	Maina ve diğerleri, 2011; Swanwick ve diğerleri, 2005

Tablo 9'un devamı

Faktörler	Literatürdeki Çalışmalar
Öğrencilerin Çalışma Yöntemleri	Swanwick ve diğerleri, 2005
Dil Dışı Numara Gösterimleri	Zarfaty, Nunes ve Bryant, 2004
Okul Öncesi Dönemde Matematik Becerilerinin Gelişmemesi	Ray, 2001; Zarfaty ve diğerleri, 2004
Okul Öncesi Dönemde Oluşan Öğrenme Alışkanlıklarının Devam Ettirilmek İstenmesi	Bryant, 1994; Hess, 2015; Ray, 2001; Zarfaty ve diğerleri, 2004
Tesadüfi Öğrenmelerden Kaynaklı Problemler	Hess, 2015; Ray, 2001
Müfredat Kaynaklı Problemler	Maina ve diğerleri, 2011
Mantıksal Akıl Yürütme	Freese, 2008
İşaret Dilinin Yetersiz Kalması	Ferrell ve diğerleri, 2014; Gregory, 1998
Yetersiz Destek	Cavender, Ladner ve Roth, 2009; Ferrell ve diğerleri, 2014
Yetersiz Teşvik ve Cesaretlendirme	Cavender ve diğerleri, 2009

Tablo 9'da işitme engelli öğrencilerin matematik öğrenme sürecine etki eden faktörler gösterilmiştir. Buna göre, işitme engelli öğrencilerin matematik öğrenme sürecini etkileyen ana faktörler, dil problemleri, matematiksel bilgi eksikliği, bilişsel beceriler, teknoloji ve araç gereç kullanım eksikliği ve yetersizliği olarak görülebilir.

Hyde ve diğerleri (2003), işitme engelli öğrencilerin matematik problemlerini çözerken yaşadıkları ana sorunların problemleri anlamamaktan kaynaklandığını, öğrenci problemi anlayamadığı için matematiksel süreçlere geçiş yapamadığını belirtmektedir.

İşitme engelli öğrencilere matematik öğreten öğretmenler, dil problemlerini yaşayan zorlukların merkezinde göstermektedirler (Barham ve Bishop, 1991). Matematikle ilgili yaşanan problemlerin temelinde işitme engelli öğrencilerin, bilgiyi ani ve zamanlı olarak işleyemedikleri ve bunun nedeninin meta bilişsel beceriler ve matematik bilgisinin eksikliğinin olduğu belirtilmektedir (Marschark, Lang ve Albertini, 2002). Lee (2010), öğrencilerin matematik dersinde yaşamış oldukları problemlerin ağırlıklı olarak dil öğrenme eksiklikleri, çözmeleri gereken matematiksel problemleri kavrayamamalarından kaynaklandığını belirtmiştir.

Arnold (1996), işitme engelli öğrencilerin matematik derslerinde yaşamış oldukları problemleri zayıf dil beceri ve deneyimleri ile sağırılığın sosyal sonuçlarından (düşük öğretmen beklentileri ve öğretmenlerin yanlış öğretim metodu kullanması) kaynaklandığını belirtmiştir. Fridriksson ve Stewart (1998), işitme engelli öğrencilerin matematik

eğitimlerinde yaşadıkları problemleri bilgisayar destekli eğitimin çok az kullanılıp ağırlıklı olarak kalem, defter ve tahta kullanılarak eğitim yapılmasından kaynaklandığını belirtmektedir.

Maltzan (2005), işitme engelli öğrencilerin yaşamış oldukları problemi dört ana başlık altında sınıflandırmıştır:

1. Dil ve iletişim
2. Kavramsal, anlamsal bilişsel anlama problemleri
3. Eğitim ortamı ve deneyimlerin etkisi
4. Önerilen strateji ve yaklaşımların test edilmemesi

Ferrell ve diğerleri (2014), işitme engelli öğrencilerin eğitimlerinde istenilen sonuçların alınmasını etkileyen faktörleri şu şekilde belirtmektedir:

1. İşitme kaybının derecesi
2. İşitme kaybının türü
3. İşitme kaybının ne zaman olduğu
4. Erken teşhis ve tedavi uygulanıp uygulanmadığı
5. Yapılan müdahalelerin miktarı ve kalitesi
6. Yardımcı teknolojilerin kullanımı ve elde edilen fayda
7. Annenin ana dili
8. Ailenin işitme kaybına yönelik tutumu
9. Okul öncesi dönemde ailenin yapmış olduğu müdahaleler
10. Kültürel kimlik
11. İletişimde kullanılan yöntem
12. Öğrenciye verilen eğitimin nerede verildiği

Bu faktörler tüm işitme engelli öğrencileri etkilemekte ve karşılanma derecelerine göre aynı yaşta işitme engelli öğrencilerin bilişsel, duyuşsal ve iletişim becerilerinde önemli farklılaşmalar oluşturmaktadır (Ferrell ve diğ., 2014).

Zarfaty ve diğerleri (2004), işiten öğrencilerde matematik öğrenmenin okul öncesi dönemde ağırlıklı olarak dil becerileri yoluyla gerçekleştiğini, işitme engelli öğrencilerin ise okul öncesi dönemde matematik becerilerinin dil dışı yöntemlerle geliştiğini belirtmiştir. İşitme engelli öğrencilerin okula başladığı zaman öğretmenlerin dil becerilerini kullanarak öğretme isteği matematik öğrenmelerinde problemlere yol açmaktadır. İşitme engelli öğrencilerin matematik öğrenmede yaşamış oldukları problemler bazen gündelik hayatlarında gerçekleşen ve tartışıp onaylatamadıkları tesadüfi öğrenmelerden de kaynaklanmaktadır (Hess, 2015).

Cavender ve diğerleri (2009), işitme engelli öğrencilerin matematik öğrenmelerini ve matematik becerilerinin gelişmesine etki eden üç ana faktörden bahsetmektedir. Bunlar;

1. Dil öğreniminin gecikmesi,
2. İşitme engelli öğrencilerin okuma becerilerinin gelişmemesi ve bu durumdan kaynaklı matematik problemlerini okuyup anlayamamaları,
3. İşitme engelli öğrencilere sınırlı sayıda sunulan öğrenme imkânları ve informal öğrenme fırsatları

Freese (2008), işitme engelli öğrencilerin matematik öğrenmelerine etki eden faktörleri şu şekilde sıralamaktadır.

1. Maruz kalınan matematik öncesi kavramlar
2. İşitsel hafıza
3. Gecikmiş dil öğretimi
4. Mantıksal muhakeme becerilerinin gelişimi
5. Öğrenciler tarafından geliştirilen okuma teknik ve stilleri

Gregory (1998), işitme engelli öğrencilerin matematik eğitiminde yaşadıkları problemlerin dil yetersizlikleri ve matematiksel diyaloglara katılamamalarından kaynaklandığını, işaret dilinin matematiksel ifadeler ve için yetersiz olduğunu belirtmiştir.

İşitme engelli öğrencilerin matematik öğrenmede yaşamış oldukları sorunlara çözüm önerileri literatürde yapılan çalışmalara göre derlenerek Tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 10. İşitme Engelli Öğrencilerin Matematik Öğrenmede Yaşamış Oldukları Sorunlara Çözüm Önerileri

Çözüm Önerileri	Literatürdeki Çalışmalar
Matematiksel problem çözmeye yaşanan bilişsel problemleri ortadan kaldırmak için görsel organize ediciler (grafik, şema, sembol, diyagram, harita vb.) kullanılmalı	Arnold, 1996; Chen, 2006; Easterbrooks ve Stephenson, 2006; Elsendoorn, 1998; Freese, 2008; Khwaldeh, 2011; Lang ve Pagliaro, 2007; Nunes ve Moreno, 2002; Swanwick ve diğerleri, 2005; URL-6
Uzaysal beceriler geliştirilmeli	Arnold, 1996; Chen, 2006
İşitme engellilere yönelik önerilen strateji ve yöntemler yeterince test edilmeli	Maltzan, 2005
İşitme engelli öğrencilerin matematik derslerinde kullanabilecekleri materyaller geliştirilmeli ve zenginleştirilmeli	Chen, 2006; Easterbrooks ve Stephenson, 2006; Nunes ve Moreno, 2002; Ray, 2001; URL-6; Vesel ve Robillard, 2013;
İşitme engelli öğrencilere yönelik müfredatlar zenginleştirilmeli ve revize edilmeli	Nunes ve Moreno, 2002
İnformal eğitim desteklenmeli	Nunes ve Moreno, 2002
Matematiksel problemlerin hikâyeleştirilerek işitme engelli öğrencilere sunulmalı	Pagliaro ve Ansell, 2002; Ray, 2001; URL-6
Matematik eğitiminde özellikle problem çözerken aşama aşama her bir adım görselleştirilerek sunulmalı	Swanwick ve diğerleri, 2005
İşitme engelli öğrencilerin matematik eğitimlerine okul öncesi dönemde başlanmalı	Hess, 2015; Zarfaty ve diğerleri, 2004
Öğrenme ortamları işitme engellilere yönelik tasarlanmalı	Antia, Jones, Reed ve Kreimeyer, 2009

Tablo 10'un devamı

Çözüm Önerileri	Literatürdeki Çalışmalar
Öğretmenlerin alıştırmaya çözme üzerine tasarladıkları matematik öğretme yöntemlerinden vazgeçmeleri	Kelly ve diğerleri, 2003; National Association for the Education of Young Children [NAEYC], 2012; Pagliaro and Kritzer, 2012
İşitme engelli öğrencilerin matematik öğrenmeleri sürecine veliler dâhil edilerek, hazırlanmış materyallerle velilerin çocuklarıyla matematiksel aktiviteler yapması sağlanmalı	Hess, 2015
Öğrencilere sunulan problemler öğrencilerin anlayabileceği farklı şekillerde sunulmalı ve iyi tanımlanmalı	Kelly ve diğerleri, 2003
Teknoloji destekli materyallerden yararlanarak öğrencilerin motivasyonu artırılmalı	Chen, 2006; Easterbrooks ve Stephenson, 2006
Öğrencinin günlük yaşantısındaki nesne, şekil ve kavramlar kullanılmalı	Ray, 2001
İşitme engelli öğrencilerin matematik dersine katılım düzeylerini arttırmak ve dersi bırakma oranlarını azaltmak için öğretmenin sağlayacağı eşitlikçi öğrenme ortamı ve sosyal etkileşim oluşturulmalı	Sfard, 2008
İşitme engelli öğrencilerin matematiksel süreçlere dâhil olup problem çözme, mantık geliştirme, matematiksel fikirleri inceleme ve iyi iletişim becerilerine sahip olunmalı	Ray, 2001
İşitme engelli öğrencilere matematiksel keşifler yapabilecekleri ve kavramsallaştırma yapabilecek öğrenme ortamları oluşturulmalı	Chen, 2006

Tablo 10'a göre işitme engelli öğrencilerin matematik derslerinde yaşadıkları problemlere çözüm bulmak amacıyla birçok araştırmacı farklı çalışmalar yapmış ve farklı önerilerde bulunmuşlardır. Çalışmalarda ağırlıklı olarak işitme engelli öğrencilere matematik öğretirken grafik sembol ve görsel araçların kullanılması ve işitme engelli öğrencilere yönelik tasarlanan teknoloji destekli ortamlar ve materyaller geliştirilmesi gerektiği önerilmektedir.

İşitme engelli öğrencilerin gerçek yaşam problemlerini çözmeleri için içeriği analiz ve sentez etmeleri uygulayacakları matematiksel prosedürler için en zor aşamalardır. Öğretmene bu noktada yardımcı olacak en önemli araçlardan biri kavram ve işlem adımlarının görsel organize edicilerle (grafik, şema, sembol, harita vb.) sunulması ve kurgulanmasıdır (Easterbrooks ve Stephenson, 2006). Matematiksel ifadeleri somutlaştırmadıkça yeni matematiksel kavramların öğretimi işitme engelli öğrenciler için her zaman zor olacaktır. İşitme engelli öğrencilerin matematik problemlerini çözebilmeleri için problemi tam olarak anlamaları ve bu problemlerin işitme engelli öğrencilerin anlayabileceği şekilde görsel olarak sunulması gerekmektedir (Freese, 2008; Swanwick ve diğ., 2005). Nunes ve Moreno (2002), işitme engelli öğrencilere toplama ve çarpma öğretirken görsel imgelerin kullanılmasının, öğrencilerin matematik öğrenme problemlerini

azalttığını ve problem çözme becerilerini arttırdığını belirtmiştir. Ayrıca işitme engelli öğrencilerin matematik öğrenme sürecinde yaşamış olduğu bilişsel problemleri ortadan kaldırmak için diyagramlar ve çizimler kullanılmasını tavsiye etmektedir.

İşitme engelliler için tasarlanan matematik öğrenme ortamlarında işitme engelli öğrencilerin kendi matematik bilgilerini yapılandırmaları tavsiye edilmektedir. Öğrencilerin matematik bilgilerini kendileri yapılandırabilmeleri için öğrencilere öğrenme stillerine uygun olarak olabildiğince fazla materyal sunmak gerekmektedir. Bu sayede öğrenciler bireysel ihtiyaçlarına göre matematik öğrenme süreçlerini yönetebilirler (Ray, 2001).

Ray (2001), işitme engelli öğrencilerin matematik öğrenmede yaşadıkları problemleri ortadan kaldırmak için dört önemli hususa dikkat edilmesi gerektiğini belirtmektedir. Bunlar;

1. Bilişsel gelişim ve matematiksel gelişimin etkisi,
2. Matematiksel işlemlerde geçmişin etkisi,
3. Matematik kaynakları ve
4. Ebeveynlerle olan işbirliğidir.

Ayrıca işitme engelli öğrencilere matematik öğretirken olabildiğince günlük hayatla ilişkilendirme yapmanın öneminden bahsetmiştir. Örnek olarak, sayıları ve saymayı öğretirken paraları kullanmayı, çeyrek, yarım gibi kesir kavramlarını öğretirken kek, sandviç vb. gibi yiyecekleri kullanmayı, ölçümlerle ilgili işlemlerde şişe, bardak gibi günlük hayatta çok kullanılan nesnelerin kullanılmasını, geometri öğretirken renkli şekillerin birbirleriyle olan ilişkilerini göstermeyi, istatistik öğretirken resimleri, giysileri ve sahip olunan nesnelerin sınıflandırılmasını tavsiye etmektedir. Bu yaklaşımla, işitme engelli öğrencinin bildiği kavramları ve nesneleri kullanarak sadece matematiksel süreçlere odaklanması sağlanabilir (Ray, 2001).

İşitme engelli öğrencilere geleneksel sınıf ortamlarında matematik derslerinde becerilerini geliştirebilecekleri, oynayarak eğlenerek öğrenebilecekleri öğrenme fırsatları yeterince sunulamamaktadır (Chen, 2006). İşitme engellilerin matematik öğrenmelerine yönelik yapılan çalışmalarda hafızada tutma, çalışma yaprakları, pratik ve uygulamalar, sınırlı sayıda teknoloji kullanımı ve açık uçlu problemlerin çözümüne yönelik yaşanan sorunlara ayrıca önem verilmektedir (Ferrell ve diğ., 2014; Pagliaro ve Ansell, 2002; Pagliaro ve Kritzer, 2005). Hikâyelerle bütünleştirilmiş matematik problemleri işitme engelli öğrenciler için önemli bir materyaldir (Pagliaro ve Ansell, 2002). Pagliaro ve Kritzer (2005), işitme engelli öğrencilerin hikâye ve kelime tabanlı matematik problemlerine yönelik matematiksel düşünme, iletişim ve kavramları öğrenme noktasında daha çok deneyime ihtiyacı olduğunu, belirgin, açık ve sade dil kullanımının gerekliliğini ve matematiksel kavramların ve düşünme becerilerinin müfredata eklenmesi gerektiğini belirtmektedir.

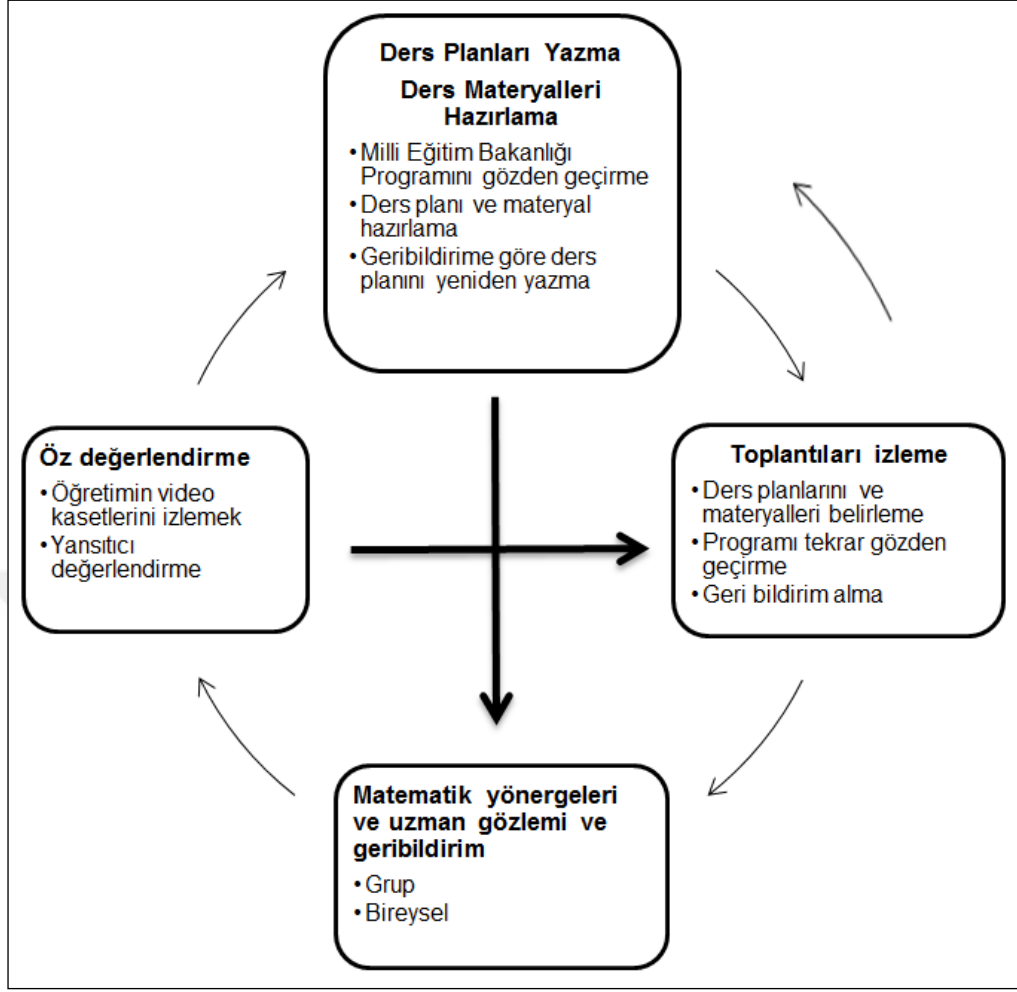
İşitme engelli öğrencilerin matematiksel süreçlere dâhil olup matematiksel fikirleri inceleme gibi süreçler için iyi iletişim becerilerine sahip olmak gerekir (Khwaldah, 2011). İşitme engelli öğrencilerin matematik öğrenimi eğlenceli hale getirilerek, eğlenerek öğrenme sağlanabilir. Ayrıca matematik öğrenme, işitme engelli öğrencilerin beyin gelişimlerini de desteklemektedir (Adler, Jacob, Kurz ve Kushalnagar, 2014).

National Council of Teachers of Mathematics (Matematik Öğretmenleri Ulusal Konseyi, [NCTM]) (2000), K-12 okullarındaki işitme engelli öğrenciler için öğrenme standartlarını belirlerken etkili matematik öğretimi için özellikle öğrencilerin ne bildiklerine, neye ihtiyaç duyduklarına ve öğrenmede öğrencileri nelerin zorladığına odaklanılması gerektiğinden bahsetmektedir. NCTM standartları ayrıca aşağıdaki noktalara dikkat edilmesini önermektedir.

1. Öğretmenler öğrettikleri konuları karşısındaki öğrencilerin özelliklerine uygun olarak derinlemesine incelemelidirler.
2. Matematik öğretimi için doğru bir yol yoktur, öğrencilerin özelliklerine göre uygun materyaller ve öğretim yöntemleri seçilmeli ve uygun öğretim tasarımları yapılmalıdır.
3. Etkili öğretim hangi noktalara odaklanılacağıının belirlenmesi, öğrencilerin organize edilmesi ve yönetilmesi, öğrencilere pekiştirme yapmaları için hangi soruların sorulması gerektiğinin seçilmesi ve öğrencilerin bilişsel yüklerini aşmadan desteklenmesi sonucu gerçekleştirilebilir.
4. Etkili öğretim devam eden bir çaba gerektirir, öğretmen öğrencilerin öğrenme süreçlerini sürekli takip etmeli, matematik, pedagoji ve özel eğitimi birleştirecek yeterliliklere sahip olmalıdır.

Özet olarak NCTM işitme engelli öğrencilerin matematik öğrenmelerinde alışlagelmiş öğretim yöntemlerinden vazgeçilip öğrencilerin becerilerini geliştirmeye yönelik yeni yaklaşımlara geçilmesini önermektedir. Derin ve kalıcı matematik öğrenen öğrencilere sahip olabilmek için eğitim ortamlarının teknoloji ile donatılması öğrencilerin temel matematik becerilerini erken yaşta, bilgi ve iletişim teknolojileri becerileri ile matematik öğrenmeleri gerekmektedir (NCTM, 2000).

Tanridiler, Uzuner ve Girgin (2015), işitme engelli öğrencilere matematik öğretirken haftalık olarak yapılacak öğretim planlamalarında dikkat edilmesi gerekenleri "Haftalık Öğretim Çemberi" adlı şemada göstermiştir.



Şekil 11. İşitme engelli öğrenciler için haftalık öğretim çemberi

Şekil 11’de işitme engelli matematik öğretimi programına uygun olarak ders planlarının planlanması, materyallerin tasarlanması ve hazırlanan öğrenme ortamının değerlendirilmesi önemli aşamalar olarak görülmektedir. Haftalık öğrenme çemberinde müfredat paralelinde ders planları ve materyallerin hazırlanması ilk aşama olarak öne çıkmaktadır. Ders planları ve materyaller oluşturulurken işitme engelli öğrencilerin mevcut durumlarına yönelik toplantılar yaparak öğretimin şekillendirilmesi ve uzmanlar ile istişare ederek öğretime son hali verilmesi gerektiği belirtilmektedir. Öğretimin uygulanması sonucu ders kayıtları, gözlem ve performans değerlendirmeleri gibi ölçütlerle gerekli değerlendirmeler yapıp öğretim çemberi yeniden uygulanabilir ya da öğretime son hali verilebilir.

2. 1. 6. İşitme Engelli Öğrencilere Yönelik Teknoloji Destekli Matematik Öğretimi Uygulamaları

Öğretmenlerin işitme engelli öğrencilerin matematik öğrenmelerinde teknolojiyi kullanmaları ve öğrenme süreçlerine yansıtılmaları, hedeflenen öğrenme çıktılarına daha kolay ulaşılmasına yardımcı olmaktadır (Johanson ve diğ., 2009). İşitme engelli öğrencilerin matematiksel kavramları daha kolay öğrenmeleri ve matematik öğrenme becerilerinin geliştirilmesinde teknoloji destekli öğrenme ortamlarının önemli katkıları vardır (Little, 2009).

Literatürde işitme engelli öğrencilerin matematik eğitimlerinde teknolojinin sağladığı avantajlar birçok çalışmada farklı yönleriyle ele alınmış ve öğretme ve öğrenme süreçlerine yapmış olduğu olumlu katkılar belirtilmiştir. Tablo 11’ de işitme engellilere yönelik yapılan teknoloji destekli matematik öğretimi ile ilgili çalışmaların amacı, yöntemi ve çalışma sonucunda ortaya çıkan önerileri verilmiştir.

Tablo 11. İşitme Engellilere Yönelik Yapılan Teknoloji Destekli Matematik Öğretimi ile İlgili Çalışmalar

Yazar	Çalışmanın Amacı	Yöntem	Öneriler ve Sonuçlar
Maltzan, 2005	Problem çözme becerilerine yönelik çevrimiçi materyal ve kaynak oluşturma	Tarama ve tasarım çalışması	Öğretmenlere geniş yelpazede materyal sunacak çevrimiçi sistemler geliştirilmeli. Akademisyenler ve öğretmenler işbirliği içerisinde çalışmalı
Khwaldeh, 2011	Moddle tabanlı e- öğrenme ortamlarının işitme engelli öğrencilerin matematik eğitiminde kullanımlarının incelenmesi	Karma yöntem	Araştırmanın sonucunda moddle’in işitme engelli öğrencilerin matematik derslerinde diğer öğretim yönetim sistemlerinden daha etkin olarak kullanıldığı ve öğretmenlerin tavsiye ettiği sonucu bulunmuştur.
Adamo-Villani ve Wright, 2007	İşitme engelli bireyler için matematik ve fen eğitimi için geliştirilmiş 3 boyutlu eğitsel oyun portalının (SMILE) tasarlanması	Tasarım tabanlı araştırma	Araştırmanın sonucunda geliştirilen ortamın öğrencilerin motivasyonunu arttırdığı ve işitme engelli öğrenciler tarafından rahatlıkla kullanılabildiği sonucu ortaya çıkmıştır.
Giménez ve Rosich-Sala, 2007;	Bilgisayar destekli çoklu medya araçları kullanarak işitme engelli öğrencilerin geometri öğrenme yeterliliklerinin geliştirilmesi ve materyalin etkilerinin incelenmesi	Etnografik durum tasarım çalışması	Öğretim materyalleri öğretmene destek olarak matematiksel problemleri çözmeye kullanılmalı, İşitme engelli öğrencilere öğrenme süreçlerinde yeterince zaman verilmeli.
Adamo-Villani ve Wilbur, 2008	İşitme engellilerin fen ve matematik eğitimleri için 3 boyutlu etkileşimli bilgisayar yazılımının tasarlanması ve geliştirilmesi	Tasarım tabanlı araştırma	Çalışma süresince araştırmacılar tasarımlarını, genel, sistem ve program kullanılabilirliği ve öğreticiliği açısından uygulamış oldukları deneysel yöntemlerle test etmişler ve sonuç olarak hazırlanan ortamın işitme engelli öğrencilere için uygun bir materyal olduğunu belirtmişlerdir.

Tablo 11'in devamı

Yazar	Çalışmanın Amacı	Yöntem	Öneriler ve Sonuçlar
Vesel ve Robillard, 2013	İşitme engellilere yönelik geliştirilmiş matematiksel kavramlar ve ifadelerden oluşan işaret tabanlı etkileşimli sözlüğün öğrencilerin öğrenmelerine etkileri	Özel durum çalışması	Öğretmenler kullanılan etkileşimli sözlük ile birlikte öğrencilerin matematik öğrenmede yaşamış oldukları sorunları ve engelleri daha iyi görebilmektedir. Kullanılan etkileşimli sözlük öğrencilerin başarılarını arttırmıştır.
Karal, 2014	Türkçe için elektronik görsel sözlüğün tasarlanması ve bu sözlüğe dayalı geliştirilen ortamların işitme engelli öğrencilerin okuma yazma ve temel matematik becerilerinin gelişimine etkisinin incelenmesi	Karma yöntem	Grafik sembollerle okunur hale gelen sözel problemlerin öğrencilerin problemleri anlamalarını sağlamış ve matematiksel başarılarını arttırmıştır.
Hussein, 2015	İşitme engelli öğrenciler için uygulama ve alıştırtma tabanlı e-öğrenme ortamının tasarlanması ve etkilerinin incelenmesi	Tasarım tabanlı araştırma	Tasarlanan öğrenme ortamı öğrencilerin matematik öğrenmelerini pekiştirmiş, öğrenmeyi bireyselleştirmiş ve işitme engelli öğrencilerin kendilerini rahat hissettikleri bir ortamda çalışma imkânı sunmuştur.

İşitme engelli öğrencilere yönelik olarak geliştirilen teknoloji destekli ortamlarla ilgili yapılan çalışmalarda işitme engelli öğrencilerin yaşamış oldukları matematik öğrenme problemlerine geliştirilen tasarımlarla çözüm bulma yoluna gidilmiştir.

Maltzan (2005) yaptığı çalışmada, işitme engelli öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmeye yönelik okuma, kelime öğrenme, öğretmenlerin hazırlanması, standartların uygulanması, teknoloji kullanımı ve problem çözme stratejilerini içeren öğretim modeli oluşturmuş ve etkilerini araştırmıştır. Araştırmacı, işitme engelli öğrencilerin matematik öğrenmede başarılı olmaları için, öğretmenin yeterince hazırlanmasının, öğretmenin ve öğrencilerin kullanabileceği yeterli materyal ve teknoloji destekli sınıfların önemli olduğunu ve öğretmenlerin birbirleriyle ve uzmanlarla yapacakları deneyim paylaşımlarının önemini vurgulamıştır.

Khwaldeh (2011), yaptığı çalışmada işitme engelli öğrencilerin matematik öğrenmesinde yaygın olarak kullanılan bir e-öğrenme ortamı olan Moddle'ı kullanmış ve etkilerini araştırmıştır. Kullanılan e-öğrenme sisteminin kullanılabilirlik, memnuniyet, öğrenmeye etkisi, öğrenme içeriğinin sunulması, işbirlikçi öğrenme açısından öğrencilerin matematik öğrenmesine olumlu katkılar yaptığını belirtmiştir. Araştırmacı elde ettiği verileri bir önceki yıl matematik başarı verileri ile karşılaştırmıştır. Hazırlanan e-öğrenme ortamının daha başarılı olduğu ve bunun nedenlerinin zengin öğrenme materyallerine sahip oluşu, işbirlikçi öğrenmeye fırsat vermesi ve kolay kullanımdan kaynaklandığıdır.

Giménez ve Rosich-Sala (2007), yaptıkları çalışmada işitme engelli öğrencilerin geometri öğrenmelerinde oluşturdukları 3 boyutlu bilgisayar destekli öğrenme materyalinin etkilerini incelemişlerdir. Tasarladıkları materyalle işitme engelli öğrencilere; bilgiyi oluşturma, işbirlikçi öğrenme, kullanılan teknolojiyi anlama ve problem çözme yeterliliği oluşturma yeterlilikleri arttırılmaya çalışılmıştır. Araştırma sonucunda, kullanılan materyallerin işitme engelli öğrencilerin karşılaştıkları karmaşık işlemleri basitleştirdiği, görselleştirmenin matematik öğrenmede önemli olduğu ve işitme engelli öğrencilere sahip oldukları bireysel farklılıklardan dolayı yeterince zaman verilmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

Adamo-Villani ve Wright (2007), yaptıkları çalışmada işitme engelli bireyler için matematik ve fen eğitimi için geliştirilmiş 3 boyutlu eğitsel oyun portalı (SMILE) tasarlamış ve işitme engelli öğrenciler üzerine etkilerini incelemişlerdir. Tasarlanan ortamın öğrencilerin motivasyonunu arttıracığı ve birçok öğrenme fırsatı sunacağı belirtilmektedir.

Vesel ve Robillard (2013), yaptıkları çalışmada işitme engellilere yönelik geliştirilmiş matematiksel kavramlar ve ifadelerden oluşan işaret tabanlı etkileşimli sözlüğün öğrencilerin öğrenmelerine etkilerini incelemişlerdir. Araştırma sonuçları, kullanılan sözlükle farklı düzeyde engele sahip işitme engelli öğrencilerin matematik öğrenmede daha başarılı oldukları ve öğrencilere bireyselleştirilmiş öğrenme ortamı sunduğunu göstermektedir. Ayrıca sözlükte kullanılan avatar teknolojisinin öğrencilerin motivasyonunu arttırdığını belirtmiştir.

Karal (2014), Türkçe için alternatif iletişim aracı olarak bir elektronik görsel sözlük olan ALİS'i tasarlayarak bu sözlüğe dayalı ortamlar geliştirmiş ve bu ortamların işitme engelli öğrencilerin okuma yazma ve toplama ve çıkarma işlemi gerektiren sözel problemleri çözme becerilerinin gelişimine etkisini incelemiştir. Grafik sembollerle okunur hale gelen sözel problemlerin öğrencilerin problemleri anlamalarını sağlamış ve matematiksel başarılarını arttırdığı sonucuna ulaşmıştır. Araştırmacı, bu doğrultuda yapılan çalışmaların genişletilerek sürdürülmesi gerektiğini önermektedir.

Hussein (2015), yaptığı çalışmada işitme engelli öğrenciler için uygulama ve alıştırmaya tabanlı e-öğrenme ortamını tasarlamış ve etkilerini incelemiştir. Tasarlanan ortam genel olarak işitme engelli öğrencilere bilgisayar üzerinden etkileşim imkânı sunup öğrencilerin bireysel öğrenmeleri sağlanmıştır. Araştırmanın sonuçları tasarlanan öğrenme ortamının öğrencilerin matematik öğrenmelerini pekiştirdiğini, öğrenmeyi bireyselleştirdiğini ve işitme engelli öğrencilerin kendilerini rahat hissettikleri bir ortamda çalışma imkânı bulduklarını ortaya koymaktadır.

Nortey (2010) yaptığı çalışmada işitme engelli öğrencilerin matematik öğretiminde etkileşimli öğrenme ortamının kullanımının öğrencilerin matematik öğrenmelerini kolaylaştırdığı ve matematik notlarının arttırdığını belirtmiştir. Öğrencilerin görsel

elementler kullanarak matematik problemlerindeki ilişkileri ve istenilenleri daha iyi anladıklarını ve matematiksel problem çözme becerilerini geliştirdiğini belirtmektedir (Nortey, 2010).

Elsendoorn (1998), işitme engelli öğrencilerin matematik eğitiminde teknoloji kullanımının öneminden bahsetmekte ve teknoloji destekli ortam tasarımı yaparken öğrenci etkileşiminin olabildiğince artırılması gerektiğini belirtmektedir. İşitme engelli öğrenciler matematik derslerinde sürekli olarak görsel desteğe ihtiyaç duymaktadır. Bu nedenle işitme engelli öğrencilere yönelik yapılan teknoloji destekli ortamlarda görsellere dayalı etkileşim olanakları artırılmalıdır.

Cavender ve diğerleri (2009), işitme engelli öğrencilere bilgisayara yönelik eğitimler planlamıştır. İşitme engelli öğrencilere yönelik planladığı eğitimde 9 haftalık 2 program halinde öğrencilere temel programlama ve animasyon dersleri sunulmuştur. Çalışma sonucunda animasyon derslerinde daha yüksek başarı elde edilmiş ve öğrenciler daha istekli bir şekilde çalışmışlardır. Araştırmacı bunun nedeninin öğrencilerin programlama derslerinde karşılaşmış oldukları matematiksel kavramların ve fonksiyonların soyut oluşundan kaynaklandığını, animasyon dersinde görselliğin ve uygulama adımlarının daha somut olduğunu belirtmiştir.

İşitme engelli öğrencilerin matematik öğrenmeleri için birçok yazılım geliştirilmiştir. Adamo-Villani ve Wilbur (2010) tarafından geliştirilen 3 boyutlu etkileşimli MathSigner adlı yazılım öğrencilerin matematik öğrenmede yaşadıkları problemlerin aşılmasına, gerçek hayat hikâyeleriyle ve etkileşimli animasyonlarla katkıda bulunmuş ve olumlu sonuçlar elde edilmiştir. Yazılımda yer alan görsel-uzamsal şemalar ayrıca öğrencilerin matematik öğrenmelerine yardımcı olmuş ve düşük olan matematik performanslarını yükseltmiştir. Matematik öğrenme ortamı tasarımlarına 3 boyutlu bileşenlerin eklenmesinin ve öğrenciye olabildiğince görsellerin yer aldığı animasyon ve grafik sembollerin kullanılmasının önemi vurgulanmıştır (Adamo-Villani ve Wilbur, 2010).

D. P. Kinney ve L. S. Kinney (2003), işitme engelli öğrencilerin teknoloji destekli öğrenme ortamında matematik öğrenmeleri ile ilgili yaptıkları çalışmada şu sonuçları elde etmiştir:

1. Öğrenciler çoklu medyayı öğretmeni dinleme ve izlemeye nazaran daha çok tercih etmektedirler.
2. Çoklu medyayı öğretmenin tahtaya yazdıklarından ya da gösterdiklerinden daha görsel bulmaktadırlar.
3. Başkalarının onlara gösterip öğretmesinden ziyade, bağımsız öğrenmeyi daha çok tercih etmektedirler.

4. Kendi öğrenmelerini kontrol edebilmekte ve ihtiyaç duyduklarında yardım istemektedirler.
5. Çoklu medyanın sahip olduğu etkileşim ve geri bildirimler sayesinde ilgilerini, motivasyonlarını ve dikkatlerini üst düzeyde tuttuğunu belirtmektedirler.

Teknoloji destekli öğretim materyallerinin sağlamış olduğu faydaları ise şu şekilde belirtmiştir.

1. Öğrenciler dersleri kaçırdığında evlerinde ya da matematik öğretim merkezinde materyalleri kullanarak öğrenebilmektedirler
2. Öğrencilerin öğrenme ortamındaki matematik öğrenmeleri materyallerle desteklenmiştir. Öğrenciler öğretmenlerin anlattığı yerleri kaçırdıklarında ya da pratik yapma, geri dönüt alma ihtiyacı duyduklarında materyalleri kullanabilmişlerdir.
3. Materyallerin kullanımı için hazırlanan çalışma rehberi süreci öğrenme, materyalleri tanıma gibi gereksiz işlemlerden sıyrılıp öğrenmeye odaklanmalarını sağlamıştır.
4. Öğrencilere zaman kazandırmış olup, öğrencilerin öğrenme aktivitelerine harcadıkları zamanı daha verimli hale getirmiştir (D. P. Kinney ve L. S. Kinney, 2003).

Giménez ve Rosich-Sala (2007), AUDIMAT adını verdikleri proje kapsamında işitme engelli öğrencilere yönelik geliştirdikleri öğrenci merkezli çoklu medya öğeleri içeren öğretim materyallerinin geometri öğrenmeleri üzerine etkilerini incelemiştir. Çalışma sonucunda işitme engellilere matematik öğretimde karşılaşılan matematiksel bilginin işaretlenmesi, modifiye edilmesi, sunulması ve yapılandırılmasının bilgisayar destekli öğretim materyalleri ile yapılabildiği ve kolaylıkça kullanılabildiği sonucu ortaya çıkmıştır. Araştırmacı çalışmanın sonuçlarını analiz ettiğinde bilgisayar destekli öğretim ortamlarının işitme engelli öğrencilerin eğitimine yönelik pedagojik sonuçları şu şekilde belirtmiştir.

1. İşitme engelli öğrenciler işiten öğrencilere göre daha çok zamana ihtiyaç duymaktadırlar
2. Öğrencilerin geçmişlerinin verilen görsel ödevlere çok az etkisi olmuştur.
3. Daha önce işitme engelli öğrencilere yönelik teknoloji destekli uygulamalar yapılmamasından dolayı birçok problemle karşılaşılmaktadır.
4. Öğrenciler matematiksel tartışmalar yapabilme becerilerini geliştirmek için temel matematik bilgisine ihtiyaç duymaktadırlar.
5. Karmaşık durumlar basite indirgenerek anlatılarak öğrencilerin dil problemleri yaşamaları engellenmelidir.

2. 2. Literatür Taramasının Sonucu

Dünya nüfusunun %15'ini engelli bireylerin oluşturduğu toplumumuzda engelli bireylerin eğitimine yönelik çalışmalar artan bir eğilim göstermekte ve ülkemizde de engellilerin eğitimine yönelik gerek devlet kanalıyla gerekse sosyal sorumluluk projeleri yoluyla birçok çalışma yapılmaktadır. Ülkemizde işitme engelli bireylerin eğitimlerini devam ettirebilecekleri İşitme Engelliler Okulları Milli Eğitim Bakanlığı kontrolünde hizmet vermektedir.

İşitme engelli öğrenciler işiten öğrencilere göre farklı öğrenme becerileri ve stillerine sahiptirler. Literatürde işitme engelli öğrencilerin öğrenmelerindeki farklılığa temel teşkil eden 3 ana etmeden bahsedilmektedir:

1. Psikolojik etmenler
2. Bilişsel yaklaşımlar ve
3. Sosyal etkileşime yönelik durumlar

İşitme engelli öğrencilerin sınıf ortamında yaşamış oldukları öğrenme problemleri ve öğrenme fırsatları işiten öğrencilerle aynı olmalıdır. Eğer işitme engelli öğrenciler, bilgiyi işiten öğrenciyle aynı kanaldan alamıyorsa teknoloji, işitme engelli öğrencilerin eşit şartlara taşınması için kullanılabilir önemli bir araçtır (Prietch ve Filgueiras, 2013). İşitme engelli öğrencilerin eğitiminde teknoloji kullanımının öğrencilere sağladığı faydalar farklı araştırmacılar tarafından incelenmiş ve birçok araştırmacı, teknolojinin işitme engelli öğrencilerin problemlerine farklı açılardan yardımcı olduğunu belirtmişlerdir. İşitme engelli öğrencilerin eğitimlerinde kullanılan başlıca teknolojiler grafik semboller, akıllı tahta, mobil teknolojiler ve etkileşimli uygulamalardır.

Grafik semboller işitme engelli öğrencilerin yaşamış olduğu soyut kavramları somutlaştırma, sosyal iletişim kurma, çok yönlü öğrenme girdisi sağlama, öğrenmeyi kolaylaştırma ve pekiştirme gibi avantajlar sunmaktadır. Günümüzde en yoğun kullanılan teknoloji olan mobil teknolojiler işitme engelli öğrencilerin bağımsız çalışmasına, kişisel savunma becerilerinin gelişmesine, yeni öğrenme deneyimleri kazanmasına, arkadaşları ve öğretmenleri ile farklı kanallardan iletişim kurmasına ve iş tabanlı öğrenme gerçekleştirmesine yardımcı olmaktadır. Etkileşimli uygulamalar işitme engelli öğrencilerin öğrenmelerini sağlamak, öğrenmelerine yardımcı olmak ve öğrenmelerini pekiştirmek amacıyla bir konuya yönelik olarak geliştirilen, öğrencilerin aktif olarak kullanabildikleri uygulamalardır. İşitme engelli öğretmenlerin en büyük problemlerden biri olarak belirttikleri işitme engelli öğrencilere yönelik materyal eksikliğinin giderilmesi için kullanılan bir araçtır. Günümüzde işitme engelli öğrencilere yönelik tasarlanan bilgisayar destekli materyaller, grafik semboller, mobil uygulamalar ve diğer yazılımlar teknoloji destekli sınıf ortamlarında etkili bir şekilde kullanılabilir. Akıllı tahtalar öğretmenlerin teknolojiyi eğitim amaçlı

olarak kullanması için önemli bir yere sahiptir. İşitme engelli öğrenciler için ihtiyaç duyulan teknoloji desteği akıllı tahta uygulamaları ile çözülebilmektedir.

İşitme engelli öğrencilerin eğitiminde teknoloji kullanımı tek başına yeterli olmayacaktır. Eğitmenin bir öğrenme ortamındaki öğretimin sahip olduğu, planlama, tasarım, geliştirme, uygulama ve değerlendirme aşamalarını içeren bir sistematik yaklaşımla öğretim tasarımı yapması kullanılan teknolojilerin ve öğretim sürecinin etkililiğini arttıracaktır. Öğretim tasarımı modelleri, öğretim ve öğrenme teorileri ile öğretilecek kavramların bir arada yer aldığı ve öğretim tasarım sürecini anlamamızda yer alan bileşenleri içeren modellerdir (Njenga, 2005). Gustafson ve Branch (2002), öğretim tasarımı modellerinin dört ana bileşenden oluştuğunu ifade etmektedir. Bu bileşenler; mevcut durumun ve öğrenen ihtiyaçlarının analiz edilmesi, etkin, başarılı ve uygun bir öğrenme ortamının tasarlanması, öğrenen ve öğreten materyallerinin geliştirilmesi ve biçimlendirici ve özetleyici değerlendirmelerin yapılmasıdır.

Öğretim tasarımlarında bilişsel, davranışçı ve yapısalci yaklaşımlar temel alınarak tasarımlar gerçekleştirilir. Öğretim tasarımlarında kullanılan birçok model vardır. Günümüzde öğretim tasarımlarında yaygın olarak kullanılan ve birçok modelin referans aldığı model ADDIE modelidir. ADDIE herhangi bir alanda yapılacak yenilik ve buluşları sistematik hale getiren analiz, tasarım, geliştirme, uygulama ve değerlendirme aşamalarını içeren beş aşamalı bir süreçtir. Matematik öğrenme ortamı tasarımlarında da farklı modeller kullanılmakta ve genel olarak ADDIE modelinin aşamaları referans alınmaktadır.

İşitme engelli öğrenciler için oluşturulacak olan öğretim tasarımlarında tasarımcı bilgi ekranında yer alan renkler, animasyonlar, yazılar öğrenenlerin algılamalarını kolaylaştıracak düzeyde hazırlanmalıdır. Hazırlanan öğretim tasarımı öğrenciye etkileşim ve kontrol imkânı sunmalı, yeni bilgi ve var olan bilgi arasındaki ilişkiyi ortaya koymalıdır. İşitme engelli öğrencilere yönelik yapılacak olan öğrenme ortamı tasarımlarında hafıza problemi yaşayan öğrencilere yönelik daha çok uygulama ve pratik imkânı sağlayan bileşenler eklenmelidir.

3. YÖNTEM

Araştırmanın bu bölümünde, araştırmanın yürütülmesinde benimsenen yöntem, araştırma tasarımı, katılımcılar, veri toplama araçları, veri toplama süreci ve veri analizi ile ilgili açıklamalara yer verilmiştir.

3. 1. Araştırma Modeli

Bu araştırmada, işitme engelli öğrencilere yönelik tasarlanan teknoloji destekli matematik öğrenme ortamlarının öğrencilerin matematiksel becerilerinin gelişimine etkisinin incelenmesi ve bu süreçten yansımaların aktarılması amaçlanmıştır. Bu sürecin aktarılmasında “neden?” ve “nasıl?” sorularına cevap verebilecek derinlemesine bilgilerin elde edilmesi amaçlandığından nitel yaklaşım benimsenmiştir.

Eğitim ortamlarının kendine özgü özellikleri, insana dayalı işleyiş biçimi ve sürekli değişen özellikleri vardır. Böyle ortamlarda oluşan olguları genellemek oldukça güçtür ve her olgu aslında kendi ortamında ve zamanında anlam kazanır. Her ne kadar bu ortamlarda oluşan olguları diğer benzer ortamlara genellemek güç ise de, derinlemesine incelemek ve anlamak, benzer ortamlarda oluşacak olguları anlamada önemli bir tecrübe kaynağı oluşturabilir. Bu çerçevede nitel araştırmalar, bizzat pratiğin içindeki bireylere anlamlı ve gerçekçi bulgular sağlayabilir (Yıldırım, 1999).

Nitel araştırmaların önemli bir özelliği algılar ve olayların doğal ortamda bütüncül bir şekilde ortaya konulmasıdır. Bu durum gerçekleştirilirken görüşme, gözlem, doküman analizi gibi nitel veriler kullanılır (Yıldırım ve Şimşek, 2005). Bu çalışmada, daha derinlemesine bilgiler elde etmek amaçlandığından çalışmanın ihtiyacı olan verileri elde edebilecek nitelikte olan ve nitel yaklaşımlarda kullanılan gözlem, mülakat, video kayıtları ve doküman analizi gibi veri toplama teknikleri kullanılmıştır. Özetle, nitel yaklaşımın, yukarıda konusu geçen özellikleri ve araştırmacıya sunduğu imkânlar göz önünde tutulduğunda, bu araştırmada yer alan konunun en iyi şekilde ve tüm boyutlarıyla ortaya konmasında uygun olacağı sonucuna varılmıştır.

Bu çalışma, işitme engelli öğrencilere yönelik teknoloji destekli matematik öğrenme ortamlarının öğrenciler üzerinde nasıl bir etki bıraktığının ayrıntılı ve derinlemesine incelenmesi ve örneklemin az olması nedeniyle özel durum yönteminin benimsenmesi uygun görülmüştür.

Sosyal bilimler araştırmalarında sıklıca kullanılan yöntemlerden biri de özel durum çalışmasıdır. Durum alışması, toplumsal bir birimin ya da durumun geçmişini, mevcut durumunu ve evre ile olan etkileşimini, ilişkilerini ayrıntılı biçimde inceleyen bir yöntemdir. Durum çalışmasında tek bir kişi, ortam ya da doküman ayrıntılı olarak incelenir (Kazak, 2001). Araştırmacı özel durum çalışmalarında bir öğrenciyi, bir sınıfı ya da sınıf içerisindeki bir grubu, toplumu, okulu önceden belirlenmiş özel bir konu etrafında ağırlıklı olarak gözlemlerin kullanıldığı veri toplama araçlarını kullanarak analiz etmeye çalışır. Özel durum çalışmalarındaki gözlemlerin amacı problemi derinlemesine ve yoğun analizler yaparak icelemektir (Cohen, Manion ve Morrison, 2007). Özel durum çalışmalarında çalışma sonucu, elde edilen durum ya da durumlar bütüncül bir yaklaşımla ele alınır ve bu durumların birbirlerini etkileme durumları üzerine derinlemesine araştırmalar yapılır (Yıldırım, 1999). Özel durum çalışmaları birden fazla veri toplama tekniğine imkân tanıyarak zengin ve birbirini destekleyici veri çeşitliliğine ulaşma imkânı tanımaktadır (Çepni, 2007).

Özel durum çalışmalarının incelediği konulara “nasıl” ve “niçin” sorularını sorması, bu yöntemi diğer pek çok araştırma yönteminden ayırmaktadır. Nasıl? ve Niçin? sorularlarıyla araştırmacı araştırılan konu üzerinde daha az bir hâkimiyete sahiptir (Yin, 2002). Yani araştırmacı ön yargılarından arınarak araştırmanın amacı doğrultusunda olgu, olay ve durumları derinlemesine inceleme sürecine girer. Bu çalışmada da az sayıda bir öğrenci grubu ile derinlemesine inceleme ihtiyacı yer almaktadır. İşitme engelli öğrencilerin tasarlanan teknoloji destekli öğrenme ortamında derinlemesine incelenmesi ve yeterince gözlem yapılmasına imkân sağlaması bakımından bu çalışmada özel durum çalışması yöntemi kullanılmasına karar verilmiştir.

3. 2. Araştırmanın Tasarımı

İşitme engelli öğrencilere yönelik tasarlanan teknoloji destekli matematik öğrenme ortamlarının öğrencilerin matematiksel becerilerinin gelişimine etkisinin incelenmesi ve bu süreçten yansımaların aktarılması amacıyla gerçekleştirilen bu çalışmanın tasarımı aşamalı olarak Tablo 12’de sunulmuştur.

Tablo 12. Araştırmanın Tasarımı

Araştırmanın Aşamaları	İşlem Adımları	Çıktılar
1. Araştırma probleminin analizi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Literatür taraması 2. Uygulama Okulu öğretmenleri ve müdürü ile toplantı 3. Öğrenme ortamının incelenmesi 4. Öğrencilerin özelliklerinin incelenmesi 5. Öğretmenle görüşme ve içeriğin belirlenmesi 6. Araştırmacı ve proje ekibi ile teorik çerçevenin oluşturulması 	<ul style="list-style-type: none"> • Araştırmanın kuramsal çerçevesi • Var olan sorunların belirlenmesi • Öğrenci ihtiyaçlarının belirlenmesi • Matematik öğretim içeriğinin belirlenmesi • Teknolojilerin seçimi • ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation) öğretim tasarımı modelinin incelenmesi
2. Teknoloji Destekli Matematik Öğrenme Ortamlarının Geliştirilmesi	<ol style="list-style-type: none"> 7. Tasarım geliştirme ekibinin işbirliği ve tasarımların geliştirilmesi 	<ul style="list-style-type: none"> • Tasarımın geliştirme sürecinin planlanması • Tasarımın geliştirilmesi
3. Geliştirilen ortamların işitme engelli öğrencilerin matematiksel becerilerine etkisinin incelenmesi	<ol style="list-style-type: none"> 8. Geliştirilen öğrenme ortamının uygulanması ve yeniden düzenlenmesi 9. Ortamdan yansımaların incelenmesi 	<ul style="list-style-type: none"> • Tasarımın uygulanması ve etkisinin incelenmesi • Ortamdan yansımaların aktarılması

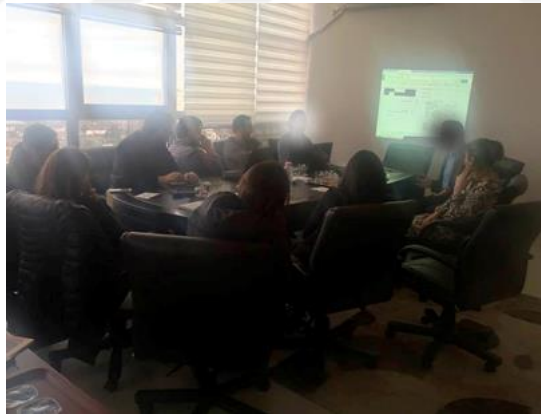
Araştırmada birinci aşama olarak araştırma problemleri analiz edilmiştir. İkinci aşama olarak ADDIE modeline göre işitme engelli öğrencilere yönelik teknoloji destekli matematik öğrenme ortamları geliştirilmiştir. Üçüncü aşama olarak ise geliştirilen öğrenme ortamları işitme engelli öğrencilerin matematik derslerinde uygulanarak öğrencilerin matematiksel becerilerinin gelişimine etkisi incelenmiş ve araştırmada ortamdan yansımalara yer verilmiştir.

Araştırma probleminin analizi aşamasında, literatür taranmış, uygulama okulu öğretmenleri ve müdürü ile toplantılar yapılarak öğrenme ortamları ve öğrenci özellikleri incelenmiş, proje kapsamında görev alan araştırmacı ve uzmanlarla toplantılar yapılmış ve örnekleme yer alan öğretmen ile mülakat yapılarak içerikler belirlenmiştir. Bu işlemler sonucunda, araştırmanın kuramsal çerçevesi oluşturulmuş, var olan sorunlar, öğrencilerin ihtiyaçları ve matematik öğretim içeriği belirlenerek teknolojilerin seçimi yapılmıştır. Öğretmenler ve okul yönetimiyle yapılan toplantıya ait örnek görüntü Şekil 12'de verilmiştir.



Şekil 12. Öğretmenler ve okul yönetimiyle yapılan toplantıya ait görüntü

Teknoloji destekli matematik öğrenme ortamlarının geliştirilmesi aşamasında, matematik öğretmeni, işitme engelliler sınıf öğretmeni (uygulama öğretmeni) ile öğretim teknolojisi alanı uzmanları ve tasarım geliştirme uzmanlarından oluşan geniş katılımlı bir grup olan proje ekibi işbirliği ile tasarım süreci planlanarak tasarımlar geliştirilmiştir. Araştırmacı, proje ekibinde yer alarak bu çalışmanın tasarımı, verilerin toplanması, analizi, yorumlanması ve dökümantasyon bileşenlerinin tümünde ana rolü üstlenmiştir. Proje ekibinin toplantılarına ait örnek görüntü Şekil 13'de verilmiştir.



Şekil 13. Proje ekibi toplantılarına ait görüntü

Geliştirilen ortamların işitme engelli öğrencilerin matematiksel becerilerine etkisinin incelenmesi aşamasında, işitme engelli öğrencilere yönelik ADDIE modeline göre geliştirilen teknoloji destekli matematik öğrenme ortamı araştırma grubuna uygulanarak öğrencilerin matematiksel becerilerinin gelişimleri incelenmiş ve ortamdaki yansımalar aktarılmıştır.

İlerleyen bölümlerde bu aşamalara ayrıntılı olarak yer verilmiştir.

3. 3. Araştırma Grubu

Araştırmanın evrenini işitme engelli öğrenciler oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini ise Trabzon Ortahisar Çamlık İşitme Engelliler İlkokulu 2014-2015 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde üçüncü sınıfta öğrenim gören üç işitme engelli öğrenci ve işitme engelliler sınıf öğretmeni oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini, amaçlı örneklem seçimi kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Amaçlı örneklem seçiminde araştırmacı örneklemini seçerken evrenin genelini temsil edecek bir seçim yapmalıdır (Özen ve Gül, 2007). Bunu yaparken araştırmacılar önceden edinmiş oldukları deneyim bilgilerini ve yargılarını kullanarak çalışmanın amacına uygun kişileri seçmeye çalışırlar (Monette, Sullivan ve De Jong, 1990). İşitme engelli öğrenciler Ö1, Ö2 ve Ö3 şeklinde kodlanarak demografik özellikleri Tablo 13’de verilmiştir.

Tablo 13. Öğrencilerin Demografik Özellikleri

Öğrenci	Cinsiyet	Yaş	İşitme Kaybı Derecesi	Kullandığı Cihaz Durumu	Ek engel Durumu	İletişimde Kullandığı Yol
Ö1	Kız	9	İki yanlı çok ileri derece	İşitme cihazı var	Yok	İşaret Dili + Parmak Alfabe
Ö2	Erkek	9	İki yanlı ileri derece	İşitme cihazı var	Görme kaybı	İşaret Dili + Parmak Alfabe
Ö3	Kız	8,5	İki yanlı ileri derece	Sağ kulak içi koklear implant	Yok	İşaret Dili + Parmak Alfabe

Ö1, Ekim 2005 doğumlu, bilateral sensorinöral 105 dB düzeyinde ağır derecede işitme kaybı ve sınıf 5 konuşma bozukluğu olan işitme cihazı kullanan bir kız öğrencidir. Altı çocuklu bir ailede yaşayan Ö1’in işitme engelli bir ağabeyi, bir ablası ve normal işiten üç kardeşi bulunmaktadır. Öğrencinin okuldaki durumu annesi tarafından yakından takip edilmektedir. Öğretmenin görüşlerine göre, Ö1 lider olmayı seven ve hırslı bir öğrencidir. Kendisini genellikle işaret dili ile ifade eden, işaretlerle destekleyerek tek ya da iki kelimelik cümleler kurabilen, dudaktan okuması çok iyi olan sosyal bir öğrencidir.

Ö2, Aralık 2005 doğumlu, bilateral 70 dB düzeyinde ileri derecede işitme kaybı olan işitme cihazı bir erkek öğrencidir. Ö2, işitme engeline ek olarak az derecede görme kaybına sahiptir ve küçükken yaşadığı havale sonucu hafif düzeyde anlama problemi ve dikkat dağınıklığı vardır. Ailesinde işitme engelli başka birey yoktur. Okuldaki durumunun takibinde annesi ve ablası sınıf öğretmeni ile sürekli iletişim halindedir. Öğretmenin görüşlerine göre Ö2, derse katılmakta çekingen, hareketli, zor öğrenen ve çabuk unutan bir öğrencidir.

Ö3, Temmuz 2006 doğumlu, bilateral çok ileri derecede sensorinöral işitme kaybı olan ve geçirdiği ameliyatla sağ kulak içi koklear implanta sahip bir kız öğrencidir.

Ailesinde işitme engelli başka birey yoktur. Sınıf öğretmenin görüşleri, Ö3'ün dersleriyle ilgili ev ortamında destek almadığı ve çabuk unutan, derste anlatılan konuları bir sonraki derse aktarmakta sorun yaşayan bir öğrenci olması yönündedir.

İşitme engelliler sınıf öğretmeni ise Karadeniz Teknik Üniversitesi, İşitme Engelliler Öğretmenliği Bölümünden mezun olmuş ve 11 yıldır görevini devam ettirmektedir. Derslerinde işaret dili, parmak alfabe ve dudak okuma iletişim yöntemlerini kullanmaktadır. Kelime işlemci programında çalışma yaprakları hazırlama, web sayfasında gezinme, dosya indirme, elektronik posta işlemleri gibi temel bilgisayar kullanım becerilerine sahiptir. İşitme engellilere yönelik teknoloji destekli matematik öğrenme ortamlarının tasarlanmasında araştırmacı ile işbirliği içerisinde çalışmış ve uygulamaların yürütülmesine destek olmuştur. Araştırma için Trabzon İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden yasal izin (Ek-8) alınmıştır.

3. 4. Araştırma Süreci

İşitme engelli öğrencilerin sınıflarında kullanabilecekleri teknoloji destekli öğrenme ortamlarının geliştirilmesi sürecinde ADDIE öğretim tasarımı modeli temel alınmıştır. Analiz, tasarım, geliştirme, uygulama ve değerlendirme süreçleri ayrıntılı olarak aşağıda açıklanmıştır.

3. 4. 1. Analiz

İhtiyaç analizi sürecinde; işitme engelli öğrencilerin öğrenme ve işitme engelli öğretmenlerin öğretim süreçlerinde karşılaştıkları sorunların belirlenmesi ve bu sorunların çözülebilmesi için çözüm önerileri uygulama okulu öğretmenleri ve müdürü ile proje ekibinin gerçekleştirdiği toplantılarda görüşülmüştür. Bu toplantılar ve literatür taramasından elde edilen bulgular ışığında, işitme engelli öğrencilerin işlem yapma, problemi anlama ve mantık yürütmede yaşadıkları zorluklara karşı konuları destekleyen teknoloji destekli materyallere ihtiyaç olduğu ve öğrencilerin ders içindeki ilgi ve motivasyonlarının düşük olduğu, çabuk unuttukları ve kısa sürede öğretimden sıkıldıkları sonucuna varılmıştır.

Araştırma grubunda yer alan işitme engelli öğrencilerin matematik derslerinde öğrenme süreçlerini ve öğretmenin öğretim sürecini değerlendirebilmek amacıyla sınıf öğretmeniyle mülakat yapılmıştır. Mülakat soruları Ek-1'de verilmiştir. Buna göre işitme engelliler sınıf öğretmeni; matematik dersini anlatırken her kavramın görselleştirilmesi gerektiğini, öğrencilerin derse karşı ilgilerinin kısa sürdüğü ve sürekli tekrarların yapılması gerektiğini, bunun da zaman açısından öğretim sürecine olumsuz etkilediğini belirtmiştir.

Sınıf öğretmeni matematik dersi için hedefini şu şekilde dile getirmiştir: “Benim için ilkokulda öğrencilerimin dört işlem yapması, paraları tanması ve günlük hayatta kullanması, alışveriş yapması, ne kadar para üstü alması gerektiğini bilmesi öğrencinin matematiği öğrenmesiyle eş değer. Yani çocuğun sosyalleşmesi için, hayata hazırlayabilecek kazanımları öğretmek istiyorum. Bunun için, dört işlem, saatler, paraları çocuğun bilmesi lazım. Benim için matematik o. Matematik biliyor dediğimde geniş açığı gösterir dar açığı gösterir değil de dört işlemi biliyor, paraları tanıyor, saati biliyor yeterli ilkokul için.”

Ayrıca öğrencilerin mevcut durumlarını tespit etmek amacıyla, öğretmen, doktorlar, veliler ve Rehberlik Araştırma Merkezi tarafından her öğrenci için ayrı ayrı doldurulan formlar (Sağlık Bilgi Formu, Çocuğu Tanıma Formu, Çocuğun Gelişim Formu, Öğrenci Tanıma Formu, Odyolojik Bulgular Formu) analiz edilmiş ve Araştırma Grubu bölümünde ayrıntılı olarak ele alınmıştır. Bu formlar Ek-6’da verilmiştir.

Öğrencilerin matematiksel becerilerini, öğrenme durumlarını ve önbilgilerini tespit etmek amacıyla sınıf öğretmenin doldurduğu İşitme Yetersizliği Olan Bireyler İçin Performans Belirleme Formu (Ek-2) incelenmiştir. Öğrencilerin matematiksel becerilerine ait bilgiler Tablo 14’de verilmiştir.

Tablo 14. Araştırma Grubunun Matematiksel Becerilerine Yönelik Performans Belirleme Formu

MATEMATİK BECERİLERİ	DEĞERLENDİRME											
	Ö1			Ö2			Ö3					
	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
Eşleme Çalışmaları												
1. Benzer nesnelere eşler.				x				x				x
2. Farklı olan nesnelere ayırt eder.				x				x				x
3. Nesnelere renklerine göre eşler.				x				x				x
4. Nesnelere şekillerine göre eşler.				x				x				x
Uzamsal İlişkiler												
1. Uzamsal ilişkileri ifade etmek için uygun terimleri kullanır.		x				x			x			
Geometrik Şekiller												
1. Geometrik şekilleri ayırt eder.			x		x							x
2. Karenin özelliklerini belirtir.		x			x						x	
3. Üçgenin özelliklerini belirtir.		x			x						x	
4. Dairenin özelliklerini belirtir.		x			x						x	
5. Dikdörtgenin özelliklerini belirtir.		x			x						x	
Ritmik Saymalar												
1. Birer ritmik sayar.				x				x				x
2. Onar ritmik sayar.				x				x				x
3. Beşer ritmik sayar.				x				x				x
4. İkişer ritmik sayar.				x				x				x

Tablo 14'ün devamı

MATEMATİK BECERİLERİ	DEĞERLENDİRME											
	Ö1				Ö2				Ö3			
5. Üçer ritmik sayar.				x				x				x
6. Dörder ritmik sayar.				x				x				x
7. Altışar ve daha fazla ritmik sayar.				x	x							x
Doğal Sayılar	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
1.1,2,3,4,5,6,7,8 ve 9 doğal sayılarını kavrar.				x				x				x
2. Sayı doğrusunu kavrar.		x				x						x
3. İki basamaklı doğal sayıları kavrar.				x			x					x
4. Üç ve daha fazla basamaklı doğal sayıları kavrar.			x		x							x
İşlemler	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
1. Eldesiz toplama işlemi yapar.				x				x				x
2. Eldeli toplama işlemi yapar.				x				x				x
3. Toplama işlemi ile ilgili problemleri çözer.		x				x				x		
4. Onluk bozmayı gerektirmeyen çıkarma işlemi yapar.				x				x				x
5. Onluk bozmayı gerektiren çıkarma işlemi yapar.				x				x				x
6. Çıkarma işlemi ile ilgili problemleri çözer.		x				x				x		
7. Bir basamaklı sayılarla çarpma işlemi yapar.			x			x						x
8. İki basamaklı sayılarla çarpma işlemi yapar.	x					x						x
9. Üç ve daha fazla basamaklı sayılarla çarpma işlemi yapar.	x					x						x
10. Çarpma işlemi ile ilgili problemleri çözer.	x					x						x
11. Kalansız bölme işlemi yapar.	x					x						x
12. Kalanlı işlemi yapar.	x					x						x
13. Bölme işlemi ile ilgili problem çözer.	x					x						x
14. Birden fazla işlem gerektiren problemleri çözer.	x					x						x
Ölçüler	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
1. Saati okur.		x				x						x
2. Parayı tanıır.			x			x						x

0-Hiç yok 1-Kismen 2-Sık sık 3- Tamamen

Tablo 14'e göre Ö1, Ö2 ve Ö3 kodlu öğrencilerin doğal sayılarda çarpma ve bölme işlemlerine ait matematiksel becerilerinin hiç olmadığı, Ö1 ve Ö3 'ün kısmen saati okuduğu, Ö2'nin ise hiç okumadığı, Ö1'in parayı sık sık ve Ö3'ün kısmen tanıdığı, Ö2'nin ise hiç tanımadığı görülmektedir. Öğrencilere bu becerileri kazandırmak amacıyla işitme

engelliler sınıf öğretmeninin eğitim öğretim faaliyetleri planlanırken engel durumları göz önüne alınarak her bir öğrenci için hazırladığı matematik dersi bireysel eğitim planları (Ek-3) incelenmiş ve geliştirilecek olan teknoloji destekli matematik öğrenme ortamının amaçları seçilmiştir. Teknoloji destekli matematik öğrenme ortamı Tablo 15’de verilen amaçlar doğrultusunda geliştirilmiştir.

Tablo 15. Teknoloji Destekli Matematik Öğrenme Ortamının Bireysel Eğitim Planlarına Göre Hazırlanan Kazanım Listesi

Uzun Dönemli Amaçlar	Kısa Dönemli Amaçlar	Öğretimsel Amaçlar
Doğal sayılarda çarpma işlemi	Doğal sayılarla eldesiz çarpma işlemi yapar.	<ol style="list-style-type: none"> İki basamaklı bir doğal sayı ile bir basamaklı bir doğal sayıyı eldesiz çarpıp sonucunu yazar/söyler. Üç basamaklı bir doğal sayı ile bir basamaklı bir doğal sayıyı eldesiz çarpıp sonucunu yazar/söyler. İki basamaklı bir doğal sayı ile iki basamaklı bir doğal sayıyı eldesiz çarpıp sonucunu yazar/söyler. Üç basamaklı bir doğal sayı ile bir basamaklı bir doğal sayıyı eldesiz çarpıp sonucunu yazar/söyler.
	Doğal sayılarla eldeli çarpma işlemi yapar.	<ol style="list-style-type: none"> İki basamaklı bir doğal sayı ile bir basamaklı bir doğal sayıyı eldeli çarpıp sonucunu yazar/söyler İki basamaklı bir doğal sayı ile iki basamaklı bir doğal sayıyı eldeli çarpıp sonucunu yazar/söyler. Üç basamaklı bir doğal sayı ile bir basamaklı bir doğal sayıyı eldeli çarpıp sonucunu yazar/söyler.
Doğal sayılarda bölme işlemi	Bölme işlemi kavrar.	<ol style="list-style-type: none"> Verilen en çok 20 varlığı; 2, 5, 4, üçerli gruplandırır. Verilen en çok 20 varlığı; 2, 5, 4, üçerli gruplandığında elde edilen grup sayısını söyler. Verilen en çok 20 varlığı; 2, 5, 4, üçerli gruplandığında her gruptaki varlık sayısını söyler. Verilen en çok 20 varlığın; 2, 5, 4, üçerli gruplandırmasını şekille gösterir. Verilen iki doğal sayının bölme işlemi önündeki varlıklarla “bölü”, “eder” sözcüklerini kullanarak yapar/söyler. Resim kartları arasından, verilen iki doğal sayının bölme işlemi varlıklarla ifade eden resim kartını gösterir/söyler. Verilen iki doğal sayının bölme işlemi “bölü simgesi” kullanarak yapar/söyler. Bir bölme işleminde; bölüneni, bölüneni, bölümü ve kalanı gösterir/söyler. Bir doğal sayının 1’e bölümünün kendisi olduğunu söyler.
	Doğal sayılarla kalansız bölme işlemi yapar.	<ol style="list-style-type: none"> Bir basamaklı bir doğal sayıyı bir basamaklı bir doğal sayıya kalansız bölerek sonucunu yazar/söyler. İki basamaklı bir doğal sayıyı bir basamaklı bir doğal sayıya kalansız bölerek sonucunu yazar/söyler.
	Doğal sayılarla kalanlı bölme işlemi yapar.	<ol style="list-style-type: none"> Bir basamaklı bir doğal sayıyı bir basamaklı bir doğal sayıya kalanlı bölerek sonucunu yazar/söyler. İki basamaklı bir doğal sayıyı bir basamaklı bir doğal sayıya kalanlı bölerek sonucunu yazar/söyler.

Tablo 15'in devamı

Uzun Dönemli Amaçlar	Kısa Dönemli Amaçlar	Öğretimsel Amaçlar
Paralarımız	Parayı kavrar.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Paraları tanır. 2. Gösterilen paranın kaç lira olduğunu söyler. 3. Paraları birbirinden ayırt eder. 4. Gösterilen paranın içerisinde kaç tane kendinden küçük paranın olduğunu söyler. 5. Verilen madenî paraları değerine göre büyükten küçüğe doğru sıralayarak söyler. 6. Verilen madenî paraları değerine göre küçükten büyüğe doğru sıralayarak söyler. 7. Verilen kâğıt paraları değerine göre büyükten küçüğe doğru sıralayarak söyler. 8. Verilen kâğıt paraları değerine göre küçükten büyüğe doğru sıralayarak söyler. 9. Verilen paraları sayarak toplam kaç para olduğunu söyler.
Zamanı Ölçme	Saati tanır.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Saati gösterir. 2. Saat gösterildiğinde "saat" olduğunu söyler. 3. Saatin zaman ölçen bir araç olduğunu söyler. 4. Saat üzerinde akrebi gösterir. 5. Saat üzerinde akrep gösterildiğinde "akrep" olduğunu söyler. 6. Saat üzerinde yelkovanı gösterir. 7. Saat üzerinde yelkovan gösterildiğinde "yelkovan" olduğunu söyler. 8. Saat üzerinde akrep, yelkovan ve rakamlar bulunduğunu söyler. 9. Kısa kol olan akrebin saatleri gösterdiğini söyler. 10. Uzun kol olan yelkovanın dakikaları gösterdiğini söyler. 11. Söylenen tam saati gösterir.
	Saati bilir.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Akrebin bir rakam üzerinde, yelkovanın ise 12'nin üzerinde olması durumuna tam saat denildiğini söyler. 2. Akrebin bir rakam üzerinde, yelkovanın ise 6'nın üzerinde olması durumuna yarım saat denildiğini söyler. 3. Akrebin bir rakam üzerinde, yelkovanın ise 3 veya 9 üzerinde olması durumuna çeyrek saat denildiğini söyler. 4. Belirtilen bir saat aralığını "saat" ve "dakika" cinsinden okunup kısaltılmış gösterimiyle yazar.
	Saati Okur.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bir saat başına ayarlanan saatin kaç olduğunu söyler. 2. Yarım saate göre ayarlanan saatin kaç olduğunu söyler. 3. Çeyrek saate göre ayarlanan saatin kaç olduğunu söyler.

Öğrenme ortamının analizi amacıyla Trabzon Ortahisar Çamlık İşitme Engelliler İlkokulu'ndaki üçüncü sınıf dersliği incelendiğinde sınıfta projeksiyon cihazı ve internet erişimine sahip bilgisayar bulunduğu ve bilgisayarın donanım ve yazılım olarak yetersiz olduğu görülmüştür. Ayrıca sınıflarda öğretmenlerin ders anlatımları için beyaz tahta ve hatırlatma notlarını asabilecekleri panolar bulunmaktadır. Öğrenciler için ise, etkinlik çalışmalarını ya da ödevlerini sınıflarda sergilemeleri için duvar panoları yer almaktadır. İşitme engelliler sınıf öğretmeni derslerde işaret dili ve parmak alfabesinden yararlanmakta olup internetten ya da tahtaya kendi çizimleriyle oluşturdukları görsellerden

sıklıkla faydalanmaktadır. Öğrencilerin matematik ders kitapları MEB tarafından dağıtılan normal üçüncü sınıf düzeyindeki öğrenciler için hazırlanmış matematik ders kitabıdır. Sınıfın tasarım öncesi mevcut yerleşimi Şekil 14’de verilmiştir.



Şekil 14. Sınıfın tasarımdan önceki yerleşimi

3. 4. 2. Tasarım

Bu aşamada, analiz aşamasında elde edilen veriler ışığında sınıf ortamı, uygun teknolojilerin seçimi ile birlikte matematik öğretim materyalleri ve öğretim süreci tasarlanmıştır.

Öğrenme ortamının analizinden elde edilen verilerden hareketle geliştirilen matematik öğretim materyallerinin sınıf ortamlarında etkin biçimde kullanılması için ortama bir adet masaüstü bilgisayar, bir adet akıllı tahta ve öğrencilerin bireysel ya da grup çalışmasıyla kullanabilecekleri dokunmatik ekran kazandırılması planlanmıştır. Akıllı tahtanın sınıf yerleşiminde beyaz tahtanın karşısına takılması, etkinlik masasının öğrencilerin akıllı tahta karşısında oturabilecekleri düzene getirilmesi, dokunmatik ekranın ise etkileşimli çalışmalarda kullanılmak üzere sınıfın boş olan uygun bir bölümüne kurulması tasarlanmıştır. Sınıfın yeni yerleşim düzeninin tasarımı Şekil 15’de verilmiştir.



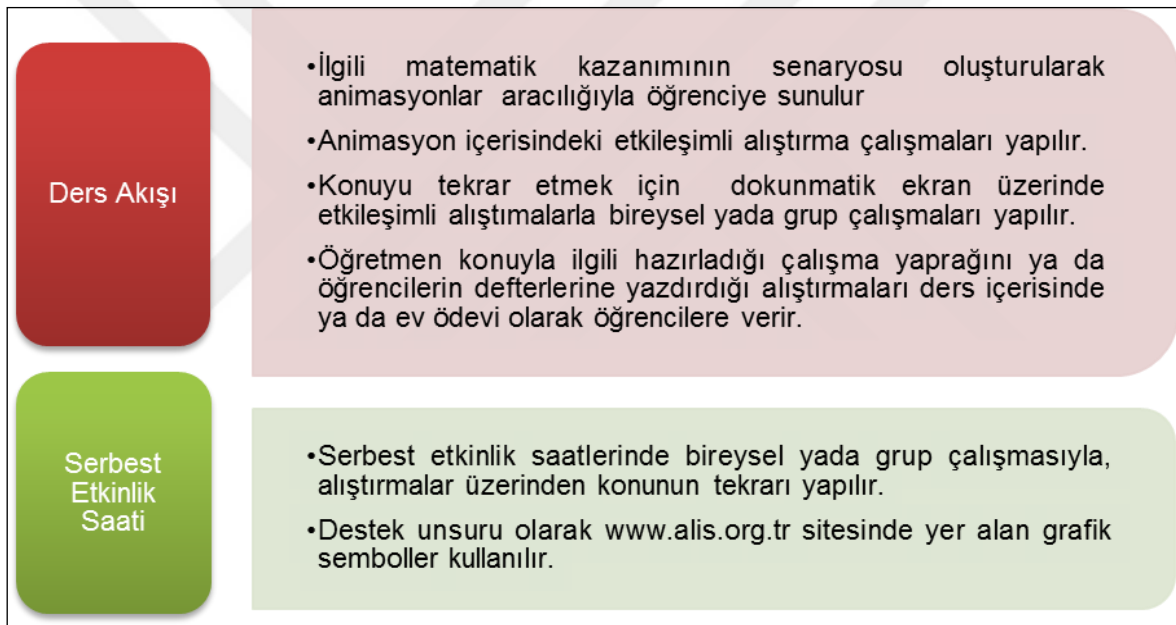
Şekil 15. Sınıfın yeni tasarımı

Matematik öğretim materyallerinin tasarımı sürecinde; analiz aşamasında uygulama okulu müdürü ve öğretmenleri ile yapılan toplantılar, literatür taraması ve araştırma grubunun sınıf öğretmeni ile yapılan mülakatların sonucunda elde edilen bulgulardan yararlanılmıştır. Bu bulguların, işitme engelli öğrencilerin dikkatlerinin çabuk dağılması, öğretimden kısa sürede sıkılmaları, ders içindeki ilgi ve motivasyonlarının düşük olması, matematik dersinde işlem yapma, problem çözme, mantık yürütmede zorluk yaşamaları, her kavramın görselleştirilmesi gerektiği ve sürekli tekrarların yapılması ve bunun da zaman açısından öğretim sürecini olumsuz etkilemesi olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca araştırma grubundaki işitme engelli öğrencilerin, matematik becerilerine yönelik performans değerlendirmelerinin sonucunda çarpma, bölme, zamanı ölçme ve parayı tanıma matematiksel becerilerinin olmadığı görülmektedir. Buradan hareketle işitme engelliler sınıf öğretmenin eğitim-öğretim planlanırken hazırladığı Bireysel Eğitim Planları doğrultusunda matematik kazanımlarına yönelik animasyonlar, etkileşimli alıştırmalar tasarlanmıştır.

Animasyonlar, öğretmenin ders anlatımı esnasında kullanması için yer yer öğrenci etkileşiminin de olduğu, konuyu günlük yaşamdan hikâyelerle destekleyen bir biçimde kurgulanmıştır. Etkileşimli alıştırmalar ise konuların tekrarı ve pekiştirilmesi amacıyla bilgisayar ortamında, mobil cihazlarda, akıllı tahtada veya dokunmatik ekranda

kullanılabilir özellikle hem grup çalışmasıyla hem de bireysel olarak çalışabilecek şekilde tasarlanmıştır. Animasyonların ve etkileşimli alıştırmaların tasarımında ve içeriklerinin hazırlanmasında matematik öğretmeni, işitme engelliler sınıf öğretmeni (uygulama öğretmeni), proje ekibi içerisinde yer alan öğretim teknolojisi alanı uzmanları ve araştırmacı aktif görev almıştır. İlerleyen bölümde animasyonlara ve etkileşimli alıştırmalara ayrıntılı bir şekilde yer verilmiştir.

Öğretim süreci ise, matematik öğretmeni, işitme engelliler sınıf öğretmeni, proje ekibi içerisinde yer alan öğretim teknolojisi alanı uzmanları ve araştırmacı işbirliği ile planlanarak, matematik derslerindeki kazanımlara yönelik geliştirilecek olan materyallerin ders planında nasıl yer alacağı, dersin hangi aşamasında, hangi yöntemlerle ve araçlarla kullanılacağı tasarlanmıştır. Öğretim sürecinin tasarımı Şekil 16' da verilmiştir.



Şekil 16. Matematik dersi öğretim süreçleri

Konuların ve konulara yönelik kazanımların analizi yapılarak hangi kazanıma hangi animasyonun ve etkileşimli alıştırmaların geliştirileceği ve bireysel eğitim planlarına uygun olarak hangi konunun kaç ders saati süreceği belirlenmiştir ve Tablo 16' da verilmiştir.

Tablo 16. Konuların ve Matematik Öğretim Materyallerinin Uygulama Sürecindeki Ders Saatlerinin Tasarımı

Konular	Animasyonlar	Ders Saati	Etkileşimli Alıştırmalar	Ders Saati	Toplam Ders saati
Doğal sayılarda çarpma işlemi	Aliş Çarpma Öğreniyor-1	3 saat	Çarpma Alıştırmaları	4 saat	10 saat
	Aliş Çarpma Öğreniyor-2	3 saat			

Tablo 16'nın devamı

Konular	Animasyonlar	Ders Saati	Etkileşimli Alıştırmalar	Ders Saati	Toplam Ders saati
Doğal sayılarda bölme işlemi	Aliş Bölme Öğreniyor-1	3 saat	Bölme Alıştırmaları	10 saat	22 saat
	Aliş Bölme Öğreniyor-2	3 saat			
	Aliş Bölme Öğreniyor-3	3 saat			
	Aliş Bölme Öğreniyor-4	3 saat			
Paralarımız	Aliş Paraları Öğreniyor-1	3 saat	Paralar-1	2 saat	10 saat
	Aliş Paraları Öğreniyor-2	3 saat	Paralar-2	2 saat	
Zamanı Ölçme	Aliş Saati Öğreniyor-0-1	4 saat	Tam Saat	2 saat	23 saat
	Aliş Saati Öğreniyor-2	3 saat	Yarım Saat	2 saat	
	Aliş Saati Öğreniyor-3	4 saat	Çeyrek Saat	3 saat	
			5'er Dakikalık ve Tüm Saat	5 saat	
		35 saat		30 saat	65 saat

İşitme engelliler sınıf öğretmeninin eğitim-öğretim faaliyetlerini belirlerken öğrencilere yönelik hazırladığı bireysel eğitim planlarının analiz edilmesi sonucu, 2014-2015 eğitim öğretim yılı bahar döneminde 13 haftalık ve toplamda 65 ders saati olan matematik dersleri, 35 saat animasyonların sınıfta işlenmesi ve 30 saat etkileşimli alıştırmaların yapılması şeklinde tasarlanmıştır. Tablo 17' ye göre doğal sayılarda çarpma işlemi konusuna yönelik olarak 10 saat, doğal sayılarda bölme işlemi konusuna yönelik olarak 22 saat, paralarımız konusuna yönelik olarak 10 saat ve zamanı ölçme konusuna yönelik olarak ise 23 saat sürecek şekilde öğretim süreci planlanmıştır.

3. 4. 3. Geliştirme

Geliştirme aşamasında, analiz aşamasından elde edilen verilerden hareketle tasarlanan işitme engelli öğrencilere yönelik teknoloji destekli matematik öğrenme ortamları geliştirilmiştir. Bu aşamada, matematik öğretmeni, işitme engelliler sınıf öğretmeni, öğretim teknolojisi alanı uzmanları ve tasarım geliştirme uzmanlarından oluşan geniş katılımlı bir grup görev alarak öğrenme ortamının geliştirilmesi ve matematik öğretim materyallerinin üretilmesi sağlanmıştır.

Öğrenme ortamının geliştirilmesi amacıyla tasarım aşamasında belirtilen sınıfın yeni yerleşim düzeninin oluşturulması için ortama bir adet masaüstü bilgisayar, bir adet akıllı tahta ve öğrencilerin bireysel ya da grup çalışmasıyla kullanabilecekleri dokunmatik ekran kazandırılmıştır. Matematik öğretim materyalleri olarak ise işitme engelliler sınıf öğretmeninin eğitim-öğretim planlanırken hazırladığı Bireysel Eğitim Planları doğrultusunda matematik kazanımlarına yönelik içerikler hazırlanarak animasyonlar, etkileşimli alıştırmalar geliştirilmiştir. Matematik dersine yönelik belirlenen kazanımlara ait

teknoloji destekli ortamların ayrıntılı olarak listesi Ek-4'te sunulmuştur. Animasyonların ve etkileşimli alıştırmaların amaçlara göre listesi Tablo 17'de verilmiştir. Bu materyaller <http://alis.org.tr/> adresinden tüm kullanıcıların hizmetindedir.

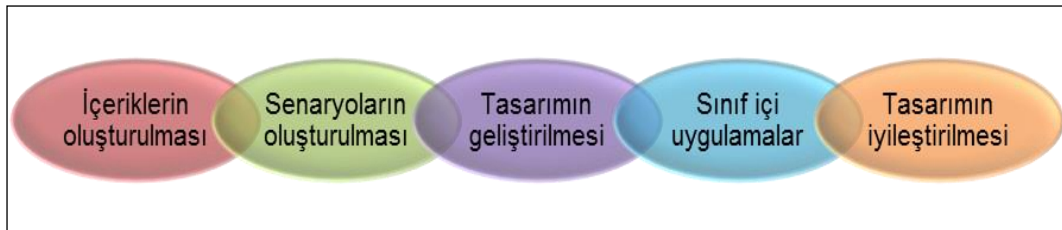
Tablo 17. Animasyonların ve Etkileşimli Alıştırmaların Amaçlara Göre Listesi

Konu	Amaçlar	Animasyonlar	Etkileşimli Alıştırmalar
Doğal sayılarda çarpma işlemi	<ul style="list-style-type: none"> Doğal sayılarla eldesiz çarpma işlemi yapar. Doğal sayılarla eldeli çarpma işlemi yapar. 	Alış Çarpma Öğreniyor-1 Alış Çarpma Öğreniyor-2	Çarpma Alıştırmaları
Doğal sayılarda bölme işlemi	<ul style="list-style-type: none"> Bölme işlemi kavrar. Doğal sayılarla kalansız bölme işlemi yapar. Doğal sayılarla kalanlı bölme işlemi yapar. 	Alış Bölme Öğreniyor-1 Alış Bölme Öğreniyor-2 Alış Bölme Öğreniyor-3 Alış Bölme Öğreniyor-4	Bölme Alıştırmaları
Paralarımız	<ul style="list-style-type: none"> Parayı kavrar. 	Alış Paraları Öğreniyor-1 Alış Paraları Öğreniyor-2	Paralar-1 Paralar-2
Zamanı Ölçme	<ul style="list-style-type: none"> Saati tanır. Saati bilir. Saati okur. 	Alış Saati Öğreniyor-0-1 Alış Saati Öğreniyor-2 Alış Saati Öğreniyor-3	Tam Saat Yarım Saat Çeyrek Saat 5'er Dakikalık ve Tüm Saat

Animasyonların ve etkileşimli alıştırmaların geliştirilme süreçleri ilerleyen bölümde ayrıntılı sunulmuştur.

3. 4. 3. 1. Animasyonların Geliştirilmesi

Animasyonların geliştirilme sürecinde, kazanımlar doğrultusunda dersin içerikleri oluşturulup senaryolaştırılarak animasyonlara dönüştürülmüştür. Animasyonlar işitme engelliler sınıf öğretmenine sunulup ilgili dönütler alındıktan sonra sınıf içi uygulamaları yapılmış ve iyileştirme çalışmalarıyla birlikte son halini almıştır. Animasyon geliştirme süreci Şekil 17'de sunulmuştur.



Şekil 17. Animasyonların geliştirilme süreci

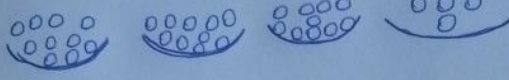
Bu süreçte, öncelikle matematik öğretmeni ve işitme engelliler sınıf öğretmeni tarafından kazanımlar doğrultusunda dersin içerikleri oluşturulmuştur. Bu içerikler öğretim

teknolojisi alanı uzmanlarından da destek alınarak senaryolaştırılmıştır. Senaryoların oluşturulmasında öğrencilerin yaşları, bireysel öğrenme ihtiyaçları, engel durumları ve önbilgileri göz önünde bulundurulmuş ve uygulama öğretmenin önerileri dikkate alınmıştır. Şekil 18, 19 ve 20'de "Aliş Bölme Öğreniyor-4" animasyonuna ait örnek bir senaryo verilmiştir.

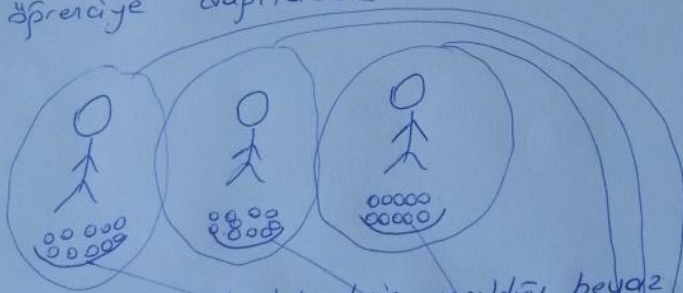
Aliş Bölme Öğreniyor-4 ①

→ öğretmen elinde büyük bir kutuya sınıfa gelir. Kutuyu açar. İçinden 34 adet misket masaya dağılır. Sonra öğretmen bu misketleri onluklar ve birlikler olarak gruplandırır.

* Bu işlemi tek tek yapmasına gerek yok. hızlıca dabilir.



Sonra sınıfa 3 tane öğrenci gelir. Öğretmen bu öğrencilere misketleri eşit dağıtacak. Önce onluk grubun 1 tanesini 1 öğrenciye, 2. sini 2. öğrenciye, 3.ünü 3. öğrenciye dağıtacak.

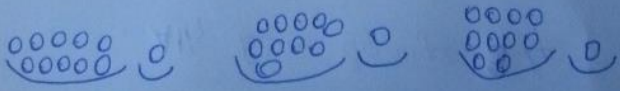


→ Sonra yandaki işlemlerin yapıldığı beyaz bölüm gelir.

34	3	
3	1	
04		

Burası yine adım adım gelecek

→ Sonra kalan 4 misket tek tek dağıtılacak.



Şekil 18. "Aliş Bölme Öğreniyor-4" animasyonu senaryosu-1


→ Öğretmenin önünde bir (17) tane misket kalacak ⁽²⁾
 Aynı anda yandaki beyaz tahta da devam edecek işlemlere

$$\begin{array}{r|l} 34 & 3 \\ - 3 & 11 \\ \hline 04 & \\ - 3 & \\ \hline 01 & \end{array}$$

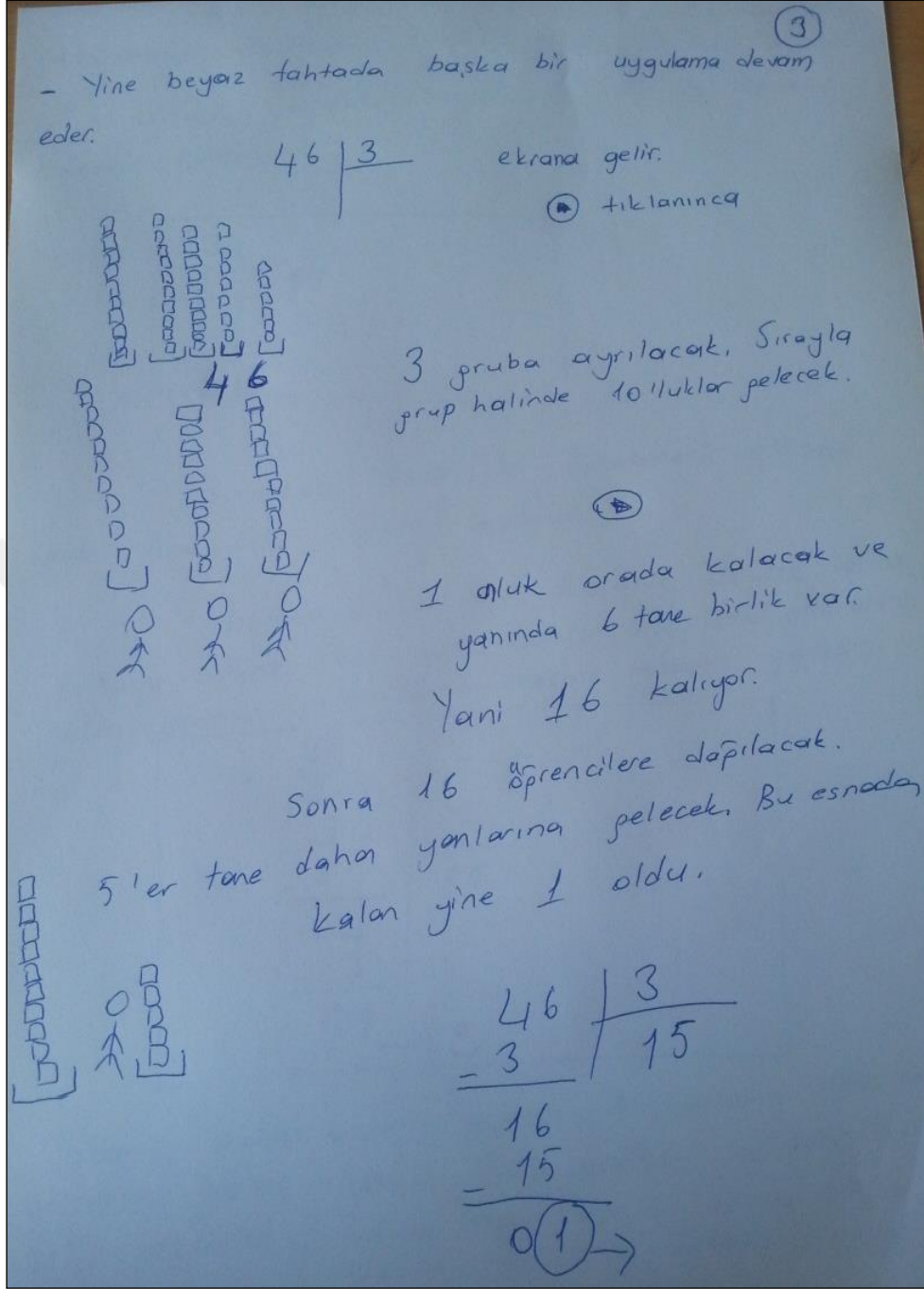
Buradaki kalan ile öğretmenin elindeki yada önündeki misket eşlenir.

Animasyon ekranı kararır. Beyaz tahta ortaya doğru boş gelir. Sonra aşağıdaki gibi adım adım işlemler gelir. 34'lün üzerine misketler yerleşir.

$$\begin{array}{r|l} \begin{array}{c} \text{misketler} \\ 34 \end{array} & 3 \\ - 3 & 11 \\ \hline \begin{array}{c} \text{misketler} \\ 04 \end{array} & \\ - 3 & \\ \hline 01 & \end{array}$$

Yukarısı adım adım gelecek. Misketlerin tek tek gelmesine gerek yok. Grup halinde gelebilir. Yani  şeklinde. (Burada amaç 30'un aslında 3 tane 10 olduğudur. 4'ün de 4 tane 1 olduğu)

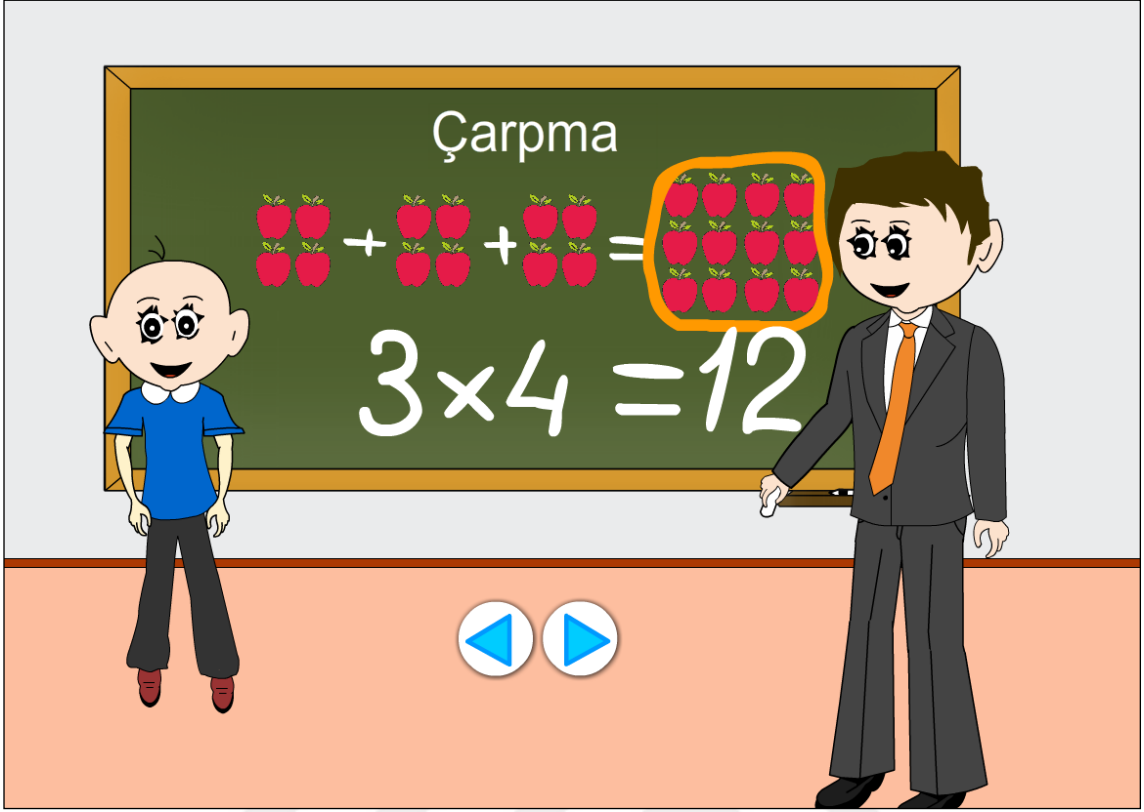
Şekil 19. "Alish Bölme Öğreniyor-4" animasyonu senaryosu-2



Şekil 20. "Aliş Bölme Öğreniyor-4" animasyonu senaryosu-3

Senaryolar oluşturulduktan sonra tasarım geliştirme ekibi tarafından bilgisayar ortamında animasyonlara dönüştürülmüştür. Animasyonların konunun içeriğine ve senaryolara göre etkileşimli ve grafik sembollerle destekli bölümler eklenmiştir. Aşağıda animasyonlara ait örnek görüntüler verilmiştir.

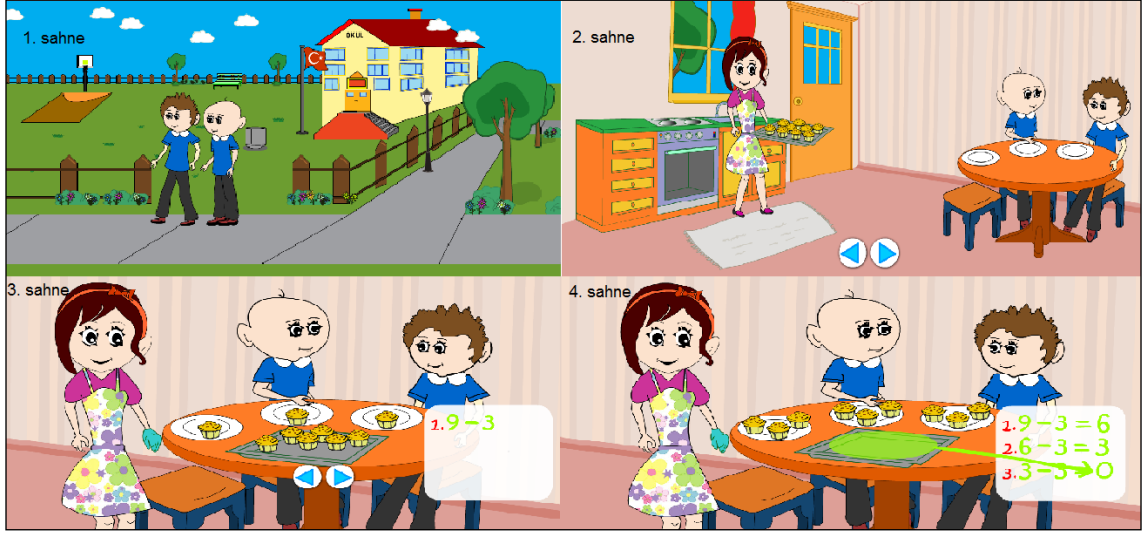
Şekil 21'de "Doğal sayılarla eldesiz çarpma işlemi yapar." kazanımına ait "Aliş Çarpma Öğreniyor-1" animasyonundan örnek bir ekran görüntüsü verilmiştir.



Şekil 21. “Aliş Çarpma Öğreniyor-1” animasyonuna ait örnek bir ekran görüntüsü

Şekil 21’de örnek ekran görüntüsü verilen animasyonda, öğretmen karakterinin üç gruba ayrılan dört tane elmanın toplamı ile 3×4 işleminin aynı olduğunu Aliş karakterine tahta üzerinde gösterdiği sahneler adım adım verilmektedir. Ekrandaki oklarla sahneler arası geçişler yapılabilmekte ve ilerleyen sahnelerde farklı örneklerle konu anlatımı devam etmektedir.

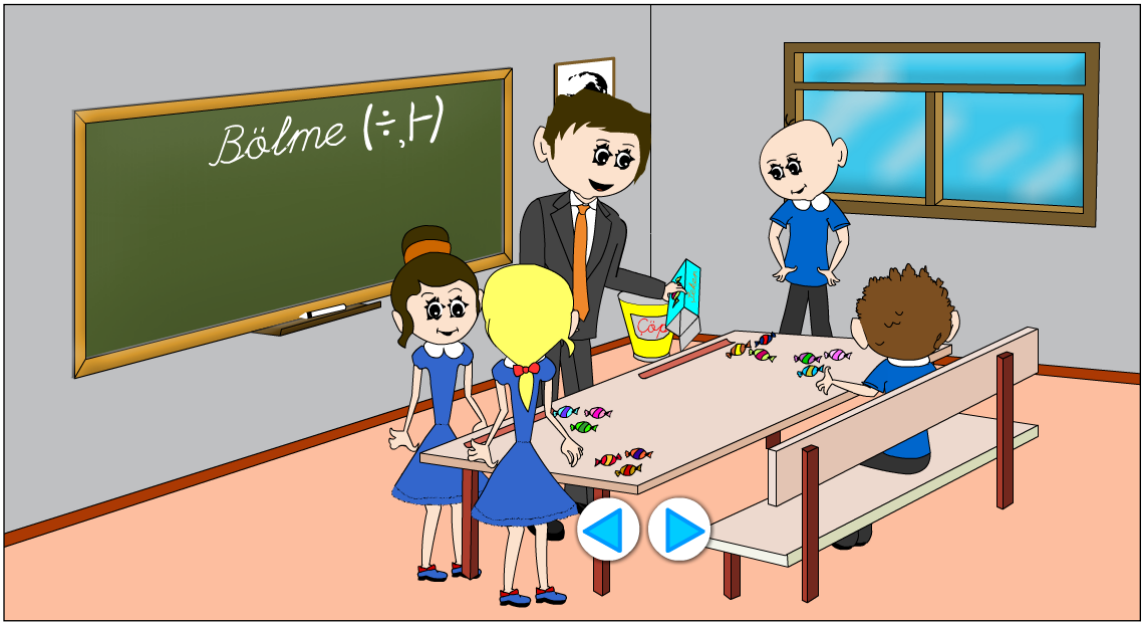
Şekil 22’de “Bölme işlemini kavrar.” kazanımına ait “Aliş Bölme Öğreniyor-1” animasyonundan örnek sahne görüntüleri verilmiştir.



Şekil 22. "Aliş Bölme Öğreniyor-1" animasyonuna ait örnek sahne görüntüleri

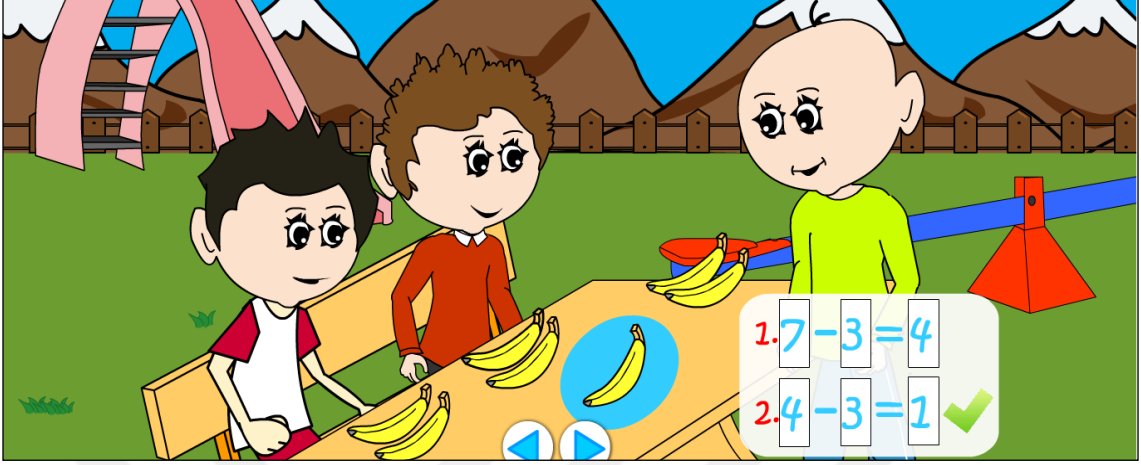
Şekil 22'de Aliş karakteri arkadaşıyla birlikte okul çıkışında Aliş'in evine gelirler. Annesi Aliş ve arkadaşına yaptığı kekleri paylaşır. Bu paylaşım esnasında yan bölümden açılan ekranda çıkarma işlemi ile adım adım sonuca ulaşılır. Çıkarma işlemi ile bölme işlemi arasındaki ilişki ilerleyen sahnelerde sunularak öğrencilerin bölünen, bölen, bölüm ve kalan gösterimlerine ulaşmaları sağlanır.

Şekil 23'de "Doğal sayılarla kalansız bölme işlemi yapar." kazanımına ait "Aliş Bölme Öğreniyor-2" animasyonundan örnek bir ekran görüntüsü verilmiştir.



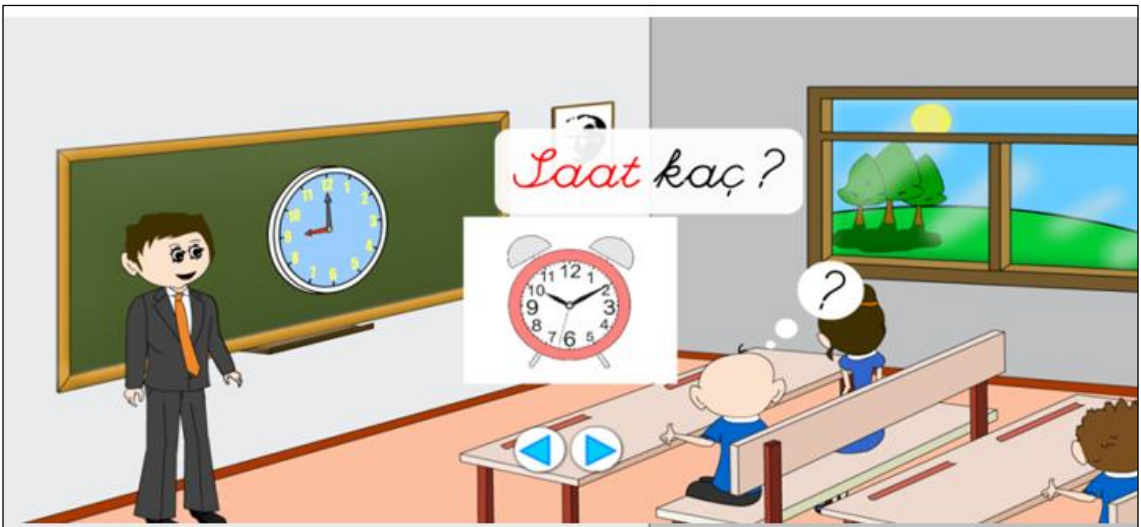
Şekil 23. "Aliş Bölme Öğreniyor-2" animasyonundan örnek bir ekran görüntüsü

Şekil 24'de “Doğal sayılarla kalanlı bölme işlemi yapar” kazanımına ait “Aliş Bölme Öğreniyor-3” animasyonunun etkileşimli bölümünden örnek bir ekran görüntüsü verilmiştir.



Şekil 24. “Aliş Bölme Öğreniyor-3” animasyonuna ait örnek etkileşimli konu anlatımı ekran görüntüsü

Matematik konularının bir kısmında sözel ifadelerin yer almasıyla da grafik sembollerden destek alınmıştır. Konu anlatımlarının sözel bölümlerinde kelimelerin üzerine gelindiğinde kelimelere ait grafik sembollerin ekranda görünmesi sağlanmıştır. Şekil 25 ve Şekil 26'da “Saati tanır, saati bilir ve saati okur” kazanımlarına ait grafik sembollerle desteklenmiş “Aliş Saati Öğreniyor-1” animasyonunun örnek ekran görüntüleri verilmiştir.



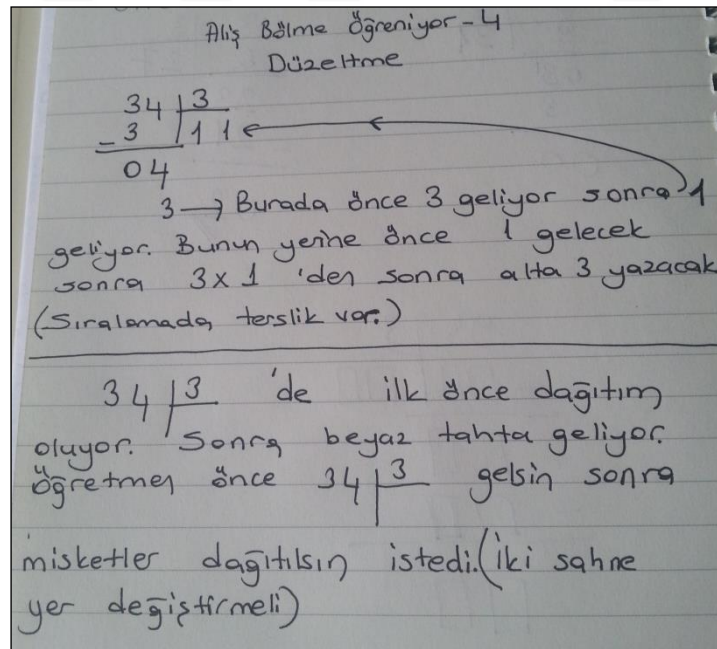
Şekil 25. “Aliş Saati Öğreniyor-1” animasyonuna ait grafik sembol destekli konu anlatımı ekranı-1



Şekil 26. "Aliş Saati Öğreniyor-1" animasyonuna ait grafik sembol destekli konu anlatımı ekranı-2

Şekil 25 ve şekil 26'da "saat" ve "kaç" kelimelerinin üzerine fare imleci ile gelindiğinde ekranda kelimelere ait grafik semboller görülmektedir.

Animasyonlar işitme engelliler sınıf öğretmenine sunulup ilgili dönütler alındıktan sonra sınıf içi uygulamaları yapılmıştır. İşitme engelliler sınıf öğretmenin gerekli gördüğü yerlerde verdiği düzeltmelerden örnek görüntü Şekil 27'de verilmiştir.

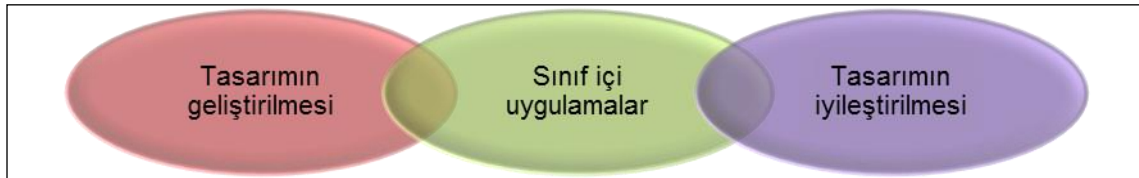


Şekil 27. İşitme engelliler sınıf öğretmenin dönütlerinden örnek görüntü

Son olarak iyileştirme çalışmalarıyla birlikte animasyonlar son halini almıştır.

3. 4. 3. 2. Etkileşimli Alıştırmaların Geliştirilmesi

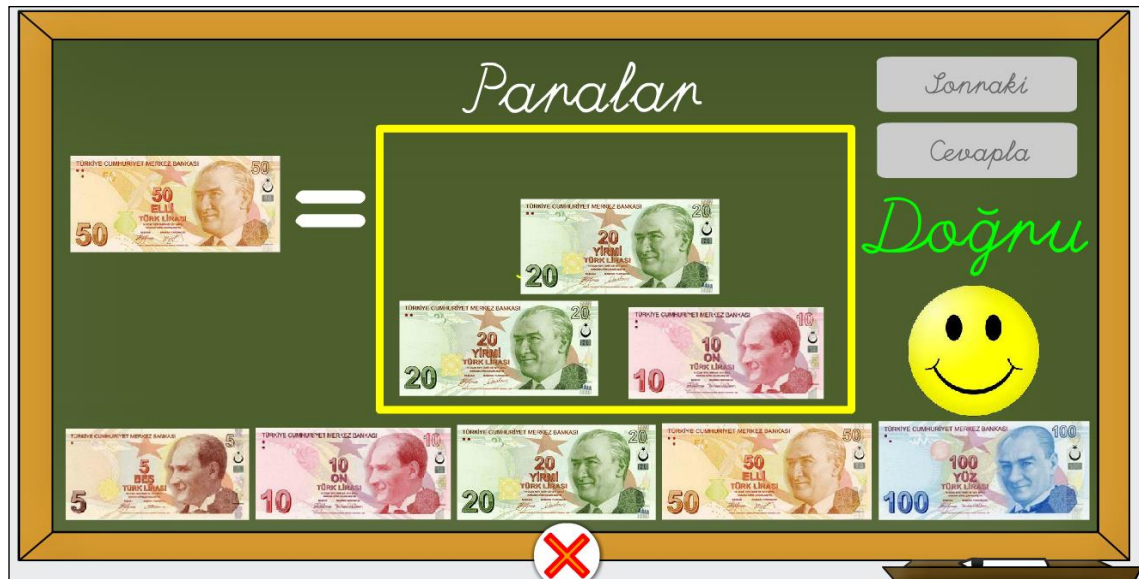
Etkileşimli alıştırmalar da animasyonları geliştirme sürecinde olduğu gibi işitme engelliler sınıf öğretmeninin görüşleri ve sınıf içi uygulamaların gözlemlerinden elde edilen veriler sonucu iyileştirilme çalışmalarıyla birlikte son halini almıştır. Etkileşimli alıştırmaları geliştirme süreci Şekil 28’de sunulmuştur.



Şekil 28. Etkileşimli alıştırmaların geliştirilme süreci

Bilgisayar ortamında, mobil cihazlarda, akıllı tahtalarda veya dokunmatik ekranda kullanılabilir özellikle tasarlanan etkileşimli alıştırma ekranlarıyla konuların tekrarı, pekiştirilmesi ve öğrencilerin matematiksel becerilerinin gelişiminin ölçülmesi amaçlanmıştır. Konu anlatımından sonra öğrencilerin matematik alıştırmalarını ister bireysel, ister grup çalışmasıyla akıllı tahtada ya da dokunmatik ekranda yapmaları planlanmıştır.

Şekil 29’da “Parayı kavrar” kazanımına ait “Paralar Alıştırması-1” adlı alıştırmadan örnek bir ekran görüntüsü verilmiştir.



Şekil 29. “Paralar Alıştırması-1” adlı alıştırmaya ait örnek bir ekran görüntüsü

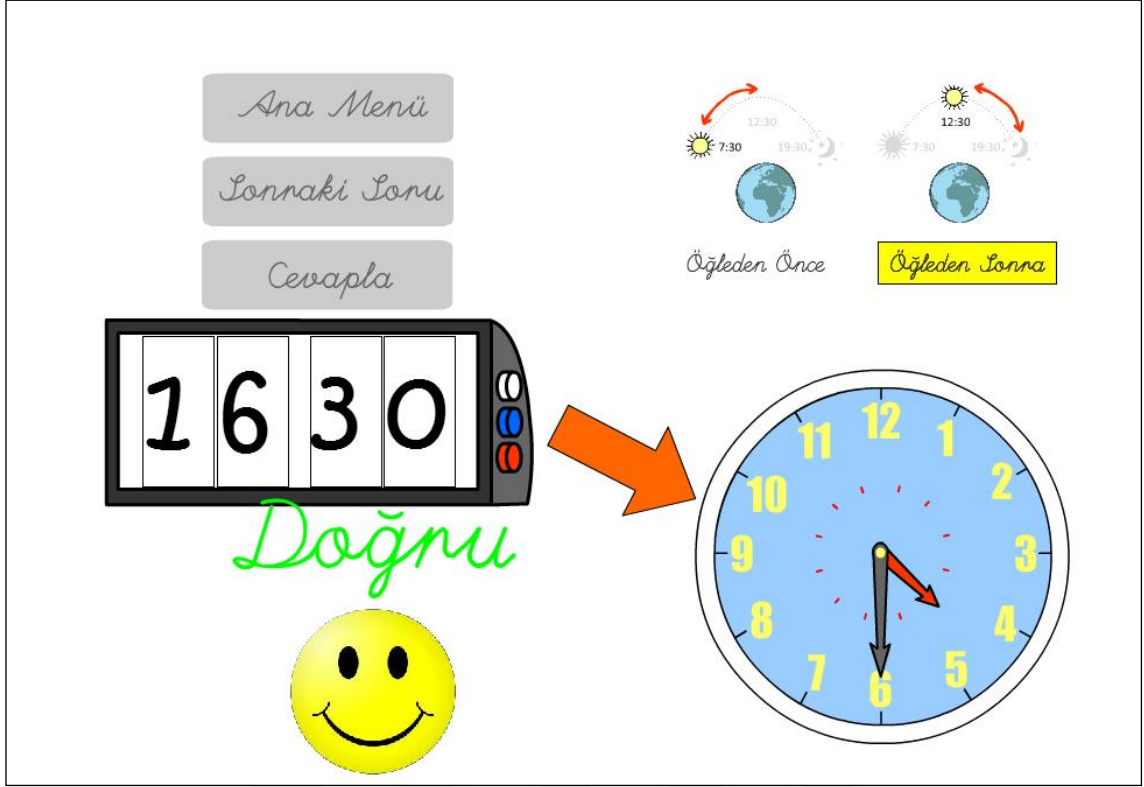
Şekil 29’da gösterilen alıştırmada öğrenciler sürükle bırak etkinliği ile verilen bir paranın içerisinde kaç tane kendinden küçük paranın olduğunu belirterek alıştırmayı yapabilmekte ve hem sesli, hem de yazılı ve görsel geribildirimlerle yaptıklarını kontrol edebilmektedirler.

Şekil 30’da “Bölme işlemini kavrar” kazanımına ait “Bölme Alıştırmaları” adlı alıştırmadan örnek bir ekran görüntüsü verilmiştir.

Şekil 30. “Bölme Alıştırmaları” adlı alıştırmaya ait örnek bir ekran görüntüsü

Şekil 30’da verilen uygun işleme göre rastgele gelen sayılarla oluşturulan alıştırmalar ile öğretmen belirlenen kazanıma ait bir işlemi öğrencilerin yapması için seçebilir ve öğrencilerin alıştırmaları yapmalarını isteyebilir.

Şekil 31’de “Saati bilir ve okur” kazanımlarına ait grafik sembollerle desteklenmiş “Yarım Saat” adlı alıştırmadan örnek bir ekran görüntüsü verilmiştir.



Şekil 31. “Yarım Saat” adlı alıştırıma ait örnek bir ekran görüntüsü

Şekil 31’de verilen alıştırımda öğrenciler verilen bir saati okuyarak, sürükle bırak etkinliği ile saatin üzerinde göstererek dijital saati analog saate ya da analog saati dijital saate dönüştürebilir.

Geliştirilen animasyonlar ve etkileşimli alıştırımlar <http://alis.org.tr/> adresinden tüm kullanıcıların hizmetine sunulmuştur. Şekil 32’de web sitesinin örnek ekran görüntüsü verilmektedir.

Şekil 32. <http://alis.org.tr/> adresinden örnek ekran görüntüsü

Şekil 32'de görüldüğü üzere, bu web sitesi proje süresince hazırlanan işitme engelli öğrencilere yönelik hazırlanan tüm materyalleri barındıran, öğrenciler ve öğretmenler için içerik geliştirme imkânı sunan bir ortam niteliğindedir. Bu ortamda matematik sekmesine tıklanarak ya da kazanıma göre arama yapılarak animasyonlara ve etkileşimli alıştırmalara ulaşılabilir.

3. 4. 4. Uygulama

Uygulama aşamasında, işitme engellilere yönelik geliştirilen teknoloji destekli matematik öğrenme ortamları araştırma grubuna uygulanmıştır. Uygulamalar, 2014-2015 eğitim-öğretim yılı ikinci döneminde toplamda 13 hafta (65 ders saati) boyunca yapılmıştır. Konu anlatımları 35 ders saati ve alıştırmalar 30 ders saati sürmüştür. Uygulama öğretmeni konuyu akıllı tahta yardımıyla animasyonlarla anlatmış, animasyonların etkileşimli bölümlerinde öğrencilere söz hakkı vererek konu anlatımlarına katılmalarını sağlamıştır. Öğrenciler konuya göre bireysel ya da grup çalışmasıyla alıştırmaları yapmak amacıyla ise dokunmatik ekran bilgisayarı kullanmıştır. Akıllı tahta yardımıyla konu anlatımına ait sınıf ortamı Şekil 33'de gösterilmiştir.



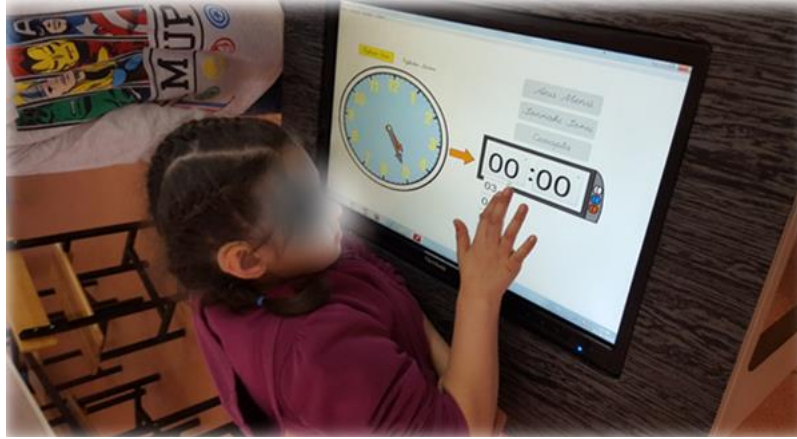
Şekil 33. Akıllı tahta yardımıyla konu anlatımına ait görüntü

Şekil 33'de öğretmen konuyu sınıf ortamında akıllı tahta yardımıyla gerek işaret dilini gerekse gerçek hayattan nesnelere kullanarak anlatmıştır. Konunun bazı yerlerinde öğrencilerin derse aktif katılmalarını sağlamak amacıyla animasyonların etkileşimli bölümleri kullanılmıştır. Şekil 34'de akıllı tahta yardımıyla etkileşimli bölümlerin yer aldığı animasyonların kullanıldığı konu anlatımına ait görüntü verilmiştir.



Şekil 34. Akıllı tahta yardımıyla etkileşimli konu anlatımına ait görüntü

Konu anlatımından sonra öğrenciler, matematik alıştırmalarını bazen akıllı tahtada bazen de dokunmatik ekranda bireysel ya da grup çalışması ile sınıf ortamında ders içerisinde veya ders sonrası serbest etkinlik saatlerinde yapmışlardır. Şekil 35'de dokunmatik ekran ile yapılan alıştırmaya ait örnek bir görüntü verilmektedir.



Şekil 35. Dokunmatik ekran ile yapılan alıştırmaya ait görüntü

3. 4. 5. Değerlendirme

Değerlendirme aşaması sürecinde, ADDIE tasarımının her aşamasında ara değerlendirmeler yapılarak tasarım süreci şekillendirilmiştir. Sürecin sonunda ise uygulama esnasında yapılan gözlemlerin, uygulama öğretmenin verdiği dönütlerin ve video kayıtların tekrar izlenmesiyle animasyonlarda ve etkileşimli alıştırmalarda son düzeltme çalışmaları yapılmıştır. Animasyonların ve etkileşimli alıştırmaların yeniden düzenlenmesi için tasarım geliştirme uzmanlarına verilen dönütlere ait örnekler Şekil 36 ve Şekil 37’de verilmektedir.

Aliş Saati Öğreniyor - 0 ve 1 , Alıştırmalar - 1

- Düzeltme -

Başlık : Aliş Saati Öğreniyor olacak.
↳ saatleri değil

Zil çaldığında daha iyi anlaşılabilmesi için Ses eklenecek.

Alıştırmalarda ;

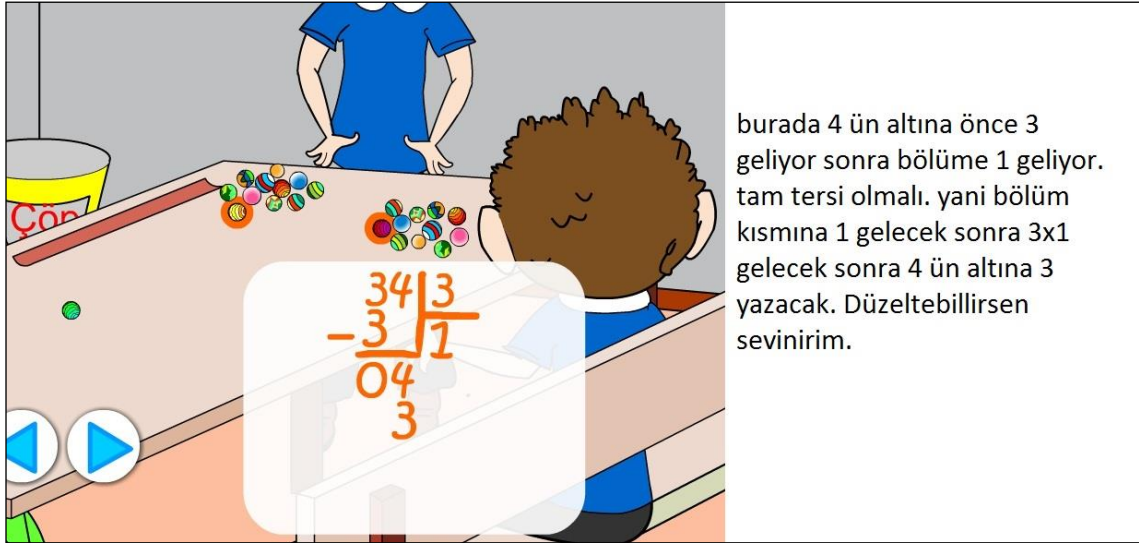
1. de öğleden önceyi ve sonrası biz seçiyoruz. Bunun yerine 2. deki gibi karışık gelmesi gerekiyor.

□ □ : □ □

↓

Buraya rakam girildiğinde otomatik olarak bir sonraki kutucuğa imleç geçebilir mi?
Çünkü öğrenciler diğer kutucuğa tıklarken akıllı tahtada sorunlar yaşayabiliyor.

Şekil 36. Animasyonların ve etkileşimli alıştırmaların yeniden düzenlenmesi için tasarım geliştirme uzmanlarına verilen dönütlere ait örnek -1



Şekil 37. Animasyonların ve etkileşimli alıştırmaların yeniden düzenlenmesi için tasarım geliştirme uzmanlarına verilen dönütlere ait örnek -2

Uygulama esnasında yapılan gözlemler, uygulama öğretmenin verdiği dönütler ve video kayıtların tekrar izlenmesi ile yapılan son düzeltmeler sonucu ortamın değerlendirmesi şu şekilde genellenebilir.

1. Animasyonlarda olayı anlatan senaryonun haricinde farklı arka plan kullanılmamalı ve sade çizimler yapılmalı
2. Animasyonlarda uzun olay akışları olmamalı
3. Sahneler arası geçişler kullanıcı tarafından kontrol edilmeli
4. Kelimelere ait grafik sembollere kelimenin üzerine gelince yer verilmeli
5. Öğrenci etkileşiminin olduğu örnek çözümler olay akışı arasında sık sık yer almalı
6. Animasyonlarda konuşma sesleri ve etkileşimli alıştırmaların dönüt kısmında ses efektleri kullanılmalı
7. Etkileşimli alıştırmalarda öğrencinin adım adım çözüm yapması sağlanmalı

3. 5. Verilerin Toplanması

Bu bölümde, veri toplama araçları ve veri toplama süreci anlatılmıştır.

3. 5. 1. Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada veriler, mülakatlar, gözlem formları, dokümanlar, alan notları ve video kayıtları yardımıyla toplanmıştır. Araştırmanın aşamaları çerçevesinde kullanılan veri

toplama araçları Tablo 18’de verilmektedir. Veri toplama araçlarına ilişkin detaylı bilgiler ise takip eden alt bölümlerde sunulmuştur.

Tablo 18. Kullanım Amaçlarına Göre Veri Toplama Araçları

Veri Toplama Aracı	Veri Toplama Aracının Kullanılma Amacı
Mülakatlar	<ul style="list-style-type: none"> • Mevcut öğrenme ortamının incelenmesi ve var olan sorunların belirlenmesi • Öğrenci ihtiyaçlarının belirlenmesi • Geliştirilen öğrenme ortamının değerlendirilmesi
Dokümanlar	<ul style="list-style-type: none"> • Öğrenci özelliklerinin incelenmesi (Sağlık Bilgi Formu, Çocuğu Tanıma Formu, Çocuğun Gelişim Formu, Öğrenci Tanıma Formu, Odyolojik Bulgular Formu, Öğrenci Bilgi Formu, Öğrenci Performans Belirleme Formları) • Matematik öğretim içeriğinin belirlenmesi (Bireysel Eğitim Planı) • Öğrencilerin matematiksel becerilerinin incelenmesi (Defterler, çalışma yaprakları)
Gözlemler	<ul style="list-style-type: none"> • Mevcut öğrenme ortamının incelenmesi • Geliştirilen öğrenme ortamının öğrencilere etkisinin incelenmesi (Gözlem formları)
Alan Notları	<ul style="list-style-type: none"> • Geliştirilen öğrenme ortamının öğrencilere etkisinin incelenmesi
Video Kayıtları	<ul style="list-style-type: none"> • Geliştirilen öğrenme ortamının öğrencilere etkisinin incelenmesi

3. 5. 1. 1. Mülakatlar

Bir olayın, durumun ya da sürecin derinlemesine incelenme ihtiyacı olunan durumlarda mülakat ile daha hızlı ve doğru bilgi elde edilebilir (Yıldırım ve Şimşek, 2005). Yarı yapılandırılmış mülakatlar ise sorularda esneklik sağlaması nedeniyle araştırmacıya kapsamlı bilgi elde etme fırsatı verir (Çepni, 2007).

İşitme engelli öğrencilerle yapılan çalışmalarda örneklem sayısının az oluşu, küçük çalışma gruplarıyla derinlemesine araştırma yapma ihtiyacı, araştırmacıları nitel yaklaşımlara yönlendirmektedir. Bu çalışmada, teknoloji destekli matematik öğrenme ortamlarının işitme engelli öğrencilerin matematik becerilerine etkisini derinlemesine inceleyebilmek için sınıf öğretmeninin süreçle ilgili görüşlerinin yarı yapılandırılmış mülakat ile elde edilmesi uygun görülmüştür. Çalışma kapsamında sınıf öğretmeni ile iki farklı mülakat yapılmıştır. İlk mülakat, öğrenme ortamının tasarımından önce mevcut ortamın incelenmesi, var olan sorunların ve öğrenci ihtiyaçlarının belirlenmesi hakkında bilgi sahibi olmak için yapılmıştır. Bu amaçla öğretmene, işitme engelli öğrencilerin matematik öğrenirken ve öğretirken ne gibi sorunlarla karşılaştığı, öğrenme ortamında teknolojiyi nasıl kullandığı ve kullanmak istediği, hangi tür materyallere ihtiyacının olduğu

gibi sorular sorulmuştur (Ek-1). Diğer mülakat ise, geliştirilen öğrenme ortamının uygulanmasından sonra ortamın değerlendirilmesi amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla öğretmene, teknolojinin matematik öğrenme ortamına nasıl katkısının olduğu, öğrenciler üzerinde ne gibi etkileri olduğu ve ortamın kullanılabilirliği ile ilgili sorular sorulmuştur (Ek-5). Ayrıca her hafta öğretmenin uygulama sırasında genel görüşleri alınarak gözlem formuna eklenmiştir. Mülakatlar esnasında ses kaydı yapılmıştır.

3. 5. 1. 2. Dokümanlar

Varolan kayıt ve belgeleri inceleyerek veri toplamaya belgesel tarama ya da doküman analizi denir. Nitel araştırmada araştırmacının geçerliliğini arttırmak amacıyla, görüşme ve gözlem yöntemlerinin yanı sıra, çalışılan araştırma problemiyle ilişkili yazılı ve görsel materyal ve malzemeler de araştırmaya dâhil edilmesi çalışmanın geçerliliğini arttıracaktır. Bu noktada araştırmada yer alan dokümanlar tek başlarına veri toplama kaynağı olabildiği gibi, var olan veri toplama araçlarını destekleyici de olabilirler (Karasar, 2005). Doküman analizlerinde hangi dokümanların önemli olduğu ve veri kaynağı olarak kullanılabileceği araştırma problemi ile yakından ilgilidir. Dokümanlar, nitel araştırmalarda etkili bir şekilde kullanılması gereken önemli bilgi kaynaklarıdır, nitel araştırmalarda gözlem ve görüşme gibi diğer veri toplama yöntemleriyle birlikte kullanıldığında verinin çeşitlendirilmesi amacına hizmet edecek ve araştırmacının geçerliliğini önemli ölçüde arttıracaktır (Balci, 2005).

Bu çalışma araştırma probleminin analizi, teknoloji destekli matematik öğrenme ortamlarının geliştirilmesi ve geliştirilen ortamların işitme engelli öğrencilerin matematiksel becerilerine etkisinin incelenmesi aşamalarından oluşmaktadır. Bu aşamaların herbirinde dokümanlardan faydalanılmıştır. İlk olarak, örnekleme oluşturan işitme engelli öğrencilerin özelliklerini belirlemek amacıyla sene başında öğretmen veli işbirliği ile doldurulan Öğrenci Bilgi Formları (Ek-6), doktorlar, veliler ve Rehberlik Araştırma Merkezi tarafından her öğrenci için ayrı ayrı doldurulan formlar (Sağlık Bilgi Formu, Çocuğu Tanıma Formu, Çocuğun Gelişim Formu, Öğrenci Tanıma Formu, Odyolojik Bulgular Formu) ve öğrencilerin matematik ile ilgili önbilgilerinin tespiti için sene başında öğretmen tarafından doldurulan Performans Belirleme Formları (Ek-2) incelenmiştir. Teknoloji destekli matematik öğrenme ortamında kullanılan materyallerin içeriğinin belirlenebilmesi için öğretmenin hazırladığı Bireysel Eğitim Planları (Ek-3) incelenerek kullanılacak kazanımlar son halini almıştır. Son olarak da öğrencilerin matematiksel becerilerinin incelenmesi amacıyla uygulama boyunca kullandıkları defterleri ve işitme engelliler sınıf öğretmeni tarafından hazırlanan çalışma yaprakları bu çalışmada önemli olan veri kaynakları arasında yerini almıştır.

3. 5. 1. 3. Gözlem

Gözlem, her hangi bir ortamda ya da kurumda oluşan davranışı ayrıntılı olarak tanımlamak amacıyla kullanılan bir yöntemdir. Eğer bir araştırmacı, her hangi bir ortamda oluşan bir davranışa ilişkin ayrıntılı, kapsamlı ve zamana yayılmış bir perspektif elde etmek istiyorsa, gözlem yöntemini kullanabilir (Balcı, 2005). Veri toplama tekniği olarak, gözlemden çoğu kez karmaşık davranışların (öğretmen-öğrenci ilişkilerinin, doktor-hemşire ve doktor-hasta ilişkilerinin...) araştırılmasında yararlanılmaktadır. Gözlem tekniğinin en önemli özelliği, gözlenenlerin kendi doğal ortamları içinde bulunmasıdır. Birçok davranış, ancak bu şekilde objektif olarak belirlenir (Karasar, 2005).

Bu çalışmada öncelikle, sınıfın fiziksel durumunun, öğretmenin matematik dersinde teknolojiyi kullanıp kullanmadığının ve matematik dersinin nasıl işlendiğinin tespiti hakkında fikir sahibi olabilmek için mevcut sınıf ortamı gözlemlenmiştir. Ayrıca geliştirilen teknoloji destekli matematik öğrenme ortamlarının işitme engelli öğrencilerin matematik becerilerine etkisini derinlemesine inceleyebilmek, çalışma süresince sergiledikleri davranışları daha detaylı bir şekilde veri haline getirebilmek için gözlem tekniği kullanılmıştır. Gözlemler sırasında yarı yapılandırılmış gözlem formu (Ek-7) kullanılarak yapılan olayların sıklığı, açıklamalar ve yorumlar formlara işlenmiştir. Derslerin video kayıt altına alınmasıyla gözlem formlarına eklemeler yapılmış ve gözlemler alan notlarıyla desteklenmiştir.

3. 5. 1. 4. Alan Notları

Alan notları, geliştirilen teknoloji destekli matematik öğrenme ortamlarının değerlendirilmesi amacıyla her ders araştırmacı tarafından tutulmuştur. Araştırmacı, tüm uygulama süresince öğrenme ortamının öğrenciler üzerindeki etkileri, dersin işlenişi, materyalin işlevselliği, öğrencilerin derse katılımları gibi konular hakkında önemli bulduğu herşeyi not almıştır. Her derse ait alan notlarını gözlem formlarına eklenerek verilerin çeşitliliği sağlanmıştır.

3. 5. 1. 5. Video Kayıtları

13 hafta boyunca süren uygulamalarda teknoloji destekli matematik öğrenme ortamı video kaydına alınmıştır. Video kayıtları ile öğrencilerin ve öğretmenin ders boyunca sergiledikleri davranışlar, öğrencilerin derse katılımları ve öğretmenin sorularına verdikleri cevaplar gibi veriler elde edilerek araştırmacının gözden kaçırabileceği durumlar hakkında veri kayıplarının olmaması sağlanmıştır. Araştırmacının gözlemler esnasında farkına varamadığı durumlar ortadan kaldırılmıştır.

3. 5. 2. Veri Toplama Süreci

Bu çalışma; 113K717 proje numarası ile 2014 Nisan ve 2015 Kasım ayları arasında yürütülen TÜBİTAK tarafından desteklenmiş “İşitme Engelli Bireyler İçin Grafik Sembolleri Temel Alan Teknoloji ile Desteklenmiş Öğrenme Ortamları Tasarımı: Alis-T Projesi” isimli proje ile desteklenmiştir.

Veri toplama süreci, araştırma probleminin analizi aşamasıyla başlamış, işitme engelli öğrencilere yönelik teknoloji destekli matematik öğrenme ortamlarının geliştirilmesiyle devam etmiş ve geliştirilen öğrenme ortamlarının uygulanarak öğrencilerin matematiksel becerilerinin gelişimine etkileri incelenerek son bulmuştur. Bu süreç, farklı aşamalarda araştırmacı, uygulama öğretmeni, matematik öğretmeni ve proje ekibi işbirliğiyle yürütülmüştür. Proje ekibi içerisinde, öğretim teknolojisi alanı uzmanları ve tasarım geliştirme uzmanları yer almaktadır. Araştırmacı, proje ekibiyle işbirliği ile bu çalışmanın tasarımı, verilerin toplanması, analizi, yorumlanması ve dökümantasyon bileşenlerinin tümünde ana rolü üstlenmiştir. Araştırma sürecinin iş takvimi, yürütücülerle birlikte aşamalı olarak Tablo 19’da ayrıntılı olarak verilmiştir.

Tablo 19. Araştırma Sürecinin İş Akışı

Aşamalar	Yürütücüler	İş Takvimi
Literatür taraması	Araştırmacı	2014-Mayıs-Haziran-
Öğrenme ortamının incelenmesi ve var olan sorunların belirlenmesi	Araştırmacı+Proje ekibi	Temmuz-Ağustos-Eylül-Ekim
Öğrencilerin özelliklerinin incelenmesi ve öğrenci ihtiyaçlarının belirlenmesi	Araştırmacı+Proje ekibi+Uygulama Öğretmeni	2014-Eylül-Ekim
Matematik öğretim içeriğinin belirlenmesi	Araştırmacı+Uygulama Öğretmeni+Matematik Öğretmeni	
Teknolojilerin seçimi, öğretim tasarımı modelinin seçilerek teorik çerçevenin oluşturulması	Araştırmacı+Proje ekibi	2014-Ekim-Kasım
Teknoloji destekli matematik öğrenme ortamının geliştirilmesi	Araştırmacı+ Proje ekibi+Uygulama Öğretmeni	2014-Kasım-Aralık 2015-Ocak-Şubat-Mart-Nisan-Mayıs
Geliştirilen öğrenme ortamının uygulanması	Araştırmacı+Uygulama Öğretmeni	
Geliştirilen öğrenme ortamının yeniden düzenlenmesi	Araştırmacı+Proje ekibi+Uygulama Öğretmeni	2015-Mart-Nisan-Mayıs-Haziran
Geliştirilen öğrenme ortamının öğrencilere etkisinin incelenmesi	Araştırmacı+Proje ekibi+Uygulama Öğretmeni	

Tablo 19’da verilen aşamalar 2014-2015 eğitim öğretim yılı birinci ve ikinci döneminde yürütülmüştür. Veri toplama sürecinde araştırmanın analizi literatür taramalarıyla başlamıştır. Öğrenme ortamının incelenmesi ve var olan sorunların belirlenmesi amacıyla proje ekibi ve uygulama okulu paydaşları ile toplantılar, mülakatlar

ve gözlemler yapılarak mevcut durum ortaya konulmuştur. Öğrencilerin özelliklerinin belirlenmesi amacıyla Sağlık Bilgi Formu, Çocuğu Tanıma Formu, Çocuğun Gelişim Formu, Öğrenci Tanıma Formu, Odyolojik Bulgular Formu, Öğrenci Bilgi Formu, Öğrenci Performans Belirleme Formları incelenmiş ve öğrenci ihtiyaçları belirlenmiştir. Matematik öğretim içeriğinin belirlenmesi için ise bireysel eğitim planları incelenmiş ve matematik öğretmenleri ile işbirliği yapılarak planlar düzenlenmiştir. İlerleyen aşamada öğrenme ortamının iyileştirilmesi, teknolojilerin seçilerek ortama kazandırılması ve öğretim tasarımı modelinin seçilerek teorik çerçevenin oluşturulması sağlanmıştır.

Teknoloji destekli matematik öğrenme ortamının geliştirilmesinde ADDIE öğretim tasarımı modeli temel alınmıştır. Senaryolar oluşturulduktan sonra tasarım geliştirme ekibi tarafından bilgisayar ortamında animasyonlara dönüştürülmüştür. Animasyonların konunun içeriğine ve senaryolara göre etkileşimli ve grafik sembollerle destekli bölümler eklenmiştir. Geliştirilen ortamın uygulanması sürecinde araştırmacı, uygulama öğretmeniyle, yeniden düzenlenmesi sürecinde ise proje ekibi içerisinde yer alan teknik tasarımcılarla sürekli iletişim içerisinde bulunmuştur. Uygulama verilerinin elde edilmesinde gözlem formları, video kayıtların tekrar tekrar izlenmesi, alan notları, öğrencilerin çalışma kâğıtları ve defterlerinden elde edilen dökümanlardan yararlanılmıştır.

İşitme engelli öğrencilere yönelik geliştirilen teknoloji destekli matematik öğrenme ortamının uygulaması 2014-2015 eğitim-öğretim yılı ikinci döneminde toplamda 13 hafta (65 ders saati) boyunca yapılmıştır. Konu anlatımları 35 ders saati ve alıştırmalar 30 ders saati sürmüştür. Tablo 20'de uygulama süreci ayrıntılı olarak verilmiştir.

Tablo 20. Uygulama Sürecinde Haftalar

Hafta	Animasyonlar	Ders Saati	Etkileşimli Alıştırmalar	Ders Saati	Toplam Ders saati
1. Hafta	Aliş Çarpma Öğreniyor-1	3 saat	Çarpma Alıştırmaları	4 saat	10 saat
2. Hafta	Aliş Çarpma Öğreniyor-2	3 saat			
3. Hafta	Aliş Bölme Öğreniyor-1	3 saat	Bölme Alıştırmaları	10 saat	22 saat
4. Hafta	Aliş Bölme Öğreniyor-2	3 saat			
5. Hafta	Aliş Bölme Öğreniyor-3	3 saat			
6. Hafta	Aliş Bölme Öğreniyor-4	3 saat			
7. Hafta	Aliş Paraları Öğreniyor-1	3 saat	Paralar-1	2 saat	10 saat
8. Hafta	Aliş Paraları Öğreniyor-2	3 saat	Paralar-2	2 saat	
9. Hafta	Aliş Saati Öğreniyor-0-1	4 saat	Tam Saat	2 saat	23 saat
10. Hafta	Aliş Saati Öğreniyor-2	3 saat	Yarım Saat	2 saat	
11. Hafta			Çeyrek Saat	8 saat	
12. Hafta	Aliş Saati Öğreniyor-3	4 saat	5'er Dakikalık ve		
13. Hafta			Tüm Saat		
Toplam		35 saat		30 saat	65 saat

Tablo 20'ye göre uygulamalar, doğal sayılarda çarpma işlemi konusuna yönelik olarak 10 saat, doğal sayılarda bölme işlemi konusuna yönelik olarak 22 saat, paralarımız konusuna yönelik olarak 10 saat ve zamanı ölçme konusuna yönelik olarak ise 23 saat sürmüştür. Bir haftalık öğretim sürecinde, öğretmen ilgili matematik kazanımının animasyonunu öğrenciye sunarak ve içerisindeki etkileşimli alıştırmaları yapmalarına rehberlik ederek konuyu anlatmıştır. Konu tekrarı için dokunmatik ekran üzerinde etkileşimli alıştırmalarla bireysel ya da grup çalışmaları yapılmıştır. Öğretmen kendi hazırladığı çalışma yaprağını ya da öğrencilerin defterlerine yazdırdığı alıştırmaları ders içerisinde ya da ev ödevi olarak öğrencilere vererek çözmelerini sağlamıştır. Serbest etkinlik saatlerinde alıştırmalar üzerinden konu tekrarları yapılmıştır. Ders sonlarında öğretmen animasyon ya da etkileşimli alıştırmaya ile ilgili görüşlerini araştırmacıya ileterek gerekli düzenlemelerin yapılması sağlanmış ve materyaller <http://alis.org.tr/> sitesine eklenmiştir. Araştırmacı bu süreçte sınıf içerisinde gözlemci ve uygulama öğretmeni ile sürekli işbirliği yapma konumundadır. Ayrıca ortamda yaşananların gözlemlenmesinde ve yorumlanmasında araştırmacı ön yargılarından arınmaya gayret göstermiş ve nesnel olmaya dikkat etmiştir. Bir dönem boyunca öğrencilerin yaşantıları ve ortamdaki etkileşimlere ait gözlemler gözlem formları ve alan notları olarak kaydedilmiş aynı zamanda veri kaybını önlemek için tüm süreç video kaydına alınmıştır. Her iki veri toplama aracı ile elde edilen veriler karşılıklı olarak sınanarak ve birbirleriyle desteklenmiştir.

3. 6. Verilerin Analizi

Çalışmada gözlem, görüşme ve doküman analizi teknikleri kullanılarak nitel veriler toplanmıştır. Nitel veri analizi iki şekilde yapılmaktadır. Bunlar betimsel analiz ve içerik analizidir. Betimsel analizler daha çok yüzeysel yapılan ve araştırmacının kavramsal yapısının önceden belirlendiği araştırmalarda yapılır. İçerik analizinde ise elde edilen verilerin derinlemesine analiz edilmesi gerekir. Ayrıca içerik analizi önceden belirgin olmayan boyutların ve temaların ortaya çıkarılmasını sağlar (Strauss ve Corbin, 1990). İçerik analizinde toplanan verileri açıklayacak ilişkilere ve kavramlara ulaşmak amaçlanmaktadır. İçerik analizinde yapılmak istenen temel durum birbirine benzeyen ilişki ve kavramları bir araya getirerek okuyucunun anlayacağı şekilde yorumlayıp sunmaktır (Mcmillan ve Schumacher, 2010). Bu çalışmada yapılan analizlerde betimsel ve içerik analiz yöntemleri birlikte kullanılmıştır. Elde edilen mülakat verileri öncelikle dijital ortamda elde edilmiş, sonrasında transkript edilmiştir. Analiz sürecinde öğretmen görüşlerinden alıntılara yer verilmiştir.

Gözlem analizlerinde gözlem videoları kullanılmıştır. Çalışma sürecinde elde edilen gözlem videoları tekrar tekrar izlenmiş ve her bir ders için çözümlenmeler yapılmıştır. Gözlemlerin çözümlenmelerinde sınıf içerisinde gerçekleşen bütün olaylar, öğrenme-öğretme süreci, derse katılma, öğrencilerin motivasyonu, öğrenci-öğretmen ve öğrenci-öğrenci iletişimine yer verilmiş ve araştırmacı tarafından tutulan alan notları bu belgelere eklenerek transkriptler zenginleştirilmiştir. Devam eden bulgular bölümünde her araştırma problemine yönelik ayrı ayrı sonuçları verilecektir.



4. BULGULAR

Bu çalışmada, işitme engelli öğrencilere yönelik tasarlanan teknoloji destekli matematik öğrenme ortamlarının öğrencilerin matematiksel becerilerinin gelişimine etkisinin incelenmesi ve bu süreçten yansımaların aktarılması amaçlanmıştır. Bu amaçla çalışmanın bulgularına, araştırmacının ortamdaki gözlemleri ve tuttuğu alan notları, uygulama öğretmeni ile yapılan mülakatlar, öğrencilerin çalışma yaprakları ve defterlerinin incelenmesi sonucu ulaşılmıştır. Öğrencilerin uygulama öncesindeki ilk durumları araştırma sürecinin analiz aşamasında elde edilen veriler doğrultusunda aşağıdaki gibi özetlenmiştir.

Ö2 olarak adlandırılan öğrencinin işitme engeline ek olarak az derece görme engeli, hafif düzeyde anlama problemi ve dikkat dağınıklığı olduğu görülmüştür. Ayrıca öğretmenin sene başında öğrenciler için doldurduğu Matematiksel Becerilerine Yönelik Performans Belirleme Formu'na (Bkz. Tablo 14) göre şu çıkarımlarda bulunulmuştur. Ö1, Ö2 ve Ö3 eşleme çalışmalarını tamamen yapabilmekte, uzamsal ilişkileri ifade etmek için uygun terimleri kısmen kullanabilmektedir. Ö1 ve Ö3 geometrik şekilleri sık sık ayırt edebilmekte, Ö2 ayırt edememektedir. Ö1 ve Ö3 ritmik saymayı tamamen yapabilmekte, Ö2 birer, ikişer, üçer, dörder, beşer ve onar ritmik sayabilmekte altışar ve daha fazla ritmik sayma yapamamaktadır. Ö1 ve Ö3 üç ve daha fazla basamaklı doğal sayıları bilmekte, Ö2 bilememektedir. Ö1, Ö2 ve Ö3 toplama ve çıkarma işlemlerini yapabilmekte, fakat toplama ve çıkarma işlemi ile ilgili problemleri çözememektedirler. Ayrıca üç öğrenci de çarpma ve bölme işlemlerini bilmemektedir. Ö1 ve Ö3 saati kısmen okumakta, Ö2 hiç okuyamamaktadır. Ö1 parayı kısmen tanımakta, Ö2 ve Ö3 hiç tanımamaktadır. Bu doğrultuda öğretmen, öğrencilerin bireysel farklılıklarına göre defterlerine farklı sorular yazdırmış ve çalışma yapraklarında farklı alıştırmaları yapmalarını istemiştir. Ayrıca öğretmen öğrencilerin özelliklerini belirtirken şu ifadeleri kullanmıştır: “Ö1, arkadaşları ile yarış halinde ve lider olmak isteyen, Ö2, dikkati kısa süreli, zor öğrenen ve çabuk unutan, Ö3 ise çabuk unutan, anlatılan konuyla sanki ilk kez karşılaşmış gibi tepki veren bir öğrencidir.” Öğretmenle yapılan görüşmeden ve araştırmacının gözlemlerinden hareketle, öğrencilerin uygulama sürecinden önceki ilk durumlarında, matematik derslerinde parmak kaldırma, tahtaya kalkma, söz hakkı isteme gibi derse katılımlarının olmadığı, öğretmenin derste yönelttiği sorulara karşılık vermedikleri bulgusuna rastlanmıştır.

İşitme engelli öğrencilerin sahip oldukları engellerden kaynaklı yaşamış oldukları problemler, matematik dersini öğrenmelerinde sorunlar oluşturmaktadır. İşitme engelli öğrencilerin engel düzeyi farklı olduğu için eğitimlerinde küçük gruplar halinde ve bireye

özgü öğretim programları oluşturulmaktadır. Öğrencilerin önceki deneyimleri, öğrenme becerileri ve kişisel gelişimleri hakkında bilgi sahibi olmak eğitimlerinin planlanmasında önemlidir. Bu nedenle, işitme engelli öğrencilerin mevcut durumu ve matematik öğrenmede yaşanan problemlerle ilgili uygulama öğretmeni ile mülakat yapılmıştır. Tablo 21’de uygulama öğretmeni ile yapılan mülakat sonucu elde edilen veriler ışığında işitme engelli öğrencilerin matematik öğrenmede yaşamış oldukları problemler ve çözüm önerileri verilmiştir.

Tablo 21. Uygulama Öğretmeni ile Yapılan Ön Mülakat Sonucu Elde Edilen Bulgular

Problemler	Çözüm Önerileri
Önceki konuların unutulması	Eski konuların tekrar edilmesi
Problemleri anlama	Çizimlerle görselleştirme Dilsel ifadeleri açıklama
Matematiksel kavramları bilmeme	Görselleştirerek anlatma
Türkçe ile ilgili problemler	Grafik semboller kullanma
Soyut kavramları somutlaştıramama	Somut nesnelere kullanma
Öğrencilerin derse karşı farklı ilgi düzeylerinde olması	Öğrencileri motive etmeye çalışma
Öğrencilerin farklı matematik bilgi ve beceri düzeyine sahip olması	Bireyselleştirilmiş eğitim planları hazırlayıp, her öğrenciye yönelik farklı etkinlikler oluşturma
Öğrencilerin öğrenme stillerinde farklılıklar	Farklı öğretim yöntemleri kullanma
Motivasyon problemleri	Göz teması kurma, öğretim yöntemini değiştirme, grup çalışması yaptırma
Materyal eksikliği	İnternet ortamında elde edilen materyaller, bilgisayar, projeksiyon kullanımı

Tablo 21’de verilen işitme engelliler sınıf öğretmenin matematik derslerinde yaşamış olduğu problemler incelendiğinde literatürde sıkça karşılaşılan problemler oldukları görülmektedir. Öğretmenlerden çalışma öncesinde elde edilen veriler, işitme engelli öğrencilere yönelik geliştirilen matematik öğrenme ortamının oluşturulmasında önemli bir rehber olmuştur.

Araştırmanın bulgular bölümüne, Ö1, Ö2 ve Ö3 olarak adlandırılan öğrencilerin konu işlenirken derse katılma durumları, etkileşimli alıştırmalarda, defterlerindeki ve çalışma yapraklarındaki sorulara doğru ve yanlış cevap verme durumları, öğretmenin süreç içerisindeki görüşleri ve araştırmacının alan notları ile birlikte gözlemleri analiz edilerek yön verilmiştir. Bulgular her bir araştırma problemine indirgenerek oluşturulmuştur.

4. 1. İşitme Engelli Öğrencilere Yönelik Tasarlanan Teknoloji Destekli Matematik Öğrenme Ortamlarının Öğrencilerin Temel Matematiksel Becerilerinin Gelişimine Etkisine Yönelik Bulgular

Araştırmanın birinci probleminde geliştirilen teknoloji destekli matematik öğrenme ortamının işitme engelli öğrencilerin temel matematiksel becerilerinin gelişimine etkisi araştırılmıştır. Bu bölümde bulgular, konu içeriğinde yer alan doğal sayılarda çarpma işlemi ve doğal sayılarda bölme işlemi konusu üzerinden ayrı ayrı ele alınmıştır.

4. 1. 1. Teknoloji Destekli Matematik Öğrenme Ortamlarının Öğrencilerin Çarpma İşlemi Becerilerinin Gelişimine Etkisi ile İlgili Bulgular

Ö1, Ö2 ve Ö3 olarak adlandırılan işitme engelli öğrencilerin doğal sayılarda çarpma işlemi konusu ile ilgili çalışmaları 2 hafta boyunca, 6 ders saati animasyonlarla birlikte konu anlatımı, 4 ders saati ise etkileşimli alıştırmalar çalışmalarıyla sürmüştür. İki haftalık bu süreçte, uygulama öğretmeni konuyu sınıf ortamında akıllı tahta yardımıyla gerek işaret dilini gerekse gerçek hayattan nesnelere kullanarak anlatmıştır. Konunun bazı bölümlerinde öğrencilerin derse aktif katılmalarını sağlamak amacıyla animasyonların etkileşimli bölümleri kullanılmıştır. Doğal sayılarda çarpma işlemi konusunun işleniş sırasında öğrenciler, öğretmen insiyatifinde sorulan sorulara cevap vermek amacıyla derse katılmışlardır. Tablo 22’de Ö1, Ö2 ve Ö3 olarak adlandırılan öğrencilerin derse katılma sayıları verilmiştir.

Tablo 22. Doğal Sayılarda Çarpma İşlemi Konusunun İşlenişinde Öğrencilerin Derse Katılma Sayıları

Animasyon Adı	Ders Saati	Ö1’in Derse Katılma Sayısı	Ö2’nin Derse Katılma Sayısı	Ö3’ün Derse Katılma Sayısı
Alış Çarpma Öğreniyor-1	3 saat	6	5	4
Alış Çarpma Öğreniyor-2	3 saat	6	6	5
Toplam	6 saat	12	11	9

Tablo 22’ye göre öğrencilerin çarpma konusu ile ilgili derse katılma sayıları 2 hafta boyunca toplamda 6 saatlik ders işleniş sürecinde her öğrenci derse katılma isteği göstermekte ve öğrencilerin derse katılma sayılarının birbirine yakın olduğu görülmektedir. Bu durum tasarlanan matematik öğrenme ortamlarının birbirleriyle tutarlı ve öğrenci seviyelerine uygun olduğunu göstermektedir. Ö2’nin diğer öğrencilere göre işitme engelinden farklı görme engelinin ve dikkat dağınıklığının olması derse katılmasını etkilememiştir. Bu durum engel durumunun geliştirilen teknoloji destekli matematik

öğrenme ortamında öğrencilerin derse katılmasına etki eden bir faktör olmadığını gösterebilir.

Konu anlatımından sonra öğrenciler, matematik alıştırmalarını bazen akıllı tahtada bazen de dokunmatik ekranda bireysel ya da grup çalışması ile ders içerisinde veya ders sonrası serbest etkinlik saatlerinde yapmışlardır. Öğrencilerin etkileşimli alıştırmalarda yaptıkları alıştırmalara ait doğru ve yanlış sayıları Tablo 23’de verilmiştir.

Tablo 23. Doğal Sayılarda Çarpma İşlemi Konusunun Etkileşimli Alıştırmalarında Öğrencilerin Doğru ve Yanlış Sayıları

Etkileşimli Alıştırma Adı	Ders Saati	Doğru/Yanlış Sayısı	Ö1	Ö2	Ö3
Çarpma	4 saat	Doğru Sayısı	14	10	12
		Yanlış Sayısı	2	6	4

Tablo 23’e göre öğrencilerin dokunmatik ekran bilgisayar ya da akıllı tahta kullanarak yaptıkları alıştırmaları toplamda eşittir. Ders anlatım süreçlerinde derse eşit sayılabilecek katılım gösteren öğrencilerin çarpma dersine yönelik alıştırmalarda performans ve başarı olarak Ö1 ile Ö2 arasındaki farklılık göze çarpmaktadır. Ö2 çarpma konusuna yönelik oluşturulan etkileşimli alıştırmalarda daha çok yanlış yapmıştır. Bunun nedeni Ö2’nin etkileşimli dokunmatik bilgisayarı ilk defa kullanması ve alıştırmaya esnasında heyecanlı olması olabilir.

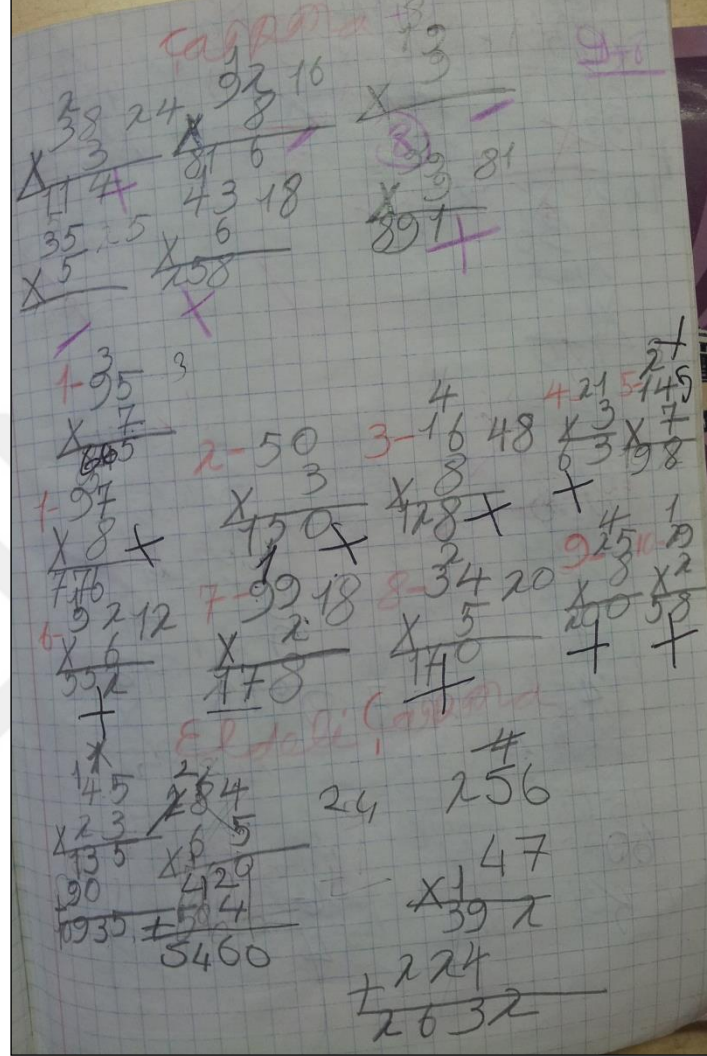
Öğrencilerin doğal sayılarda çarpma işlemi konusuna yönelik performanslarının değerlendirildiği bir diğer bulgu ise öğrencilerin defterlerindeki ve çalışma yapraklarındaki sorulara cevap verme durumlarıdır. Tablo 24’de öğrencilerin defterlerindeki ve çalışma yapraklarındaki sorulara cevap verme durumları verilmiştir.

Tablo 24. Doğal Sayılarda Çarpma İşlemi Konusu ile İlgili Öğrencilerin Defterlerindeki ve Çalışma Yapraklarındaki Sorulara Cevap Verme Durumları

Konu	Doğru/Yanlış Sayısı	Ö1	Ö2	Ö3
Çarpma	Doğru Sayısı	154	49	155
	Yanlış Sayısı	14	14	21

Tablo 24’de görüldüğü gibi Ö1 ve Ö3 defterlerinde ve çalışma yapraklarında yer alan çarpma ile ilgili alıştırmaların hemen hemen hepsini cevaplamış ve Ö1 % 91, Ö2 %77 ve Ö3 %88 oranında alıştırmaları doğru yapmıştır. Ö2’nin alıştırmalarının daha az olması öğretmenin öğrencilerin bireysel özelliğine göre öğrencilere soruları yaptırmamasından kaynaklanmaktadır.

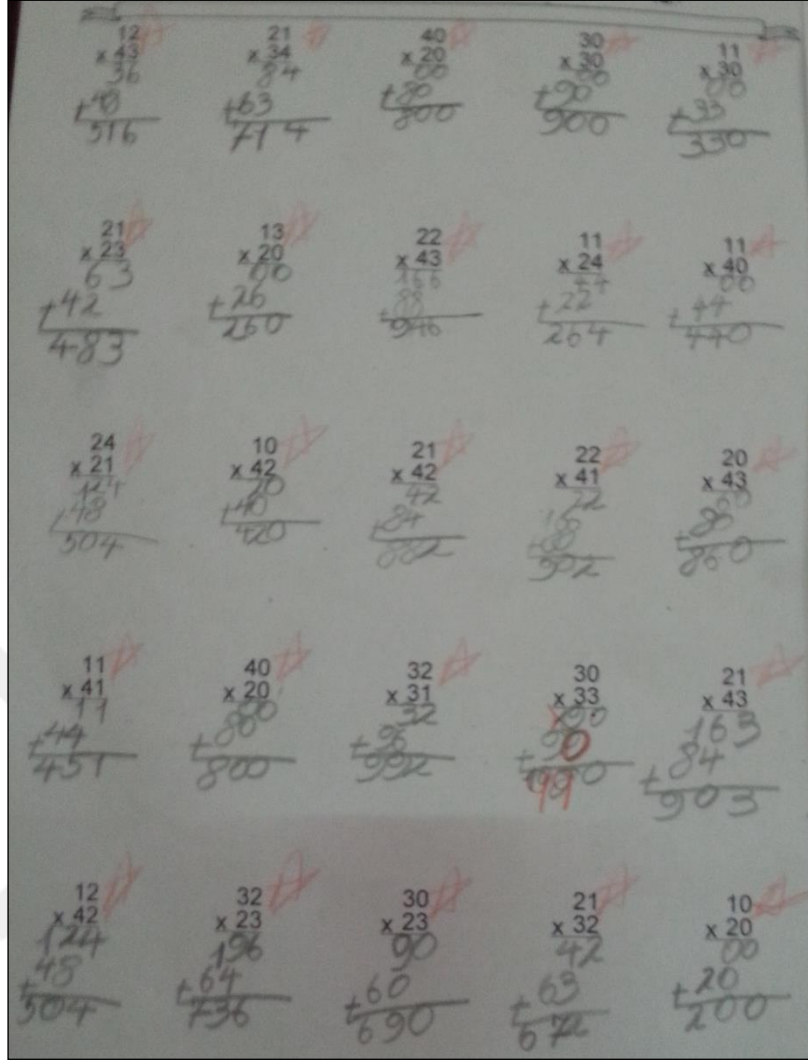
Ö3 olarak adlandırılan öğrencinin defterinden örnek sorular ve çözümleri Şekil 38'de sunulmuştur.



Şekil 38. Ö3 olarak adlandırılan öğrencinin defterinden örnek sorular ve çözümleri

Şekil 38'e göre Ö3 olarak adlandırılan öğrencinin defterindeki örnek sayfada yanlışlarının dokuzar ritmik saymadaki hatalarından kaynaklandığı görülmektedir.

Ö1 olarak adlandırılan öğrencinin çalışma yaprağından örnek sorular ve çözümleri Şekil 39'da sunulmuştur.



Şekil 39. Ö1 olarak adlandırılan öğrencinin çalışma yaprağından örnek sorular ve çözümleri

Şekil 39'a göre Ö1 olarak adlandırılan öğrencinin çalışma yaprağındaki örnek sayfada işlem hatasından kaynaklanan yalnızca bir yanlışının olduğu görülmektedir.

Uygulama öğretmeni ile yapılan mülakatta öğretmen, öğrencilerin çarpma konusu ile ilgili performanslarının arttığını belirtmiştir. Bunun nedenini şu şekilde açıklamaktadır: “Matematikte animasyonlarla ders işledikten sonra ekstradan gerçek nesnelere gerekiyorsa toplamanı çıkarmanı ya da çarpmanı yapabiliyorsun ama var olan bir görsel var ve o görsel üzerinden anlatmak çok daha faydalı oluyor. Çünkü aynı görseli kullanıyorsunuz ve gerçek nesnelere de desteklerseniz eğitimde birliktelik sağlanıyor. Çocuk oradan aynı görselden görmüş oluyor. Alıştırmalarda daha başarılı oluyorlar diye düşünüyorum.”

Doğal sayılarda çarpma işlemi konusuna yönelik olarak animasyonlar yardımıyla konunun işleniş ve etkileşimli alıştırtma ortamları, öğrencilerin derse katılmaları, öğretmen-

öğrenci ilişkileri, ilgi çeken, farklılık yaratan durumlar, sınıf içi etkileşimler, ortamın durumu ve dikkat çeken noktalar üzerinde durularak araştırmacının gözlemleri Tablo 25'de verilmiştir.

Tablo 25. Çarpma Konusunun İşlenişi ve Etkileşimli Alıştırma Ortamlarına Ait Araştırmacı Gözlemleri

Konu Anlatımı (Animasyon)	Etkileşimli Alıştırmalar	Araştırmacı Gözlemleri
Aliş Çarpma Öğreniyor-1		Öğrenciler daha önceden Türkçe ve Hayat Bilgisi derslerinde Aliş animasyonlarını gördüklerinden dolayı Aliş'in matematik öğrenmesine çok şaşırdılar. Söz hakkı almak için yarıştılar. Ö2 etkileşimli dokunmatik bilgisayarı ilk defa kullandığından başta zorluklar yaşadı. Zaman içerisinde alıştı ve doğru sayısı arttı.
Aliş Çarpma Öğreniyor-2	Çarpma	Öğretmen animasyon ve alıştırmalardan memnun ve dersin daha zevkli işlendiğini belirtti. Ö2'in gelişimi öğretmeni çok şaşırttı. Ö2 diğer arkadaşlarına göre farklı engeli (görme-ışitme ve dikkat dağınıklığı) olduğundan eldeli çarpma işlemlerini bu animasyondan önce yapamıyordu. Bu animasyonla birlikte eldenin ne olduğunu öğrendi. 1 hafta önce öğretmen Ö2'in defterine eldeli çarpma soruları yazmış, Ö2 yapamadığından dolayı eldesiz çarpma etkinliklerine devam etmişti. Bu animasyonla defterine yazdığı tüm eldeli çarpma işlemlerini yaptı. Çok mutlu oldu ve arkadaşlarına dönerek " <i>Ben de artık yapabiliyorum.</i> " dedi. Ö1 alıştırmalarda çok iyi ve doğru sayısı fazla olan bir öğrenci. Ö3 ise eldeli çarpma yaparken zorlandı.

Geliştirilen teknoloji destekli öğrenme ortamının ışitme engelli öğrencilere uygulandığı ilk konu çarpma konusudur. Öğrenciler bu konu ile ilk kez teknoloji destekli ve görsel öğelerin ağırlıklı olduğu bir ortamda matematik öğrenme faaliyetleri içerisinde yer almıştır. Öğrenciler matematik derslerinde ilk kez kullandıkları animasyonlara uyum sağlamada sorun yaşamamışlardır. Bunun nedeni öğrencilerin birinci dönem proje kapsamında senaryolarlaştıran olayları Türkçe ve hayat bilgisi derslerinde animasyon olarak kullanmaları ve Aliş karakterini tanıdıklarıdır. Öğrenciler daha önceden Türkçe ve Hayat Bilgisi derslerinde Aliş animasyonlarını gördüklerinden dolayı Aliş'in matematik öğrenmesine çok şaşırdılar. Bu durum öğrencileri heyecanlandırmış ve söz hakkı almak için birbirleriyle yarışmalarına yardımcı olmuştur. Çarpma konusunun öğrenilmesi sürecinde Ö2 etkileşimli dokunmatik bilgisayarı ilk defa kullandığından başta zorluklar yaşamış, teknolojiyi kullanmaya uyum sağlayıp başarısını arttırmıştır.

Öğrencilerin her bir dersteeki derse katılımları, motivasyon/ilgileri ve sosyal ilişkileri araştırmacı tarafından gözlemlenmiş ve ayrıca her bir dersle ilgili her bir öğrenciye ait öğretmen görüşleri alınmıştır. Ö1'in çarpma konusu işlendiği süre içerisinde motivasyonunun ve derse olan ilgisinin iyi düzeyde olduğu ve derste hep ön planda olma isteğine sahip olduğu gözlemlenmiş ve alıştırmaları başarıyla yapabilmıştır. Ö2

dokunmatik ekranı ilk defa kullandığı için ekran üzerinde sürükleme işlemlerinde problemler yaşamıştır. Uygulama öğretmeni Ö2'nin daha önceden bu konuyu hiç bilmemesine ve ritmik saymada sorunlar yaşamasına rağmen eldeli çarpmayı öğrenmesinin olumlu bir gelişme olduğunu ve defterdeki alıştırmaları doğru yapma oranının yüksek oluşunun Ö2'nin çarpma konusundaki matematiksel yeterlilik ve becerilerinin arttırdığının bir göstergesi olduğunu belirtmiştir. Ö2'nin derse olan motivasyonu ve arkadaşları ve öğretmenleri ile ilgili sosyal ilişkileri ders süresince istenilen düzeyde olmuştur. Ö3 ders süresince derse karşı daha istekli ve motive olmuş bir şekilde çarpma konusu ile ilgili matematiksel aktivitelere katılmış ancak, eldeli çarpma ile ilgili problemler yaşamıştır.

4. 1. 2. Tasarlanan Teknoloji Destekli Matematik Öğrenme Ortamlarının Öğrencilerin Bölme İşlemi Becerilerinin Gelişimine Etkisi ile İlgili Bulgular

Ö1, Ö2 ve Ö3 olarak adlandırılan işitme engelli öğrencilerin doğal sayılarda bölme işlemi konusu ile ilgili çalışmaları 4 hafta boyunca, 12 ders saati animasyonlarla birlikte konu anlatımı, 10 ders saati ise etkileşimli alıştırmalar çalışmalarıyla sürmüştür. 4 haftalık bu süreçte, uygulama öğretmeni konuyu önceki haftalarla aynı akışta işlemiştir. Doğal sayılarda bölme işlemi konusunun işleniş sırasında öğrencilerin derse katılma sayıları Tablo 26'da verilmiştir.

Tablo 26. Doğal Sayılarda Bölme İşlemi Konusunun İşlenişinde Öğrencilerin Derse Katılma Sayıları

Animasyon Adı	Ders Saati	Ö1'in Derse Katılma Sayısı	Ö2'nin Derse Katılma Sayısı	Ö3'ün Derse Katılma Sayısı
Alış Bölme Öğreniyor-1	3 saat	5	6	6
Alış Bölme Öğreniyor-2	3 saat	8	3	3
Alış Bölme Öğreniyor-3	3 saat	2	5	3
Alış Bölme Öğreniyor-4	3 saat	4	3	4
TOPLAM	12 saat	19	17	16

Tablo 26'da görüldüğü gibi öğrencilerin doğal sayılarda bölme işlemi konusu ile ilgili derse katılma sayıları 4 hafta boyunca toplamda 12 saatlik ders işleniş sürecinde ciddi farklılıklar göstermemektedir. Her öğrenci her derse katılım göstermekte ve derse katılma sayıları birbirine yakın olmaktadır. Bu durum tasarlanan matematik öğrenme ortamlarının birbirleriyle tutarlı, öğrenene katılım hakkı veren ve öğrenci merkezli uygulamaları barındıran bir öğrenme ortamı olduğunu göstermektedir. Ö1'in derse katılımı çarpma konusunda olduğu gibi Ö2 ve Ö3 e göre biraz daha fazla olduğu görülmektedir.

Öğrencilerin konu anlatımından sonra akıllı tahtada ve dokunmatik ekranda etkileşimli alıştırmalarda yaptıkları alıştırmalara ait doğru ve yanlış sayıları Tablo 27'de verilmiştir.

Tablo 27. Doğal Sayılarda Bölme İşlemi Konusunun Etkileşimli Alıştırmalarında Öğrencilerin Doğru ve Yanlış Sayıları

Etkileşimli Alıştırma Adı	Ders Saati	Doğru/Yanlış Sayısı	Ö1	Ö2	Ö3
Bölme	10 saat	Doğru Sayısı	15	10	9
		Yanlış Sayısı	-	5	6

Etkileşimli araştırmaları doğru cevaplama oranına baktığımızda Ö1 tüm alıştırmaları doğru cevaplamış, Ö2 ve Ö3 ise %66'lık cevaplama oranı ile doğru cevaplamıştır. Doğal sayılarda çarpma işlemine göre Ö1'de ilerleme Ö2 ve Ö3'de gerileme gözlenmektedir. Bölme işlemi ile ilgili alıştırmalar hazırlanan teknoloji destekli ortamda yer alan ikinci alıştırmalardır. Ö2 ve Ö3'ün doğru sayılarındaki azalmanın nedeni bölme işleminin daha çok bilişsel yük gerektirmesi ve karmaşık olması olabilir.

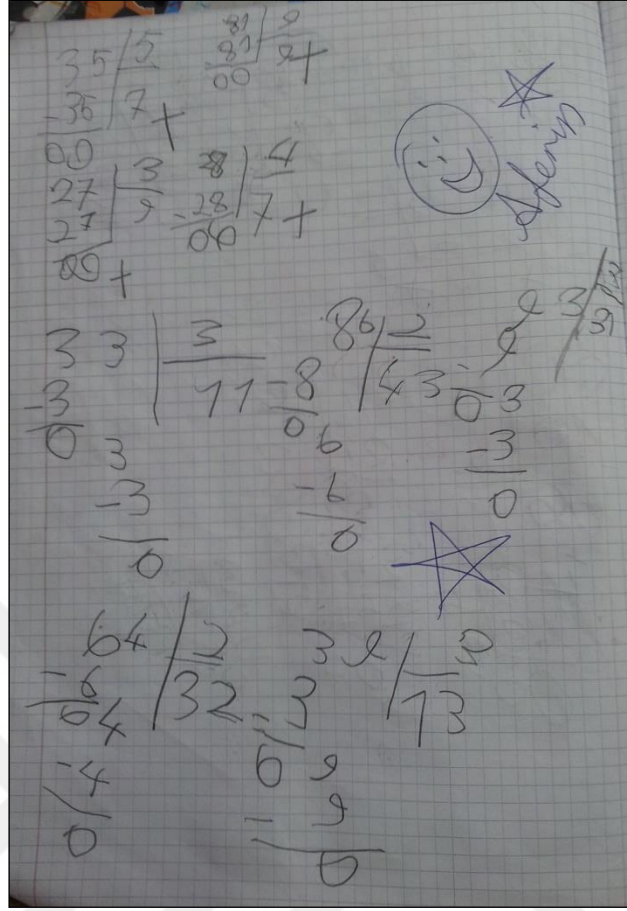
Öğrencilerin doğal sayılarda bölme işlemi konusuna yönelik performanslarının değerlendirildiği bir diğer bulgu ise öğrencilerin defterlerindeki ve çalışma yapraklarındaki sorulara cevap verme durumlarıdır. Tablo 28'de öğrencilerin defterlerindeki ve çalışma yapraklarındaki sorulara cevap verme durumları verilmiştir.

Tablo 28. Doğal Sayılarda Bölme İşlemi Konusu ile İlgili Öğrencilerin Defterlerindeki ve Çalışma Yapraklarındaki Sorulara Cevap Verme Durumları

Konu	Doğru/Yanlış Sayısı	Ö1	Ö2	Ö3
Bölme	Doğru Sayısı	115	82	116
	Yanlış Sayısı	7	8	3

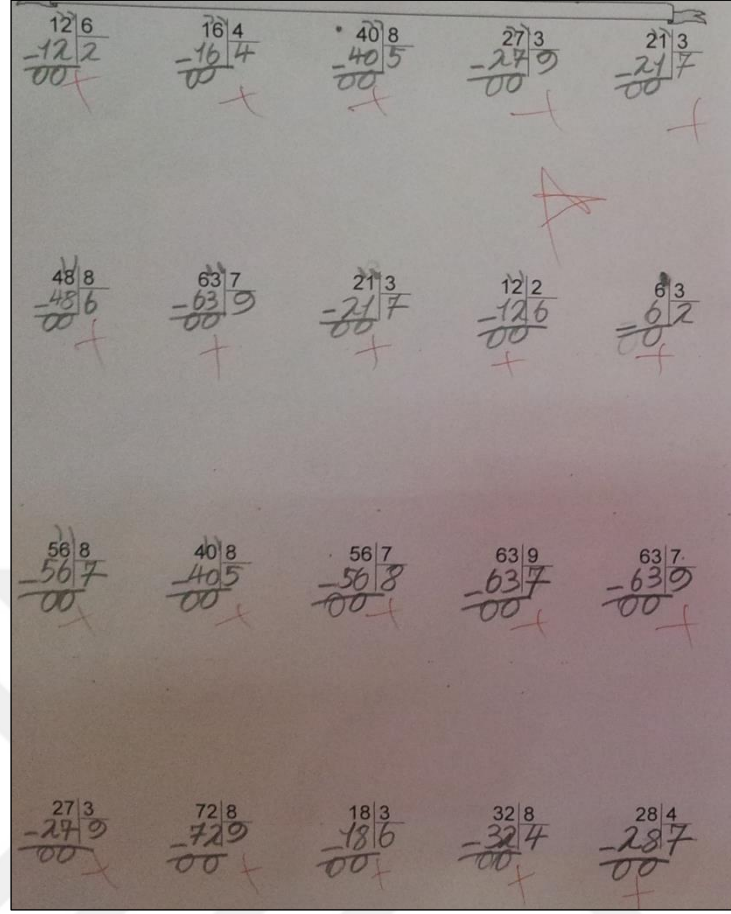
Tablo 28'e göre öğrencilerin doğal sayılarda bölme işlemi konusu ile ilgili çalışma yapraklarındaki performansı doğal sayılarda çarpma işlemine göre artış göstermektedir. Ö2'nin bireysel farklılığına göre hazırlanan sorulara cevap vermesindeki artış teknoloji ile donatılmış ortama daha iyi alışmasından kaynaklandığı söylenebilir. Ö2 ve Ö3'ün doğru sayıları sınıf içerisinde yapılan etkileşimli alıştırmalara göre daha üst düzeydedir. Bunun nedeni öğrencilerin konuyu öğrenip pekiştikten sonra sorulara cevap vermeleri olabilir.

Ö2 olarak adlandırılan öğrencinin defterinden örnek sorular ve çözümleri Şekil 40'da sunulmuştur.



Şekil 40. Ö2 olarak adlandırılan öğrencinin defterinden örnek sorular ve çözümleri

Şekil 40'da Ö2 olarak adlandırılan öğrencinin defterinde iki basamaklı sayıların tek basamaklı sayılara bölünmesi ile ilgili işlemlerde tüm sorulara doğru yanıt verdiği ve öğretmeninden "aferrin" aldığı görülmektedir. Ö3 olarak adlandırılan öğrencinin çalışma yaprağından örnek sorular ve çözümleri Şekil 41'de sunulmuştur.



Şekil 41. Ö3 olarak adlandırılan öğrencinin çalışma yaprağından örnek sorular ve çözümleri

Şekil 41'de Ö3 olarak adlandırılan öğrencinin çalışma yaprağındaki soruların tümüne doğru yanıt verdiği görülmektedir.

Uygulama öğretmeni doğal sayılarda bölme işlemi konusunun diğer konulara göre daha fazla bilişsel yük gerektirdiğini, bu konuya başlaman önce biraz tedirgin olduğunu, fakat sonuçların olumlu yönde olduğunu belirtmiştir. Ayrıca ortamla ilgili düşüncelerini şu şekilde ifade etmiştir: *“Derste daha mutluyum. Bu şekilde konu anlatarak konuları yetiştireceğimi umuyorum. Animasyonlarla birlikte zamandan tasarruf ettik ve bu materyalleri tekrar tekrar kullanabildiğimiz için daha fazla soru çözme imkânımız oldu. Bu da öğrencilerin performanslarını arttırdı.”*

Doğal sayılarda bölme işlemi konusuna yönelik olarak animasyonlar yardımıyla konunun işlenişi ve etkileşimli alıştırma ortamları, öğrencilerin derse katılmaları, öğretmen-öğrenci ilişkileri, ilgi çeken, farklılık yaratan durumlar, sınıf içi etkileşimler, ortamın durumu ve dikkat çeken noktalar üzerinde durularak araştırmacının gözlemleri Tablo 29'da verilmiştir.

Tablo 29. Bölme Konusunun İşlenişi ve Etkileşimli Alıştırma Ortamlarına Ait Araştırmacı Gözlemleri

Konu Anlatımı (Animasyon)	Etkileşimli Alıştırmalar	Araştırmacı Gözlemleri
Alış Bölme Öğreniyor-1		Öğrenciler ilk defa bölme işlemi gördüler. Öğretmen paylaşmayı sınıfta dramatize ederek animasyonla birlikte bölmenin mantığını anlattı. Öğrenciler heyecanlandı ve tümü yorum yapmaya çalıştı. Ö1 lider olmaya çalıştı.
Alış Bölme Öğreniyor-2		Öğretmen derste daha mutlu olduğunu, bu şekilde konu anlatarak konuları yetiştireceğini umduğunu ifade etti. Öğrenciler konunun alıştırmalarına bu animasyondan sonra geçtiler. Ö3 çok isteksiz. Ö1 sürekli derslerde aktif. Ö2'in verdiği cevapların doğruluğu arkadaşlarını da şaşırttı.
Alış Bölme Öğreniyor-3	Bölme	Öğretmen bölme konusuna başlamadan önce biraz tedirgin olduğunu, animasyonlarla birlikte zamandan tasarruf ettiğini ve tekrar tekrar kullanabildiğini ifade etti. Ö2'nin derste ilerlemesi Ö1'in kıskanmasına ve derse katılmak istememesine neden oldu. Ö2'nin kendine güven konusunda değişimi çok belirgin. Sorulara korkmadan cevap veriyor.
Alış Bölme Öğreniyor-4		Konu anlatımlarında animasyonların etkileşimli bölümleri öğrencileri daha aktif kıldı. Ö1 çok başarılı. Ö3 isteksiz ve yanlış sayısı diğer arkadaşlarına göre fazla. Ö2 istekli, kendine güvenerek derse katılıyor.

4 haftalık doğal sayılarda bölme işlemi konusuna yönelik süreçte, öğrencilerin her bir derste katılımları, motivasyon/ilgileri ve sosyal ilişkileri araştırmacı tarafından gözlemlenmiş ve ayrıca her bir dersle ilgili her bir öğrenciye ait öğretmen görüşleri alınmıştır. Öğrenciler ilk defa bölme işlemi göreceklelerinden dolayı öğretmen paylaşmayı sınıfta dramatize ederek animasyonla birlikte bölmenin mantığını anlatmıştır. Öğrencilerin heyecanlı olması ve öğretmenin sorduğu sorulara yorum yapmaya çalışmaları derse karşı istekli olduklarını göstermektedir. Öğrencilerin bir sonraki animasyonu merakla bekledikleri, ilk kez gördükleri konularda heyecan duydukları, derse karşı ilgili oldukları ve kendilerine olan güvenin arttığı ise diğer gözlenen durumlardır. Ö1 olarak adlandırılan öğrencinin sorulara cevap vermedeki başarısının yüksek olması lider olmaya çalışmasını sağlamıştır. Ö1, Ö2'nin alıştırmalarda ve öğretmenin sorduğu sorularda başarılı olmasını bazı durumlarda kıskanmıştır. Bu durum Ö1'in derse katılma sayısını Alış Bölme Öğreniyor-3 animasyonunun kullanıldığı derste düşürmüştür. Ö3'ün bu durumu kabullenememesi derslerde isteksiz olmasına ve etkileşimli alıştırmalarda yanlış sayısının diğer arkadaşlarına göre fazla olmasına sebep olmuştur. Ö2 ise artan söz hakkı alma isteği ve doğru cevap verme oranı ile arkadaşlarını şaşırtmış ve kendine güveninin gelmesine, sorulara korkmadan cevap vermesine neden olmuştur. Ö2 diğer öğrencilere göre farklı engellere sahip olduğu için derse katılımı ve alıştırmalara doğru cevap vermesi

hem öğretmen, hem de diğer öğrenciler tarafından şaşkınlıkla karşılanmıştır. Her öğrenci farklı düzeylerde oluşturulan öğretim ortamından fayda ve kazanımlar sağlamıştır.

Geliştirilen teknoloji destekli matematik öğrenme ortamının sınıf ortamında öğrencilere uygulanmasının ardından ortamların uygulama öğretmeninin temel matematik becerilerinin öğretiminde yaşamış olduğu problemlere getirmiş olduğu çözümlere yönelik elde edilen bulgular Tablo 30'da verilmiştir.

Tablo 30. Geliştirilen Teknoloji Destekli Matematik Öğrenme Ortamının Temel Matematik Becerilerinin Öğretiminde Yaşanan Problemlere Sağladığı Çözümler

Problemler	Çalışmanın Getirmiş Olduğu Çözümler
Önceki konuların unutulması	Tekrar tekrar kullanılabilen çevrimiçi sistem sayesinde öğrenciler sürekli erişebilecekleri ve çarpma ve bölme konusunda tekrar yapabilecekleri zengin ve farklılaştırılmış örnekler, uygulamalara ve alıştırmalara erişmişlerdir. Çarpma ve bölme konusu öğrencilerin sonraki matematik öğrenmelerinde sıkça kullanılacak temel işlemler olduğundan tekrar edilmeleri sonraki matematik dersleri için avantaj sağlayacaktır. Geliştirilen zengin materyaller sayesinde öğrenciler önceki konuları tekrar etme şansı yakalamışlardır.
Problemleri anlama	Çarpma ve bölme konusundaki problemler hikâyeleştirilmiş animasyonlarla öğrenciler tarafından daha kolay anlaşılabilir ve problemlerde yer alan kelimelerin ve kavramların görsel sembollerle sunulması, problemin bütün olarak algılanması ve problemde istenilenlerin öğrenci tarafından anlaşılmasına yardımcı olmuştur.
Matematiksel kavramları bilmeme	Çarpma ve bölme konusu ile ilgili kavramların öğretiminde görsel materyaller işitme engelli öğrencilerin kavramları öğrenmelerine ve pekiştirmelerine yardımcı olmuştur.
Türkçe ile ilgili problemler	Çarpma ve bölme konusunda öğrenciler konu ile ilgili birçok metinsel problemle karşılaşmakta ve problemlerin çözümünde dil problemleriyle karşılaştıklarında problemi matematiksel olarak yanlış anlama ya da anlamama sorunu yaşamaktaydılar. Kullanılan grafik sembollerle öğrenciler yaşadıkları dil problemlerini çözebilmiş ve problemleri daha iyi anlayabilmişlerdir.
Soyut kavramları somutlaştırma	Çarpma ve bölme konusunda öğrenciler metinsel problemlerde soyut kavramlarla karşılaşmış ve soyut kavramları hikâyelerle, animasyonlarla ve etkileşimli uygulamalarla somutlaştırabilmişlerdir.
Öğrencilerin derse karşı farklı ilgi düzeylerinde olması	Çarpma ve bölme konusu ile işitme engelli öğrenciler ilk kez hazırlanan zenginleştirilmiş öğrenme ortamında öğrenme sürecine başlamıştır. Öğrencilerin her ders için sahip oldukları farklı ilgi düzeyleri öğrenme ortamında kendilerine sunulan farklı materyaller (animasyon, uygulama, etkileşimli alıştırmalar, günlük hayattan örnekler) ve yöntemlerle (düz anlatım, teknoloji destekli anlatım, işbirlikçi öğrenme) üst seviyelere çıkarılmıştır.
Öğrencilerin farklı matematik bilgi ve beceri düzeyine sahip olması	Hazırlanan öğrenme ortamının hem sınıf içinde, hem de sınıf dışında sunmuş olduğu bireysel çalışma olanakları ve zengin materyaller ile farklı düzeydeki öğrencilere çalışma ve kendini geliştirme imkânı sağlamıştır.
Motivasyon problemleri	İşitme engelli öğrencilerin özellikle bölme konusunda bölme işlemlerini anlamada yaşamış oldukları problemler motivasyonlarını azaltmakta ve derse olan ilgilerini azaltmakta idi. Bölme konusunun animasyonlar ve hikâyelerle aşama aşama anlatılıp öğrenciler tarafından anlaşılması öğrencilerin derse olan ilgi ve motivasyonlarını arttırmıştır. Ayrıca kullanılan materyallerin görsel olması ve öğrenci düzeyinde günlük hayattan hikâyeler içermesi öğrencileri derse karşı daha ilgili olmalarını sağlamıştır.
Materyal eksikliği	Öğretmen çarpma ve bölme konusunda ihtiyaç duyduğu animasyon, etkileşimli alıştırma, görsel semboller içeren materyalleri teknolojik alt yapı oluşturulmuş sınıflarda ve çevrimiçi ortamda kullanılabilmektedir.

Tablo 30'a göre geliştirilen teknoloji destekli matematik öğrenme ortamının uygulama öğretmeninin yaşamış olduğu problemlere çözümler getirdiği görülmektedir.

4. 2. İşitme Engelli Öğrencilere Yönelik Tasarlanan Teknoloji Destekli Matematik Öğrenme Ortamlarının Öğrencilerin Günlük Hayata Yönelik Matematiksel Becerilerinin Gelişimine Etkisine Yönelik Bulgular

Araştırmanın ikinci problemde geliştirilen teknoloji destekli matematik öğrenme ortamının işitme engelli öğrencilerin günlük hayata yönelik matematiksel becerilerinin gelişimine etkisi araştırılmıştır. Bu bölümde bulgular, konu içeriğinde yer alan paralar ve saatler konusu üzerinden ayrı ayrı ele alınmıştır.

4. 2. 1. Tasarlanan Teknoloji Destekli Matematik Öğrenme Ortamlarının Öğrencilerin Paralar Konusuna Yönelik Gelişimine Etkisi ile İlgili Bulgular

Ö1, Ö2 ve Ö3 olarak adlandırılan işitme engelli öğrencilerin paralar konusu ile ilgili çalışmaları 2 hafta boyunca, 6 ders saati animasyonlarla birlikte konu anlatımı, 4 ders saati ise etkileşimli alıştırmalar çalışmalarıyla sürmüştür. İki haftalık bu süreçte, uygulama öğretmeni konuyu sınıf ortamında akıllı tahta yardımıyla ve gerçek paralar kullanarak anlatmıştır. Öğretmen bu konuda grafik sembollerden de destek almıştır. Konunun bazı yerlerinde öğrencilerin derse aktif katılmalarını sağlamak amacıyla animasyonların etkileşimli bölümleri kullanılmıştır. Tablo 31'de Ö1, Ö2 ve Ö3 olarak adlandırılan öğrencilerin derse katılma sayıları verilmiştir.

Tablo 31. Paralar Konusunun İşlenişinde Öğrencilerin Derse Katılma Sayıları

Animasyon Adı	Ders Saati	Ö1'in Derse Katılma Sayısı	Ö2'nin Derse Katılma Sayısı	Ö3'ün Derse Katılma Sayısı
Alış Paraları Öğreniyor-1	3 saat	8	10	8
Alış Paraları Öğreniyor-2	3 saat	5	8	5
Toplam	6 saat	13	18	13

Tablo 31'e göre öğrencilerin paralar konusu ile ilgili derse katılma sayıları 2 hafta boyunca toplamda 6 saatlik ders işleniş sürecinde öğrencilerin derse katılım sayılarında göze çarpan temel farklılık Ö2'nin önceki derslere göre daha fazla olmasıdır. Ö1 ve Ö3 de ders süresince aktif katılım sağlamışlardır. Bunun temel nedeni öğrencilerin paraları günlük hayatta kullanıyor olması olarak gösterilebilir. Ö1'in önceki derslere göre derse katılımının az olmasının nedeni konuyla ilgili bilgiye sahip olması ve sıkılması olduğu söylenebilir. Öğrencilerin derse katılımının üst düzey olmasının ve ilgi duymalarının bir

diğer nedeni de konu anlatımında kullanılan animasyonun öğrencilerin ilgisini çekmesi ve kendi yaşantılarıyla animasyonu eşleştirebilmeleri olabilir.

Konu anlatımından sonra öğrenciler etkileşimli alıştırmaları 4 ders saati içerisinde gerçekleştirmişlerdir. Öğrencilerin paralar konusuna ait etkileşimli alıştırmalardaki doğru ve yanlış sayıları Tablo 32'de verilmiştir.

Tablo 32. Paralar Konusunun Etkileşimli Alıştırmalarında Öğrencilerin Doğru ve Yanlış Sayıları

Etkileşimli Alıştırma Adı	Ders Saati	Doğru/Yanlış Sayısı	Ö1	Ö2	Ö3
Paralar-1-2	4 saat	Doğru Sayısı	14	12	11
		Yanlış Sayısı	1	3	4

Tablo 32'ye göre paralar konusunun etkileşimli alıştırmalarındaki doğru sayısı yanlış sayısına göre daha fazladır. Bu durum, öğrencilerin günlük hayat ile ilişkilendirebilecekleri bir konu üzerinde çalışmaları, öğrenme sürecinde konuya ilgi duymaları ve motivasyonlarının yüksek olmasıyla açıklanabilir.

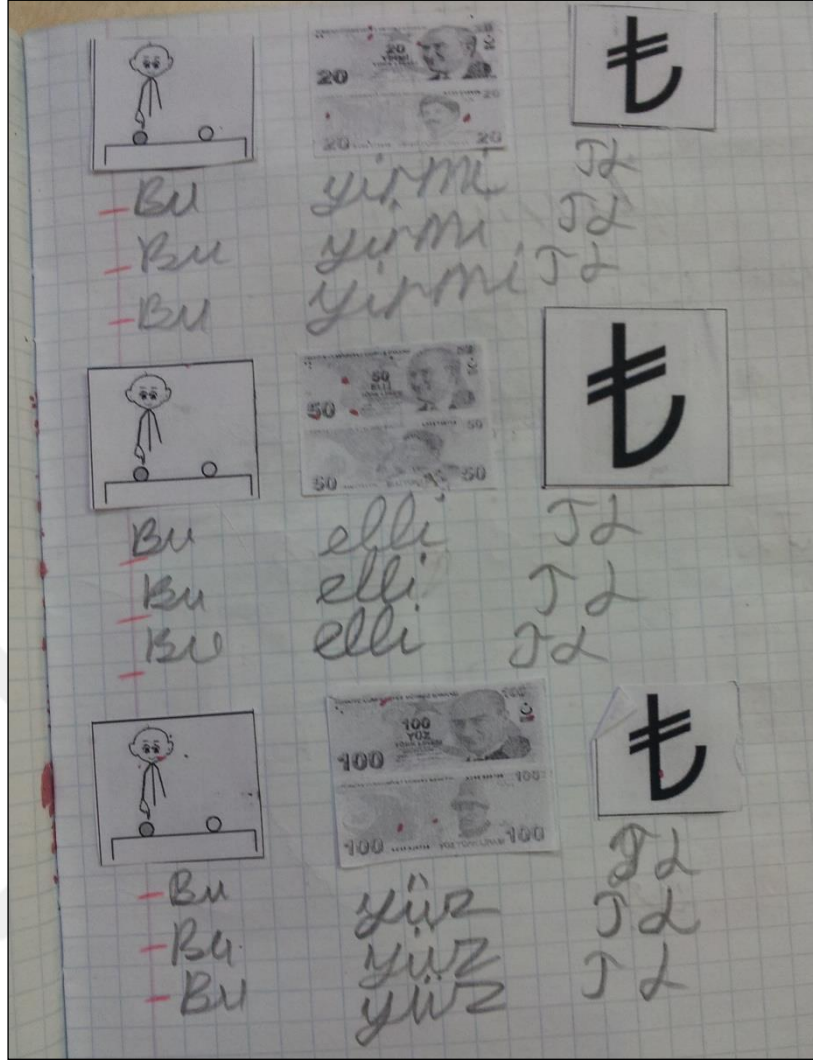
Öğrencilerin paralar konusuna yönelik performanslarının değerlendirildiği bir diğer bulgu ise öğrencilerin defterlerindeki ve çalışma yapraklarındaki sorulara cevap verme durumlarıdır. Tablo 33'de öğrencilerin defterlerindeki ve çalışma yapraklarındaki sorulara cevap verme durumları verilmiştir.

Tablo 33. Paralar Konusu ile İlgili Öğrencilerin Defterlerindeki ve Çalışma Yapraklarındaki Sorulara Cevap Verme Durumları

Konu	Doğru/Yanlış Sayısı	Ö1	Ö2	Ö3
Paralar	Doğru Sayısı	13	14	13
	Yanlış Sayısı	-	-	1

Tablo 33'e göre, Ö1 ve Ö2 bütün alıştırmaları doğru yaparken, Ö3 sadece 1 soruyu yanlış yapmıştır. Ö3'ün diğer konulara göre başarısının artması matematik dersine karşı özgüveninin ve derslere katılım isteğinin artmasıyla paralel olduğu söylenebilir.

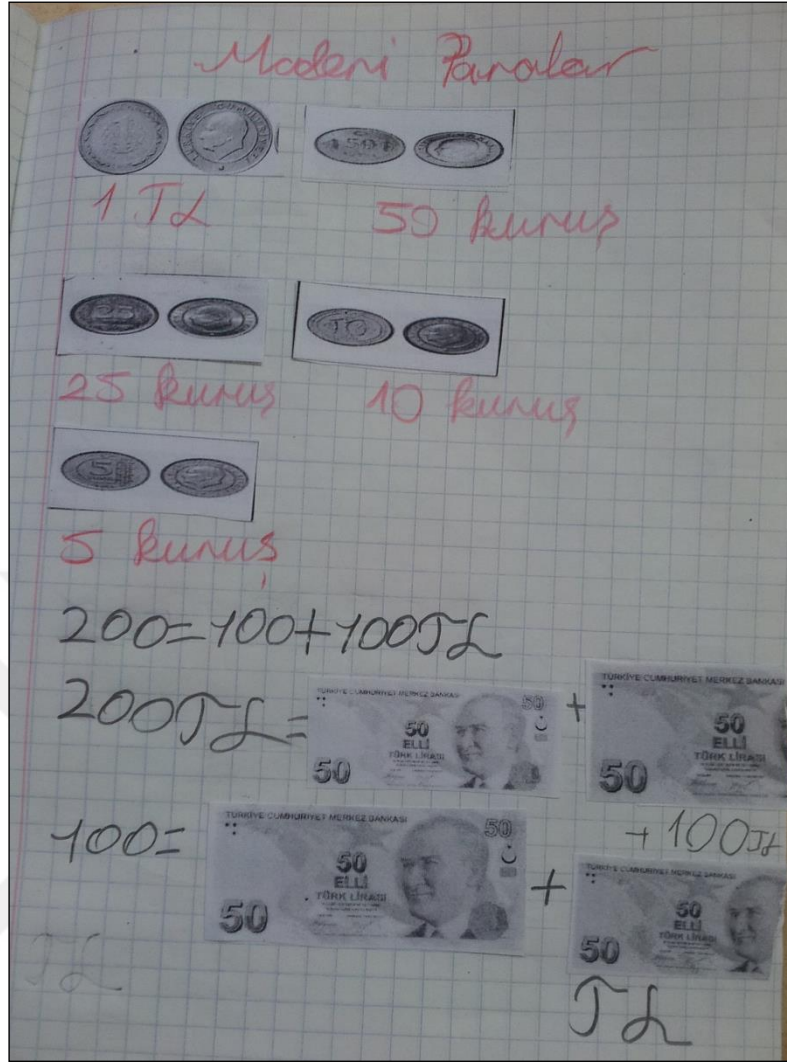
Ö1 olarak adlandırılan öğrencinin defterinden örnek görüntü Şekil 42'de sunulmuştur.



Şekil 42. Ö1 olarak adlandırılan öğrencinin defterinden örnek görüntü

Şekil 42'de Ö1 olarak adlandırılan öğrencinin defterine grafik semboller ve paraların resimlerini yapıştırarak cümle yazdığı ve bunu doğru bir şekilde yaptığı görülmektedir.

Ö2 olarak adlandırılan öğrencinin defterinden örnek sorular ve çözümleri Şekil 43'de sunulmuştur.



Şekil 43. Ö1 olarak adlandırılan öğrencinin defterinden örnek sorular ve çözümleri

Şekil 43'de Ö1 olarak adlandırılan öğrencinin defterine madeni ve kâğıt paraların resimlerini yapıştırarak paraları eşleştirdiği ve paranın içerisinde kaç tane kendinden küçük paranın olduğunu bulduğunu görülmektedir.

Uygulama öğretmeni öğretim sürecinde kullanılan animasyonun öğrencilerin konuyu daha rahat öğrenmesine yardımcı olduğunu belirtmektedir. İşitme engelli öğrencilerin sınıf içi tartışmalara katılması ve birbirleriyle tartışmaları önceki derslere göre daha çok olmuştur. Buna neden olan temen etkenin tüm öğrencilerin paralar konusunda ortak bir geçmişe sahip olması ve paraları günlük hayatta aynı amaç doğrultusunda kullanıyor ya da kullanacak olmalarıdır.

Parayı tanıma konusuna yönelik olarak animasyonlar yardımıyla konunun işlenişi ve etkileşimli alıştırma ortamları, öğrencilerin derse katılmaları, öğretmen-öğrenci ilişkileri, ilgi çeken, farklılık yaratan durumlar, sınıf içi etkileşimler, ortamın durumu ve dikkat çeken noktalar üzerinde durularak araştırmacının gözlemleri Tablo 34'de verilmiştir.

Tablo 34. Paralar Konusunun İşlenişi ve Etkileşimli Alıştırma Ortamlarına Ait Araştırmacı Gözlemleri

Konu Anlatımı (Animasyon)	Etkileşimli Alıştırmalar	Araştırmacı Gözlemleri
Alış Paraları Öğreniyor-1	Paralar-1	Öğrenciler günlük hayatta da kullandığı kâğıt paraların tamamını eksiksiz öğrendiler. Konunun günlük hayatta da kullanılıyor olması derse katılımlarını daha da arttırdı. Öğrencilerin tümü aktif ve alıştırmalarda yanlış sayıları az. Paraların hangi paralardan oluştuğunu dört işlem yaparak bulmalarını sağlayan alıştırmada öğrenciler birbirlerini eleştirerek tartışılar. Ö2 çok istekliydi ve çok eğlendi. Ö1 alıştırmalarda biraz sıkıldı.
Alış Paraları Öğreniyor-2	Paralar-2	Madeni paraları günlük hayatta çok kullandıkları için derse ilgileri hiç bitmedi. Ceplerindeki madeni paraları çıkararak kendi aralarında tartışılar. Alıştırmalarda başarılıydılar. Öğretmen bu animasyonun işini çok kolaylaştırdığını söyledi.

Paralar konusunu öğrenirken tüm öğrenciler ders içi etkinliklere ve uygulamalara istekli bir şekilde katılım göstermiş ve derslerdeki motivasyonları üst düzeyde olmuştur. Hikâyeleştirilmiş animasyonlar diğer konularda olduğu gibi paralar konusunda da öğrencilerin merak ve ilgili duyarak bekledikleri ve takip ettikleri materyaller olmuştur. Çalışma süresince öğrencilerin bireysel çalışma yaptıkları alıştırmalarda zaman içerisindeki yanlış sayıları azaldı. İlk derslerde yanlış oranı fazla olan öğrenciler son konulara doğru yanlış sayılarını azaltmakta ve alıştırmaları yapma sayılarını arttırmaktadır. Bu durum Ö3'de daha baskın bir şekilde görülmektedir. Bu duruma neden olarak konuların günlük hayata yönelik olmasının motivasyonu arttırması ve zamanla ortama uyumun daha iyi olması gösterilebilir.

4. 2. 2. Tasarlanan Teknoloji Destekli Matematik Öğrenme Ortamlarının Öğrencilerin Saatler Konusuna Yönelik Gelişimine Etkisi ile İlgili Bulgular

Ö1, Ö2 ve Ö3 olarak adlandırılan işitme engelli öğrencilerin saatler konusu ile ilgili çalışmaları 5 hafta boyunca, 11 ders saati animasyonlarla birlikte konu anlatımı, 12 ders saati ise etkileşimli alıştırmalar çalışmalarıyla sürmüştür. Grafik sembollerden de desteklenerek oluşturulan animasyonlar yardımıyla saatler konusu tam saatler, yarım saatler, çeyrek saatler ve 5'er dakikalık zaman dilimleri halinde kolaydan zora basitten karmaşığa doğru öğretilmiştir. Tablo 35'de Ö1, Ö2 ve Ö3 olarak adlandırılan öğrencilerin derse katılma sayıları verilmiştir.

Tablo 35. Saatler Konu İşlenişinde Öğrencilerin Derse Katılma Sayıları

Animasyon Adı	Ders Saati	Ö1'in Derse Katılma Sayısı	Ö2'nin Derse Katılma Sayısı	Ö3'ün Derse Katılma Sayısı
Aliş Saati Öğreniyor-0-1	4 saat	7	8	9
Aliş Saati Öğreniyor-2	3 saat	5	6	5
Aliş Saati Öğreniyor-3	4 saat	9	12	12
Toplam	11 saat	21	26	26

Tablo 35'e göre öğrencilerin derse katılım sayıları birbirine yakındır. Önceki konularda derslerde daha aktif olan Ö1'in derse katılım sayısında azalma vardır. Ö3 ve Ö2'nin derse katılım sayıları zaman ilerledikçe artmaktadır. Bu durumun bir diğer nedeni günlük hayatın içinden olan konulara daha çok katılım gösterme istekleridir. Daha çok bilişsel yük gerektiren çarpma ve bölme konularında Ö2 ve Ö3'ün derse katılımları düşüktü. Bunun nedenlerinden biri de Ö2'nin engel düzeyinin diğer arkadaşlarına göre daha yüksek olmasıdır.

Tablo 36'da saatler konusu anlatımlarından sonra pekiştirme ve tekrar amaçlı yapılan etkileşimli alıştırmalarda her bir öğrencinin doğru ve yanlış sayıları verilmiştir.

Tablo 36. Saatler Konusunun Etkileşimli Alıştırmalarında Öğrencilerin Doğru ve Yanlış Sayıları

Etkileşimli Alıştırma	Ders Saati	Doğru/Yanlış Sayısı	Ö1	Ö2	Ö3
Tam Saat	2 saat	Doğru Sayısı	5	5	3
		Yanlış Sayısı	-	-	2
Yarım Saat	2 saat	Doğru Sayısı	3	2	2
		Yanlış Sayısı	-	1	1
Çeyrek Saat	3 saat	Doğru Sayısı	4	5	4
		Yanlış Sayısı	1	-	1
5'er Dakikalık ve Tüm Saat	5 saat	Doğru Sayısı	6	4	4
		Yanlış Sayısı	2	4	4
Toplam	12 saat	Doğru Sayısı	15	14	13
		Yanlış Sayısı	6	5	8

Tablo 36'ya göre 12 saatlik etkileşimli alıştırmada sürecinde Ö1 21, Ö2 19 ve Ö3 21 kez etkileşimli alıştırmalara katılmıştır. Öğrencilerin etkileşimli alıştırmalara katılım oranları birbirine yakındır. Fakat diğer konulara oranla etkileşimli alıştırmalarda öğrencilerin yanlış yapma oranlarında artış gözlenmektedir. Bunun nedeni, 5'er Dakikalık ve Tüm Saat konusunun kazanımlara ek olarak verilmesi ve öğrencilerin bu konunun seviyelerine göre üst düzey olması olarak yorumlanabilir.

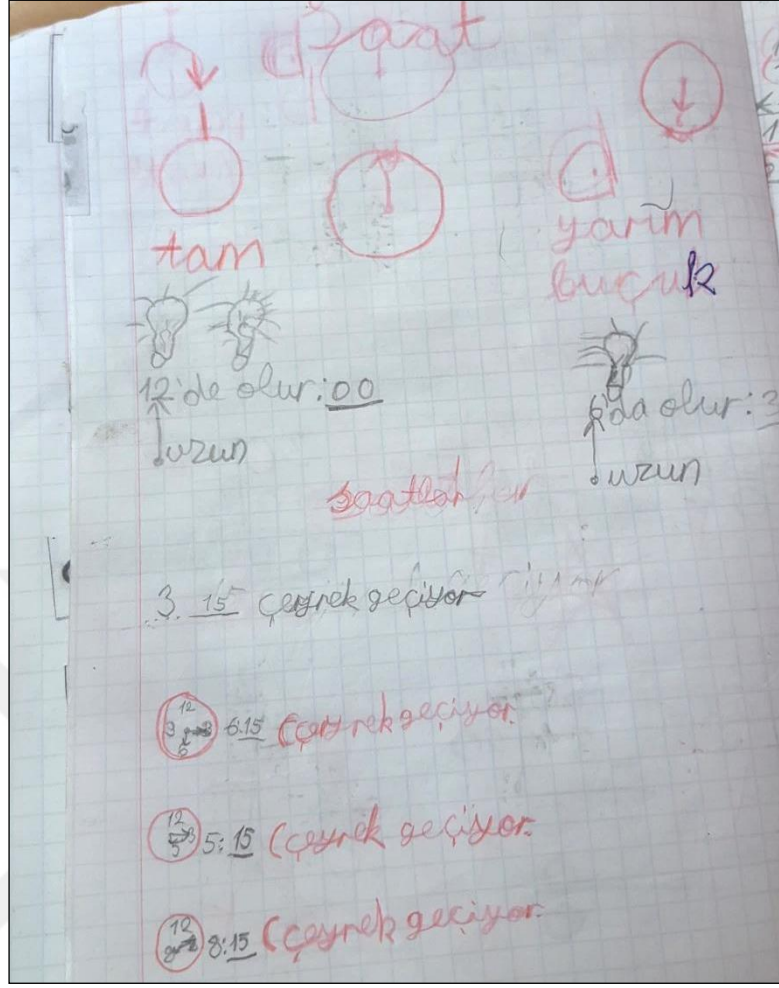
Tablo 37’de öğrencilerin saatler konusu ile ilgili defterlerindeki ve öğretmenin öğrencilere verdiği çalışma yapraklarındaki sorulara cevap verme durumları verilmiştir.

Tablo 37. Saatler Konusu ile İlgili Öğrencilerin Defterlerindeki ve Çalışma Yapraklarındaki Sorulara Cevap Verme Durumları

Konu	Doğru/Yanlış Sayısı	Ö1	Ö2	Ö3
Saat	Doğru Sayısı	28	16	30
	Yanlış Sayısı	2	3	1

Tablo 37’ye göre öğrencilerin yapmış oldukları çalışmalarda hemen hemen tüm soruları doğru cevapladıkları görülmektedir. Bu duruma neden olan temel etkenler saatler konusunun animasyon, günlük hayattan örnekler, kavram öğretimi için grafik sembol kullanımı, sınıf içi etkinlikler, öğrencilerin birbirleriyle olan etkileşimi olarak sayılabilir. Ö2 ders süresince aktif olmasına ve motivasyonunun üst düzeyde olmasına rağmen çalışma yapraklarında yer alan tüm alıştırmaları yapamamıştır. Bunun nedeni öğretmenin Ö2’nin seviyesinin yükseldiğini görmesi ve ona göre sorularının zorluk seviyesini artırması olarak gösterilebilir.

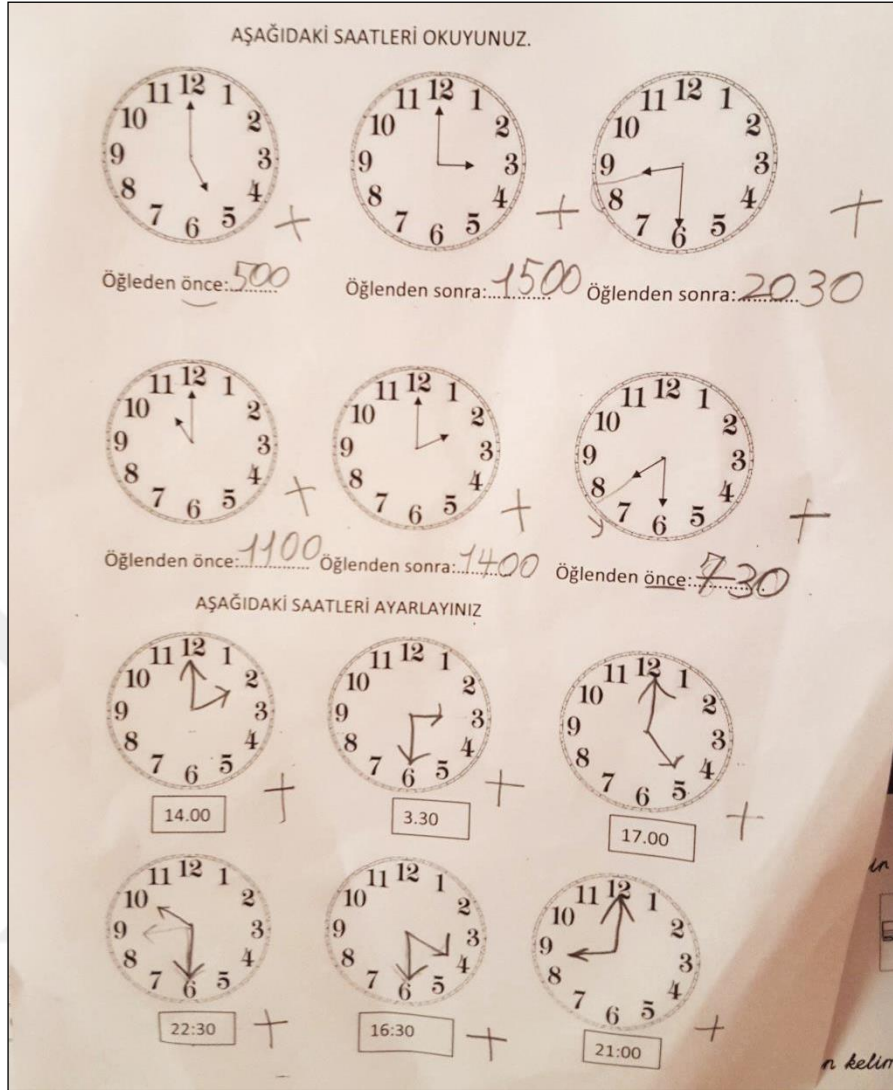
Ö2 olarak adlandırılan öğrencinin defterinden örnek sorular ve çözümleri Şekil 44’de sunulmuştur.



Şekil 44. Ö2 olarak adlandırılan öğrencinin defterinden örnek sorular ve çözümleri

Şekil 44'de Ö2 olarak adlandırılan öğrencinin defterinde tam saat ve yarım saat ile ilgili çizimler yaptığı ve çeyrek saatlerle ilgili soruları doğru cevapladığı görülmektedir.

Ö3 olarak adlandırılan öğrencinin çalışma yaprağından örnek sorular ve çözümleri Şekil 45'de sunulmuştur.



Şekil 45. Ö3 olarak adlandırılan öğrencinin çalışma yaprağından örnek sorular ve çözümleri

Şekil 45’de Ö3 olarak adlandırılan öğrencinin çalışma yaprağındaki yarım ve tam saatler ve “öğleden önce” ve “öğleden sonra” kavramları ile ilgili soruları doğru cevapladığı görülmektedir.

Uygulama öğretmeni dersten önce, önceki yıllarda saatler konusunu anlatmada zorluklar yaşadığını ve öğrenciler tarafından zor kavranabilen bir konu olduğunu belirtmiştir. Ayrıca uygulama öğretmeni görüşlerini şu şekilde dile getirmiştir: “Grafik sembollerin animasyon ve etkileşimli alıştırmaya içerisinde kullanılması öğrencilerin daha iyi anlamalarını sağladı. Özellikle “öğleden önce”, “öğleden sonra”, “akrep”, “yelkovan” ve “dakika” gibi kavramların grafik sembollerle desteklenmesi ve dijital saati analog saate, analog saati de dijital saate çevirme alıştırmaları öğrencilerin konuyu kavramasını kolaylaştırdı.”

Zamanı ölçme konusuna yönelik olarak animasyonlar yardımıyla konunun işlenişi ve etkileşimli alıştırma ortamları, öğrencilerin derse katılmaları, öğretmen-öğrenci ilişkileri, ilgi çeken, farklılık yaratan durumlar, sınıf içi etkileşimler, ortamın durumu ve dikkat çeken noktalar üzerinde durularak araştırmacının gözlemleri Tablo 38’de verilmiştir.

Tablo 38. Saatler Konusunun İşlenişi ve Etkileşimli Alıştırma Ortamlarına Ait Araştırmacı Gözlemleri

Konu Anlatımı (Animasyon)	Etkileşimli Alıştırmalar	Araştırmacı Gözlemleri
Alış Saati Öğreniyor-0-1	Tam Saat	Öğretmen bu konuya başlamadan önce dijital saati daha önceki yıllarda kolay anlatamadığını öğrencilerin anlayamayabileceklerini söylemişti. Grafik sembollerin animasyon ve etkileşimli alıştırma içerisinde kullanılması öğrencilerin daha iyi anlamalarını sağladı. Özellikle “öğleden önce”, “öğleden sonra”, “akrep”, “yelkovan” ve “dakika” gibi kavramların grafik sembollerle desteklenmesi ve dijital saati analog saate analog saati de dijital saate çevirme alıştırması öğretmenin konuyu kavratmasını kolaylaştırdı. Ö3 diğer öğrencilere göre daha fazla derse katıldı.
Alış Saati Öğreniyor-2	Yarım Saat	Öğrenciler kollarında saatle sınıfa geldiler. Ders aralarında birbirlerine saatin kaç olduğunu sordular. Etkileşimlerde çok mutluydular. Ö2 oldukça aktifti.
	Çeyrek Saat	“Çeyrek var” ve “çeyrek geçiyor” kavramlarını anlamada başta zorlandılar. Etkileşimli alıştırmalarla konuyu pekiştirirken daha iyi öğrendiler. Ö2 aktif ve alıştırmalarda yanışı yok.
Alış Saati Öğreniyor-3	5'er Dakikalık ve Tüm Saat	Kazanımlarda olmayan bir alıştırma. Öğrencilerin önceki konuları iyi anlamasıyla öğretmen bu kazanımı sonradan eklemek istemiştir. Öğrenciler 5'er dakikalık saat alıştırmasında zorlanmadılar. Fakat tüm saat alıştırmasında Ö2 ve Ö3 dakika ile saati karıştırarak dijital saati analog saate çevirmekte zorlandılar. Tüm saat kazanımında sonuca ulaşamadı ve öğretmen öğrencilerin seviyelerine de uymadığından onları daha fazla zorlamak istemedi.

Saatler konusunun anlatımı süresince, grafik sembollerin kullanımı, konunun günlük hayatla ilişkilendirilmesi, öğrencilerin kendi saatlerini kullanarak sınıfta alıştırma yapmaları olumlu olarak öğrencilerin performansını arttırmıştır. “Çeyrek var” ve “çeyrek geçiyor” kavramlarını anlamada başta zorlanmışlardır. Etkileşimli alıştırmalarla konuyu pekiştirirken daha iyi öğrenmiştir. Ö2'nin gelişimi saatler konusunda da devam etmiştir. Diğer konulara göre Ö3 daha istekli bir şekilde saatler konusunda derse katılmıştır. Bu durum Ö3'ün günlük hayatta daha çok kullandığı konulara karşı daha çok ilgi göstermesinden kaynaklanabilir. Sözel ifade içeren konularda grafik sembollerin animasyon ve etkileşimli alıştırma içerisinde kullanılması öğrencilerin belli kavramları daha iyi anlamalarını sağladığı da diğer bir gözlem bulgusudur. Öğretmenin bu süreçten ve öğrencilerin çıktıklarından memnun kalması bireysel eğitim planlarında olmayan bir kazanıma yönelik bir konuyu da anlatmak istemesine sebep olmuştur. Öğretmen tam saat, yarım saat ve

çeyrek saati başarıyla öğrenen öğrencilerin tüm saati de öğrenebileceğini öngörmüştür. Kazanımlarda olmayan bir alıştırmaya olan “5'er dakikalık ve Tüm Saat” alıştırmaları öğrencilerin önceki konuları iyi anlamasıyla öğretmen tarafından sonradan eklenmiştir. Öğrenciler 5'er dakikalık saat alıştırmalarında zorlanmamışlardır. Fakat tüm saat alıştırmalarında Ö2 ve Ö3 “dakika” ve “saat” kavramlarını karıştırarak dijital saati analog saate çevirmekte sorun yaşamışlardır. Tüm saat kazanımında sonuca ulaşamamıştır ve öğretmen öğrencilerin seviyelerine de uymadığından onları daha fazla zorlamak istememiştir. Bu durum, işitme engelli öğrencilerin bir üst seviyedeki bir konuya geçebilmeleri için bireysel özelliklerinin ne kadar önemli olduğunun altını çizmektedir.

Geliştirilen teknoloji destekli matematik öğrenme ortamının sınıf ortamında öğrencilere uygulanmasının ardından ortamların uygulama öğretmeninin günlük hayata yönelik matematik becerilerini öğretmede yaşamış olduğu problemlere getirmiş olduğu çözümlere yönelik elde edilen bulgular Tablo 39'da verilmiştir.

Tablo 39. Geliştirilen Teknoloji Destekli Matematik Öğrenme Ortamının Günlük Hayata Yönelik Matematik Becerilerinin Öğretiminde Yaşanan Problemlere Sağladığı Çözümler

Problemler	Çalışmanın Getirmiş Olduğu Çözümler
Önceki konuların unutulması	Tekrar tekrar kullanılabilen çevrimiçi sistem ile öğrenciler paralar ve saatler konusunu istedikleri zaman tekrar etme şansı bulmuşlardır.
Problemleri anlama	Paralar ve saatler konusu öğrencilerin günlük yaşamda karşılaştıkları durumlarla ilişkilendirilerek hikâyeleştirilmiş animasyonlarla sunulmuş, bu sayede öğrenciler paralar ve saatler ile ilgili problem yapılarını keşfetmişlerdir. Öğretmenin sormuş olduğu problemlerin görsel sembollerle sunulması problemleri anlamalarına ve yorumlamalarına yardımcı olmuştur.
Matematiksel kavramları bilmeme	Özellikle saatler konusundaki zaman kavramları (çeyrek var, çeyrek geçiyor, öğleden önce, öğleden sonra) görselleştirilmiş öğelerle desteklenmiş materyal ve uygulamalarla öğrenilmiş ve pekiştirilmiştir.
Türkçe ile ilgili problemler	Öğrencilerin saatler ve paralar konuları ile ilgili yaşamış oldukları dil ile ilgili problemler, metinleri anlayamama problemleri grafik sembollerle çözülerek matematiksel işlemlere odaklanmaları sağlanmıştır.
Soyut kavramları somutlaştıramama	İşitme engelli öğrenciler için öğleden önce ve öğleden sonra kavramlarını anlamak oldukça zordu, kullanılan animasyon ve görsellerle bu kavramlar öğrenciler tarafından somutlaştırılarak öğrenilmiştir.
Öğrencilerin derse karşı farklı ilgi düzeylerinde olması	Oluşturulan öğretim ortamında konu öğrencilere farklı materyaller (animasyon, uygulama, etkileşimli alıştırmalar, günlük hayattan örnekler) ve yöntemlerle (düz anlatım, teknoloji destekli anlatım, işbirlikçi öğrenme) anlatılarak ilgi duydukları materyal ve yöntemlerin oluşturulması sağlanmıştır.
Öğrencilerin farklı matematik bilgi ve beceri düzeyine sahip olması	Öğrenciler paralar ve saatler konusunda farklı ön bilgi ve yeterliliklere sahipti. Ö1 diğer arkadaşlarına kıyasla paralar ve saatler ile ilgili ön bilgilere sahipti. Öğretim ortamı içerisinde yer alan bireysel çalışma olanakları ve zengin materyaller farklı düzeydeki öğrencilere çalışma ve kendini geliştirme imkânı sağlamıştır.
Motivasyon problemleri	Saatler ve paralar konusunun günlük hayatta kullanılıyor olması ve oluşturulan öğretim ortamının yapmış olduğu katkılarla öğrencilerin paralar ve saati tanıması, motivasyonlarını arttırmıştır. Öğrenciler kollarında saatle sınıfa gelmiş, ceplerindeki paralrı işlemler yapmaya başlamışlardır.
Materyal eksikliği	Öğretim ortamında sunulan materyallerle öğretmen paralar ve saatler konusunda ihtiyaç duyduğu materyal eksikliğini geniş bir perspektifte giderme imkânı bulmuştur.

Tablo 39'a göre geliştirilen teknoloji destekli matematik öğrenme ortamının sınıf ortamında öğrencilere uygulanmasının ardından ortamların uygulama öğretmeninin günlük hayata yönelik matematiksel becerilerinin öğretiminde yaşamış olduğu problemlere yönelik çözümler sunduğu görülmektedir. Geliştirilen öğretim ortamı paralar ve saatler konusunun öğretiminde özellikle soyut kavramların somutlaştırılması, motivasyon sağlama ve materyal eksikliğinin giderilmesi noktasında önemli katkılar yapmıştır.



5. TARTIŞMA

Bu bölümde, çalışmada elde edilen bulgular, araştırmının problemleri dikkate alınarak literatürde yer alan çalışmalarla desteklenerek tartışılmıştır.

Teknoloji destekli matematik öğrenme ortamı, görselleştirme, basitleştirme ve soyut kavramları somutlaştırma gibi katkılarla işitme engelli öğrencilerin matematik öğrenmelerine yardımcı olmuştur. Teknoloji destekli ortamların, görselleştirme ve karmaşık işlemleri basitleştirerek işitme engelli öğrencilere bireysel olanak sağlaması (Giménez ve Rosich-Sala, 2007), matematik öğrenme ortamındaki aktifliğinin artması sonucu çalışma isteklerinin ve başarılarının artması (Maltzan, 2005), öğrenmeyi pekiştirme imkânı ile öğrencilerin kendilerini rahat hissettikleri bir ortamda çalışmalarını (Hussein, 2015), öğrencilerin matematik öğrenmesine olumlu katkılar sağlaması (Khwaldeh, 2011) literatürde belirtilmektedir. İşitme engelli öğrencilerin matematik öğrenmelerinin başarılı bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için matematiksel düşünme becerilerinin artırılması ve bunun yapılabilmesi için işitme engelli öğrencilere aktif olarak matematiksel bilgiyi işleyebilecekleri teknoloji destekli ortamlar sunulması gerekmektedir (Giménez ve Rosich-Sala, 2007). Bu çalışmada oluşturulan teknoloji destekli öğrenme ortamı ile işitme engelli öğrenciler matematiksel düşünme becerilerini geliştirebilecek birçok fırsata sahip olmuşlardır. Giménez ve Rosich-Sala (2007), yaptıkları çalışmada işitme engelli öğrencilerin geometri öğrenmelerinde oluşturdukları 3 boyutlu bilgisayar destekli öğretim materyalinin etkilerini incelemiştir. Tasarladıkları materyalle işitme engelli öğrencilerin bilgiyi oluşturma, işbirlikçi öğrenme, kullanılan teknolojiyi anlama ve problem çözme yeterliliği oluşturma yeterlilikleri arttırılmaya çalışılmıştır. Araştırma sonucunda, kullanılan materyallerin işitme engelli öğrencilerin karşılaştıkları karmaşık işlemleri basitleştirdiği, görselleştirmenin matematik öğrenmede önemli olduğu ve işitme engelli öğrencilere sahip oldukları bireysel farklılıklardan dolayı yeterince zaman verilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Bu durum, teknoloji kullanımının görselleştirme ve karmaşık işlemleri basitleştirerek işitme engelli öğrencilere bireysel olanak sağlaması bakımından bu çalışmayla örtüşmektedir.

Gerçek hayat hikâyeleriyle senaryolaştırılan animasyonlar sayesinde öğrenciler bilgileri farklı yollardan ve daha rahat öğrenebilme ve pekiştirme şansı elde etmişlerdir. Matematik öğrenme ortamı tasarımlarına akıllı tahta, bilgisayar, etkileşimli tahta ve tablet gibi ürünler ve gerçek hayat hikâyeleriyle etkileşimli animasyonlarla katkıda bulunulması işitme engelli öğrencilerin matematiksel kavramları öğrenmelerinde birden çok yöntemi keşfetmelerini sağlamakta ve matematik öğrenmelerini kolaylaştırarak yaşadıkları

problemlerin aşılmasına yardımcı olmaktadır. (Adamo-Villani ve Wilbur, 2010; Cavender ve diğ., 2009; Johanson ve diğ., 2009; Kasavan, 2012; Little, 2009; Liu ve diğ., 2006; Nortey, 2010). İşitme engelli öğrencilerin matematik eğitimlerinde kullanılan akıllı tahta, bilgisayar, etkileşimli tahta ve tablet gibi ürünler öğrencilerin maruz kaldığı bilişsel yükü azaltmaktadır (Liu ve diğ., 2006). Bu çalışma kapsamında oluşturulan öğrenme ortamında kullanılan akıllı tahta ve etkileşimli bilgisayar öğrencilerin maruz kaldığı bilişsel yükü azaltmıştır. Kasavan (2012) yaptığı çalışmada, işitme engelli öğrencilerin matematik öğrenmeleri için geliştirmiş olduğu öğrenme programına akıllı tahtayı eklemiş ve akıllı tahta kullanımının öğrencilerin matematiksel kavramları öğrenmede birden çok yöntemi keşfetmelerini sağladığını ve matematiksel becerilerini arttırdığını belirtmiştir. Yapılan çalışmada da benzer sonuçlar elde edilmiş olup akıllı tahta ve etkileşimli bilgisayar ve görselleştirmeler sayesinde matematiksel kavramları daha kolay öğrenmişlerdir.

Tasarlanan ortamda etkileşimin yer alması, uygulamalardaki geri bildirimler, kullanılan karakter öğrencilerin merak duymalarını ve motivasyonlarını arttırarak dikkatlerini üst düzeyde tutmuştur. Çoklu medyanın sahip olduğu ortamlar birçok öğrenme fırsatı sunarak işitme engelli öğrencilerin ilgilerini, motivasyonlarını ve dikkatlerini üst düzeyde tutmaktadır (Adamo-Villani ve Wright, 2007; D. P. Kinney ve L. S. Kinney, 2003; Vesel ve Robillard, 2013). İşitme engelli öğrencilerin matematik öğrenmelerinde bilişsel ve motivasyonel faktörler oldukça önemlidir (Nunes ve Moreno, 1998). Vesel ve Robillard (2013) yaptıkları çalışmada, işitme engellilere yönelik geliştirilmiş matematiksel kavramlar ve ifadelerden oluşan işaret tabanlı etkileşimli sözlüğün öğrencilerin öğrenmelerine etkilerini incelemişlerdir. Kullanılan sözlükte kullanılan avatarın öğrencilerin motivasyonunu arttırdığı belirtilmiştir. Benzer olarak yapılan bu çalışmada kullanılan Aliş karakteri, öğrencilerin benimsediği bir karakter olmuş ve öğrencilerin karşılaştığı Aliş karakterli her bir animasyon merak duymalarını ve isteklerini arttırmıştır. Kullanılan karakter genel olarak öğrencilerin motivasyonunu arttırmıştır. Alimoradi (2014) yaptığı çalışmada işitme engelli öğrencilerin matematik öğrenme süreçlerinde yaşadıkları kaygının motivasyonlarını olumsuz yönde etkilediğini ve matematik derslerinde öğrencilerin kaygı düzeylerini azaltacak yöntemler kullanılması gerektiğini belirtmiştir. Bu çalışmada oluşturulan öğrenci merkezli öğrenme ortamı, konuların günlük hayatla ilişkilendirilmesi, grafik sembollerin ve görsellerin yoğun olarak kullanılması ve hikayeleştirilmiş animasyonlar öğrencilerin yaşamış oldukları problemleri azaltmıştır. Bu sayede daha az kaygı düzeyinde ve daha üst bir motivasyonla matematik öğrenme süreçleri devam etmiştir.

Geliştirilen teknoloji destekli matematik öğrenme ortamıyla konunun günlük hayat ile ilişkilendirilmesiyle öğrencilerin derse katılım oranları artarak saatler ve paralar konusunda başarılı olmaları sağlanmıştır. Noorian ve diğerleri (2013), işitme engelli öğrencilerin saatler ve paralar konusunu öğrenmede yaşamış oldukları problemlerin dil problemleri, ders kitaplarının ağır oluşu, tekrar ve pratik yapma imkânının yetersiz oluşu, uygun öğretim yöntemlerinin eksikliği ve konuların günlük yaşantılarla ilişkilendirilememesinden kaynaklandığını belirtmiştir. Geliştirilen teknoloji destekli matematik öğrenme ortamıyla bu çalışmanın belirtmiş olduğu birçok eksiklik giderilmiş ve öğrencilerin saatler ve paralar konusunda başarılı olmaları sağlanmıştır.

Çalışmada öğrencilere öğretilen kavramlar öğrenme ortamına birden fazla materyal ve yöntem kullanılarak sunulmuştur. Bu durum öğrencilerin kavramları daha kalıcı öğrenmelerine yardımcı olmuştur. Titus (1995) yaptığı çalışmada, işitme engelli öğrencileri öğrenme ortamlarına eklenen yeni ve zenginleştirilmiş birleştiricilerin (farklı materyal ve yöntem) öğrencilerin kavramları daha derinlemesine öğrenmesine yardımcı olduğunu ve bilgiyi geri çağırma oranlarını kolaylaştırdığını belirtmiştir (Titus, 1995). Öğrencilerin derse katılma düzeyleri arttıkça başarıları ve ev ödevlerindeki alıştırmaları doğru yapma oranları artmıştır. Maltzan (2005) yaptığı çalışmada benzer sonuçlar elde etmiş ve işitme engelli öğrencilerin matematik öğrenme ortamındaki aktifliğinin artması sonucu daha çok içerik talep ettikleri, çalışma isteklerinin arttığı ve başarı oranlarında yükselme olduğunu belirtmiştir. Bu bulgulara paralel olarak Bodner-Johnson (1984) yaptıkları çalışmada sınıf ortamı ile ev ortamında yapılan akademik çalışmalarının paralellik gösterdiğini belirtmiştir. Meadow-Orlans (1980), yapısalcı öğrenme yaklaşımının uygulandığı öğrenme ortamlarında işitme engelli öğrencilerin kavram öğrenmede aktif şekilde bilgiyi işlediklerinde işiten öğrenciler gibi matematik öğrenmelerinin gerçekleştiğini belirtmektedir. Bu çalışmada oluşturulan teknoloji destekli matematik öğrenme ortamı yapısalcı yaklaşımdan esinlenmiş olup öğrencilerin matematik öğrenme düzeyleri ve başarıları daha üst düzeye çıkarılmıştır. İşitme engelli öğrencilerin matematik öğrenme ortamlarında aktif bir şekilde sürece dâhil olması bilgi, beceri ve matematiksel kavramlarla mücadele düzeylerini artırmıştır.

Öğretmen farklı materyallerle (animasyon, etkinlik, etkileşimli uygulama, çalışma yaprakları) zenginleştirilmiş öğrenme ortamında her bir öğrenci için bireyselleştirilmiş eğitim planlarını daha kolay uygulayabilmiştir. Bu sayede her bir öğrenci için gelişim sağlanabilmiş, öğrenciler dersten kopmamıştır. İşitme engelliler öğretmenlerinin öğretme için hazır olmayışı işitme engelli öğrencilerin matematik öğrenmelerinde problem oluşturabilmektedir. Öğretmenin yeni öğretim yöntemleri geliştirebilmesi, öğrenci farklılıklarına ve ihtiyaçlara göre öğrenme ortamını tasarlayabilmesi ve öğretmeye hazır

olması gerekmektedir (Kelly ve diğ., 2003; Krieger, 2001; Pagliaro ve Roudybush, 1998; Ray, 2001; Yılmaz, 2004). İşitme engelliler öğretmenlerinin ders için hazır bulunuşlukları ve motivasyonları üst düzeyde olmalıdır. Kelly ve diğerleri (2003) çalışmalarında, işitme engelliler öğretmenlerinin matematik dersleri için uygun öğretim yöntemlerini seçmeyişi öğrencilerin gelişimleri ve matematik öğrenmeleri ile ilgili düşük beklentilerinin ve olumsuz algılarının matematik öğretme sürecine olumsuz etkileri olduğunu belirtmiştir. Oluşturulan matematik öğrenme ortamı işitme engelliler öğretmenine derslere daha iyi hazırlanma imkânı sunmuş, öğrencilerin ilgi, istek ve başarıları ile birlikte öğretmenlerinin motivasyonunu da arttırmıştır. İşitme engelliler öğretmenlerinin öğretim için hazır olmayışı işitme engelli öğrencilerin matematik öğrenmelerinde problem oluşturabilmektedir (Pagliaro ve Roudybush, 1998). Öğretmenin yeni öğretim yöntemleri geliştirebilmesi, öğrenci farklılıklarına ve ihtiyaçlara göre öğrenme ortamını tasarlayabilmesi, sahip olduğu matematik eğitim kaynakları ile doğrudan orantılıdır (Krieger, 2001; Ray, 2001). Yılmaz (2004) yaptığı çalışmada, engelli eğitimlerinde personel eğitiminin verilmesi ve teknolojinin kullanılması konularına da yeterli özen gösterilmesi gerektiğini belirtmektedir. Bu çalışmada oluşturulan teknoloji destekli matematik öğrenme ortamı ve materyaller öğretmene matematik öğrenme ortamını şekillendirmesi için fırsat sunmuştur.

Çalışma kapsamında oluşturulan materyallerde öğrencilerin karşılaşacakları matematiksel kavramlar, senaryolaştırılan animasyonlarla ve grafik sembollerle somutlaştırılarak öğrencilerin problem çözme sürecine hazır halde girmesi sağlanmıştır. Matematik problemlerinin çözümünde kullanılan materyallerde kavramların açıkça ifade edilmesi oldukça önemlidir. Eğer işitme engelli öğrenci problem içerisinde yer alan kavramları anlamada problem yaşamazsa problemi çözmeye, problem çözme adımlarını başarı ile uygulayabilmektedir (Ward, 2012). Hikâyeleştirilmiş problemler işitme engelli öğrencilerin matematik öğrenmelerinde önemli bir olumlu etkiye sahiptir. Hikâyeleştirilmiş problemlerle öğrenciler yaşamış oldukları dil problemlerini ortadan kaldırmakta ve problemin özüne daha kolay ulaşmaktadırlar (Dietz ve Williams, 1981). Pagliaro ve Ansell (2002) çalışmalarında hikâyeleştirilmiş problemlerle işitme engelli öğrencilerin daha başarılı olduklarını belirtmiştir.

Yapılan çalışmada kullanılan teknoloji destekli öğrenme ortamı, materyaller, yeni öğretim teknikleri, alıştırmalar, uygulamalar, tekrarlar ve ev ödevleri sayesinde öğrenciler matematik ile daha uzun ve kaliteli zaman geçirmiş ve daha başarılı olmuşlardır. İşitme engelli öğrencilere yönelik matematik öğretiminde öğretim zamanı ve öğrenci başarısı arasında pozitif bir ilişki vardır. Öğretim zamanının artırılması ve daha kaliteli hale getirilmesi öğrencilerin başarısını arttırmaktadır (Cooper ve Valentine, 2001). Keeves

(1994), yaptığı çalışmada işitme engelli öğrencilerin matematik öğrenmeye harcadıkları zaman arttıkça ve öğrenme aktivitelerine katıldıkça başarılarının arttığını belirtmektedir.



6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde, çalışma süresince elde edilen verilere dayanarak varılan araştırma sonuçları ve araştırmacının deneyimlerine göre yapılan öneriler yer almaktadır.

6. 1. Sonuçlar

Bu bölümde çalışmadan elde edilen sonuçlar, araştırmacının problemleri doğrultusunda sunulmuştur. Birinci başlıkta; işitme engelli öğrencilere yönelik tasarlanan teknoloji destekli matematik öğrenme ortamlarının öğrencilerin temel matematiksel becerilerinin gelişimine etkisinin nasıl olduğu ile ilgili sonuçlara yer verilmiştir. İkinci başlıkta ise işitme engelli öğrencilere yönelik tasarlanan teknoloji destekli matematik öğrenme ortamlarının öğrencilerin günlük hayata yönelik matematiksel becerilerinin gelişimine etkisinin nasıl olduğu ile ilgili sonuçlar belirtilmiştir.

6. 1. 1. İşitme Engelli Öğrencilere Yönelik Tasarlanan Teknoloji Destekli Matematik Öğrenme Ortamlarının Öğrencilerin Temel Matematiksel Becerilerinin Gelişimine Olumlu Yönde Katkısı Olduğu Görülmüştür

Konu anlatımları için hazırlanan animasyonlar öğrencinin yaşamış olduğu anlama, materyal eksikliği, motivasyon problemleri, öğrenme stillerinde farklılık, soyut kavramları somutlaştırma, matematiksel kavramları bilmeme gibi problemlerin çözümünde kolaylıklar sağlamıştır. Öğrenme ortamında yer alan bilgisayar, akıllı tahta, etkileşimli ekran gibi teknolojiler, öğrencilerin derse motivasyonlarını ve ilgi düzeylerini arttırmış, öğrencilere farklı öğrenme yöntemleri sunmuş, öğrenci merkezli öğrenme ortamı, zengin alıştırma ve pekiştirme olanakları oluşturmuştur.

Öğrencilerin daha önce farklı dersler için kullandıkları teknoloji destekli zenginleştirilmiş öğrenme ortamı, materyaller, görsel semboller ve Alış karakteri, öğrencilerin derse uyumlarını hızlandırmış ve motivasyonlarını arttırmıştır. İşitme engelli öğrencilerin yaşamış olduğu unutma problemi azaltılmış ve daha kalıcı öğrenme gerçekleşmiştir. Öğretmen farklı materyallerle (animasyon, etkinlik, etkileşimli uygulama, çalışma yaprakları) zenginleştirilmiş öğrenme ortamında her bir öğrenci için bireysel eğitim planlarını daha kolay uygulayabilmiştir. Bu sayede her bir öğrenci için gelişim sağlanabilmiş, öğrenciler dersten kopmamıştır. Kullanılan yöntem, materyaller ve teknoloji destekli öğrenme ortamı ile öğretmen zamandan tasarruf sağlayabilmiştir. Öğretmen materyal hazırlamak için harcamış olduğu zamanı öğretim sürecine aktarmış, bu durum

öğrenmenin kalitesini arttırmış ve öğrencilerle birebir ilgilenme imkânı kazanmıştır. Kullanılan materyallerin etkileşimli olması, öğretmene öğrenme sürecini kontrol etmede yardımcı olmuştur. Öğretmen materyalleri kontrol ederek ihtiyaç duyduğunda tekrarlar ve pekiştirmeler yapabirmiştir. Kullanılan teknoloji destekli öğrenme ortamının öğrenciler üzerinde oluşan olumlu etkileri ve öğrencilerin teknolojileri sürekli kullanma isteği teneffüslerde ve serbest etkinlik saatlerinde bile çalışma yapmayı istemelerini sağlamıştır. Bu sayede tekrarlar ve alıştırmalar yaparak temel matematik becerilerini geliştirebilmişlerdir. İşitme engelli öğrencilerin çarpma ve bölme ile ilgili alıştırmaları, konu anlatımlarını ve kavramları anlamaları ve işlemleri yapabilmeleri öğrencilerin özgüvenlerini arttırmış ve bu durum başarılarına da katkı sağlamıştır.

İşitme engelli öğrencilerin eğitiminde her bir bireye özel olarak odaklanmalı ve gelişimi takip edilmelidir. Hazırlanan teknoloji destekli öğrenme ortamında yer alan bileşenlerle her bir öğrenciye kendi bilişsel düzeyi, öğrenme stili ve öğrenme hızına göre öğrenme imkânı sağlanmıştır. Teknoloji destekli öğrenme ortamında ilk alıştırmada yüksek doğru oranına sahip olan öğrencilerin sonraki alıştırmaya olan bölme konusunda düşük doğru oranına sahip olması önemli bir sonuç olarak ortaya çıkmaktadır. Bu durumun nedeni, işitme engelli öğrencilerin bilişsel yük gerektiren ve karmaşık işlemlerde hazırbulunuşluk düzeyinin düşük olmasının ders performanslarını etkilemesi olarak açıklanabilmektedir.

İşitme engelli öğrencilerin sınıf içerisinde sayılarının az oluşu birbirlerini takip etmelerini, gözlemlenmelerini ve etkileşim halinde olmalarını kolaylaştırmaktadır. İşitme engelli öğrencilerin bireysel çalışma yapraklarındaki doğru sayısı üzerinden başarı oranı sınıf içi ekinliklere göre daha yüksektir. Bu durumun nedeni, öğrencilerin animasyon, konu anlatımı, görseller ve etkileşimli alıştırmalardan sonra konuyu iyice öğrenip pekiştirmesidir. Öğrenciler günlük hayatta ilişkilendirebildikleri konuları animasyonlar ve alıştırmalarla pekiştirerek daha iyi öğrenebilmişlerdir.

6. 1. 2. İşitme Engelli Öğrencilere Yönelik Tasarlanan Teknoloji Destekli Matematik Öğrenme Ortamlarının Öğrencilerin Günlük Hayata Yönelik Matematiksel Becerilerinin Gelişimine Olumlu Yönde Katkısı Olduğu Görülmüştür

Çalışmanın örnekleminde yer alan öğrenciler geliştirilen teknoloji destekli öğrenme ortamında ilk olarak temel matematik becerileri olan doğal sayılarda çarpma ve bölme işlemi konusunu işlemiş, sonrasında da saatler ve paralar konusuna geçmiştir. Öğrencilerin kullanılan teknolojilere ve öğrenme ortamına uyum sağlaması, matematik öğrenme motivasyonlarının ve matematiği başarmaya yönelik özgüvenlerinin artması,

paralar ve saatler konusunda çarpma ve bölmeye göre daha başarılı olmalarına neden olmuştur. Saatler ve paralar konusunda yer alan yeni kavramların öğretilmesinde animasyonların görsel sembollerle desteklenmesi etkili olmuştur.

Konunun günlük hayat ile ilişkilendirilebilmesi öğrencilerin derse katılım oranlarını da arttırmıştır. Önceki konuda derse daha az katılım gösteren Ö2 ve Ö3 derse daha çok katılım göstermişlerdir. Öğrencilerde artan matematik dersini yapabilme ve başarabilme duygusu derse katılım sayılarını, alıştırmaları doğru yapma oranlarını ve çalışma yapraklarında çalışma sürelerini arttırmıştır. Konu anlatımı süresince öğretmenin kullanmış olduğu zengin öğretim kaynakları ve yöntemler öğrencilerin sıkılmadan ve yüksek motivasyonda dersi takip etmesine yardımcı olmuştur. Anlatılan konularda öğrencilerin kavramları öğrenebilmesi bireysel çalışma sürelerini olumlu etkilemiştir. Bu sayede öğrencilerin bireysel farklılıklarından kaynaklanan öğrenme farklılıkları minimuma indirgenmiştir. Önceki yıllarda matematik dersinde büyük sorunlar yaşayan ve çift engeli olan Ö2, paralar ve saatler konusunda arkadaşlarıyla aynı düzeye yakın başarı elde etmiştir.

Öğrencilerin paralar ve saatler konusunda daha başarılı olmasının bir diğer nedeni de sürekli tekrar yapabilmeleridir. Öğrenme ortamında yer alan dokunmatik ekran, akıllı tahta ve materyallerle öğrenciler teknolojileri ve materyalleri kullanmayı öğrenip defalarca tekrar yapma imkânı bulmuşlardır. Bu durum öğrenmelerini pekiştirmelerine, kalıcı öğrenme sağlanmasına ve daha başarılı olmalarına yardımcı olmuştur.

İşitme engelli öğrencilerin matematik öğrenmelerinin iyileştirilmesi ve geliştirilmesi için yeni öğretim tekniklerinin kullanılması oldukça önemlidir. Geliştirilen teknoloji destekli ve öğrenciler için erişilebilir olan öğrenme ortamları ile hem öğretmen zenginleştirilmiş bir öğrenme ortamında farklı materyal ve öğretim teknikleri kullanma şansı bulmuş, hem de öğrencilerin bilgileri farklı yollardan ve daha rahat öğrenebilme ve pekiştirme şansı elde etmişlerdir. Ortamın öğretmene sunmuş olduğu farklı seçenekler, olanaklar ve imkânlar öğretmenin geniş bir yelpazede öğrenme faaliyetlerine devam etmesine olanak kılmış ve öncesinde yaşamış olduğu birçok probleme çözüm getirmiştir. Özellikle materyal eksikliği, motivasyon, pekiştirme, görselleştirme ve öğrenciye iletişim ile ilgili yaşanan birçok problem çözülmüştür.

6. 2. Öneriler

Bu bölümde öneriler, araştırmanın sonuçlarına dayalı öneriler ve ileride yapılacak çalışmalara ait öneriler başlıklarında ele anılarak sunulmuştur.

6. 2. 1. Araştırma Sonuçlarına Dayalı Öneriler

1. İşitme engelli öğrencilere yönelik tasarlanan teknoloji destekli matematik öğrenme ortamında tekrar tekrar kullanılabilen çevrimiçi sistem sayesinde öğrenciler sürekli erişebilecekleri ve tekrar yapabilecekleri zengin ve farklılaştırılmış örneklerle, uygulamalara ve alıştırmalara erişmişlerdir. İşitme engelli öğrenciler için oluşturulacak olan öğretim tasarımlarında öğrencilerin öğrendiklerini pekiştirebilecekleri zenginleştirilmiş materyaller, etkinlikler ve uygulamalar kullanmak işitme engelli öğrencilerin sonraki matematik derslerine bağlantı kurabilmesine katkı sağlar.
2. İşitme engelli öğrencilerin matematiksel becerilerinin geliştirilmesinde bilgisayar, akıllı tahta ve dokunmatik ekran gibi teknolojik araçların kullanımı tek başına yeterli olmayabilir. Bununla birlikte, bir öğrenme ortamındaki öğretimin sahip olduğu, planlama, tasarım, geliştirme, uygulama ve değerlendirme aşamalarını içeren sistematik yaklaşımla öğretim tasarımı yapılması, kullanılan teknolojilerin ve öğretim sürecinin etkililiğine katkı sağlar.
3. İşitme engelli öğrencilerin matematik öğrenmede yaşamış olduğu en önemli problemlerden biri bireyselleştirilmiş öğrenme ortamı eksikliğidir. Öğretim ortamı içerisinde yer alan bireysel çalışma olanakları ve zengin materyaller farklı düzeydeki öğrencilere çalışma ve kendini geliştirme imkânı sağlamıştır. İşitme engelli öğrencilere bireysel özelliklerine uygun çalışmalara olanak sağlayan ortamlar sunulmalıdır.
4. Geliştirilen ortamların günlük hayatla ilişkilendirilerek oluşturulması ve uygulanması öğrencilerin başarılarını ve motivasyonlarını artırmaktadır. Bu çalışmada kullanılan animasyon ve etkinlikler günlük hayatla ilişkilendirilmiş ve öğrencilerin motivasyonlarına olumlu etkileri gözlemlenmiştir. Bu nedenle işitme engelli öğrencilere yönelik materyaller geliştirilirken günlük hayatla ilişkilendirilmelidir.
5. İşitme engelli öğrenciler ile yapılan öğrenci merkezli çalışmalarda öğrencilerin sınıf içerisinde birbirlerinden etkiledikleri gözlemlenmiştir. Bu durum öğrencilerin motivasyonunu olumsuz yönde etkilemiştir. Bu noktada öğretmen öğrencileri takip ederek, birbirleri arasındaki etkileşimden kaynaklanacak olumsuz durumlara karşı önlemler almalıdır.

6. 2. 2. İleride Yapılabilecek Araştırmalara Yönelik Öneriler

1. Geliştirilen teknoloji destekli öğrenme ortamı sadece dört konuyu kapsamaktadır. Matematik dersinde yer alan diğer konulara yönelik benzer çalışmalar yapılmalıdır.
2. Çalışmanın bir sınıfta yapılması ve öğretmenin çalışma bulgularını tartışabileceği öğretmen arkadaşlarının çok az sayıda olması, öğretmen görüşlerinin ve öğretmenin çalışma üzerinde etkisinin araştırılmasını mümkün kılmamıştır. Daha büyük okul ve örnekleme benzer çalışmalar yapıp öğretmen faktörünün etkisi araştırılabilir.
3. Geliştirilen teknoloji destekli öğrenme ortamının öğrencilerin temel ve günlük hayattaki matematiksel becerilerine yönelik etkisi araştırılmıştır. Benzer şekilde tasarlanan teknoloji destekli ortamlar eş zamanlı olarak Türkçe ve hayat bilgisi derslerinde de kullanılmıştır. Bu durum öğrencilerin materyallere ve grafik sembollere aşinalığını ve kabul düzeyini arttırmıştır. İşitme engelli öğrencilerin matematik derslerindeki başarısının diğer derslere olan etkisi araştırılmalıdır.
4. İşitme engelli öğretmenin belirtmiş olduğu en önemli problemlerden biri derslerinde kullanabileceği materyal eksikliğidir. Bu çalışmada öğretmene sunulan materyaller ve ALİS öğrenme portalı öğretmenin ihtiyaçlarını önemli ölçüde azaltmıştır. İşitme engelli öğretmenlerinin derslerinde kullanabilecekleri materyallere ulaşabileceği çeşitli portalların oluşturulması ihtiyaç duyulan materyal eksikliğini çözecektir.

7. KAYNAKLAR

- Abbott, C. (2007). Defining assistive Technologies- a discussion. *Journal of Assistive Technologies*, 1(1), 6-9.
- Adamo-Villani, N. and Wilbur, R. (2008). Two novel technologies for accessible math and science education. *IEEE MultiMedia*, 15(4), 38-46.
- Adamo-Villani, N. and Wilbur, R. (2010). Software for math and science education for the deaf. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, 5(2), 115-124.
- Adamo-Villani, N. and Wright, K. (2007). Smile: An immersive learning game for deaf and hearing children. In J. Swanson (Ed.), *Acm siggraph 2007 educators program* (pp. 13-21). San Diego: ACM Publications.
- Adler, H., Jacob, B., Kurz, K. and Kushalnagar, R. (2014). Undergraduate research in mathematics with deaf and hard-of-hearing students: Four perspectives. *Involve, a Journal of Mathematics*, 7(3), 247-264.
- Akçamete, G. (2003). *İşitme engellilerin eğitiminde öğretmen el kitabı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Alatzias, C., Makarona, A. and Tsanaktsidis, T. (2015, July). *Learning with sign and lipreading: Online multimedia educational software*. Paper presented at 22nd International Congress on the Education of the Deaf, Athens, Greece.
- Alimoradi, F. (2014). Relationship between mathematics motivation and math anxiety in deaf students of Arak and Qom in 2013- 2014 academic years. *Indian Journal of Fundamental and Applied Life Sciences*, 4(1), 351-357.
- Allen, W. C. (2006). Overview and evolution of the ADDIE training system. *Advances in Developing Human Resources*, 8(4), 430-441.
- Ally, M. (2008). Foundations of educational theory for online learning. In T. Anderson (Ed.), *The theory and practice of online learning* (pp.15-44). Edmonton: AU Press.
- Alodail, A. K. (2014). Instructing educators in the use of assistive technology listening devices in the classroom. *International Education Studies*, 7(5), 55-67.
- Ampuch, A., Hiranrat, W., Pimbaotham, N. and Singnan, T.(2014). Developing a computer assisted instruction with drill and practice for english teaching to primary school grade 6 students with hearing impaired. *International Journal of the Computer, the Internet and Management*, 22(2), 47-53.
- Andrews, J. F. and Jordan, D. L. (1998). Multimedia stories for deaf children. *Teaching Exceptional Children*, 30(5), 28-33.

- Ansell, E. and Pagliaro, C. M. (2006). The relative difficulty of signed arithmetic story problems for primary level deaf and hard-of-hearing students. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 11(2), 153-170.
- Antia, S. D., Jones, P. B., Reed, S. and Kreimeyer, K. H. (2009). Academic status and progress of deaf and hard-of-hearing students in general education classrooms. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 14(3), 293-311.
- Arnold, P. (1996). Deaf children and mathematics. *Croatian Review of Rehabilitation Research*, 32(1), 65-72.
- Ataman, A. (Ed.). (2003). *Özel eğitime giriş*. Ankara: Gündüz Eğitim ve Yayıncılık.
- Bakken, J. P., Uskov, V. L., Penumatsa, A. and Doddapaneni, A. (2016). Smart universities, smart classrooms and students with disabilities. In V. L. Uskov, R. J. Howlett & L. C. Jain (Eds.), *Smart education and e-learning* (pp. 15-27). Cham: Springer International Publishing.
- Balçı, A. (2005). *Sosyal bilimlerde araştırma: Yöntem, teknik ve ilkeler*. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Bar, L., Galluzzo, J. and Sinfitt, S. D. (1999). *The accessible school: Universal design for educational settings*. Berkeley, CA: MIG Communications.
- Barham, J. and Bishop, A. (1991). Mathematics and the deaf child. In K. Durkin & B. Shire (Eds.), *Language in mathematical education: Research and practice* (pp.179-187). Philadelphia: Open University Press.
- Baruque, L. B. and Melo, R. N. (2004). Learning theory and instructional design using learning objects. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 13(4), 343-370.
- Basham, J. D., Meyer, H. and Perry, E. (2010). The design and application of the digital backpack. *Journal of Research on Technology in Education*, 42, 339-359.
- Bayraktar, U. ve Çuhadar, C. (2015). İşitme engelliler okullarında bilgi ve iletişim teknolojilerinin öğretim amaçlı kullanımının incelenmesi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(2), 172-191.
- Beal-Alvarez, J. and Cannon, J. E. (2014). Technology intervention research with deaf and hard of hearing learners: Levels of evidence. *American Annals of the Deaf*, 158(5), 486-505.
- Beck, C. E. and Schornack, G. R. (2004). Theory and practice for distance education: A heuristic model for the virtual classroom. In C. Howard, K. Schenk & R. Discenza (Eds.), *Distance learning and university effectiveness: Changing educational paradigms for online learning* (pp. 119-142). Hershey, PA: Information Science Publishing.
- Behm, G. W. and Mondragon, A. F. (2014, June). *A teaching model for teaching deaf/hard-of-hearing and hearing students with course accessibility and real world*

product design. Paper presented at 2014 ASEE Annual Conference & Exposition, Indianapolis, Indiana.

Berger, C. and Kam, R. (1996). *Definitions of instructional design*. Retrieved July 20, 2016 from <http://umich.edu/~ed626/define.html>

Bodner-Johnson, B. (1984). The family environment and achievement of deaf students: A discriminant analysis. *Exceptional Children*, 52(5), 443-449.

Bottge, B. A., Rueda, E., Kwon, J. M., Grant, T. and LaRogue, P. (2009). Assessing and tracking students' problem solving performances in anchored learning environments. *Educational Technology Research and Development*, 57(4), 529-552.

Bouzid, Y., Khenissi, M. A., Essalmi, F. and Jemni, M. (2016). Using educational games for sign language learning- a signwriting learning game: Case study. *Educational Technology & Society*, 19(1), 129-141.

Bryant, P. E. (1994). Children and arithmetic. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 36, 3-32.

Burgstahler, S. (2003). The role of technology in preparing youth with disabilities for postsecondary education and employment. *Journal of Special Education Technology*, 18(4), 7-19.

Burgstahler, S. (2015). *Universal design of instruction (UDI): Definition, principles, guidelines and examples*. Seattle: DO-IT Publications.

Cavender, A. C., Ladner, R. E. and Roth, R. I. (2009). The summer academy for advancing deaf and hard of hearing in computing. In S. Fitzgerald & M. Guzdial (Eds.), *Proceedings of the 40th ACM technical symposium on computer science education* (pp. 514-518). New York: ACM Publications.

Cavkaytar, A. ve Diken, İ. H. (2005). *Özel eğitime giriş*. Ankara: Kök Yayıncılık.

Chen, I. (2008). Instructional design methodologies. In T. T. Kidd & H. Song (Eds.), *Handbook of research on instructional systems and technology* (pp. 1-14). Hershey, New York: Information Science Reference.

Chen, K. (2006). Math in motion: Origami math for students who are deaf and hard of hearing. *Journal of deaf studies and deaf education*, 11(2), 262-266.

Cohen, L., Manion, L. and Morrison, K. (2007). *Research methods in education* (6th ed.) New York: Routledge.

Connell, B., Jones, M., Mace, R., Mueller, J., Mullick, A., Ostroff, E., ...Vanderheiden, G. (1997). *The principles of universal design*. Raleigh, NC: Center for Universal Design.

Cooper, H. and Valentine, J. C. (2001). Using research to answer practical questions about homework. *Educational Psychologist*, 36(3), 143-153.

- Cregan, A. (1993). Sigsymbol system in a multimodal approach to speech elicitation: Classroom project involving an adolescent with severe mental retardation. *Augmentative and Alternative Communication*, 9, 146-160.
- Cregan, A. and Lloyd, L. L. (1990). *Sigsymbols: American Edition*. USA: Don Johnson Developmental Equipment.
- Çal, C. C. (2011). İşitme engelliler için uzaktan eğitim amaçlı, web tabanlı bir arayüz tasarımı ve uygulaması. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Trakya Üniversitesi, Edirne.
- Çepni, S. (2007). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş* (3. baskı). Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Çiftçi, E. (2009). İşitme engelli öğrenciler için hazırlanan bilgisayar destekli yazılı anlatım becerisi geliştirme materyalinin tasarımı, uygulanması ve değerlendirilmesi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Çuhadar, C. Odabaşı, H. F. and Kuzu, A. (2009). Mlearning for hearing impaired learners: Dimensions of evaluation. *International Journal of Education and Information Technologies*, 3(3), 179-186.
- Darus, N. M., Abdullah, N. T. and Mutalib, A. A. (2012, July). *iMSL: Malay sign language for the deaf and hearing-impaired*. Paper presented at Knowledge Management International Conference, Johor Bahru, Malaysia.
- Demirhan, T. (2008). Bilişim teknolojilerinin işitme engellilerin eğitimine etkisinin incelenmesi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Trakya Üniversitesi, Edirne.
- Dick, W., Carey, L. and Carey, J. O. (2009). *The systematic design of instruction* (7th ed.). Upper Saddle River, NJ: Allyn & Bacon.
- Dietz, C. H. and Williams, C. M. (1981). Teaching mathematics to the deaf and hard of hearing. In V. J. Glennon (Ed.), *The mathematical education of exceptional children and youth* (pp. 321-328). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Doğan, İ. ve Akdemir, Ö. (2015). Özel eğitimde bilgisayar destekli öğretim: Üç durum çalışması. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, 5(2), 165-177.
- Doyle, T.Y. and Dawson, T. (2004). *Universal instructional design. Creating an accesible cirriculum*. Retrieved July 20, 2016 from <https://www.utoronto.ca/~ability/Publication%20-%20Universal%20Instructional%20Design%20University%20of%20Toronto%20Scarborough.pdf>
- Drigas, A. S., Kouremenos, D., Kouremenos, S. and Vrettaros, J. (2005, July). *An e-learning system for the deaf people*. Paper presented at 6th International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training, Juan Dolio, Dominican Republic.

- Durak, G. (2009). Algoritma konusunda geliştirilen "programlama mantığı öğretici- p.m.ö." yazılımının öğrenci başarısına etkisi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.
- Easterbrooks, S. R. and Stephenson, B. (2006). An examination of twenty literacy, science, and mathematics practices used to educate students who are deaf or hard of hearing. *American Annals of the Deaf*, 151(4), 385-397.
- Efthimiou, E. and Fotinea, S. E. (2007). *An environment for deaf accessibility to educational content*. Retrieved June 19, 2016 from http://www.esstt.rnu.tn/utic/tica2007/sys_files/medias/docs/p23.pdf
- Elhadj, Y. O. M. (2012). Multimedia educational content for Saudi deaf. In T. Huang, Z. Zeng, C. Li & C. S. Leung (Eds.), *Neural information processing* (pp. 164-171). Berlin: Springer.
- Ergül, C., Baydık, B. ve Demir, Ş. (2013). Özel eğitim öğretmen adaylarının ve öğretmenlerinin zihin engelliler öğretmenliği lisans programı yeterliklerine ilişkin görüşleri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 13(1), 499-522.
- Ernst, S. R. (2008). Enhancing education with technology. Unpublished doctoral dissertation, University of Wisconsin-Stout, Menomonie, Wisconsin.
- Elsendoorn, B. (1998). Information technology and deaf pupils. In S. Gregory, P. Knight, W. McCracken, S. Powers & L. Watson (Eds.), *Issues in deaf education* (pp. 143-153). London: Routledge.
- Fen, W. X. and Cheng, X. J. (2010, June). *Using mobile learning way to support learning of the deaf*. Paper presented at 2nd International Conference on Education Technology and Computer, Shanghai, China
- Fer, S. (2009). *Öğretim tasarımı*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Ferrell, K. A., Bruce, S. and Luckner, J. L. (2014). *Evidence-based practices for students with sensory impairments*. Retrieved July 20, 2016 from http://cedar.education.ufl.edu/wp-content/uploads/2014/09/IC-4_FINAL_03-30-15.pdf
- Freese, M. R. (2008). *Recommendations for a mathematical curriculum to be used in conjunction with an oral deaf education program*. Retrieved July 20, 2016 from http://digitalcommons.wustl.edu/pacs_capstones/421
- Frostd, P. (1996). Mathematical achievement of hearing-impaired students in Norway. *European Journal of Special Needs Education*, 11(1), 66-80.
- Fridriksson, T. and Stewart, D. A. (1988). From the concrete to the abstract: Mathematics for deaf children. *American Annals of the Deaf*, 133(1), 51-55.
- Gentry, M. M., Chinn, K. M. and Moulton, R. D. (2004). Effectiveness of multimedia reading materials when used with children who are deaf. *American Annals of the Deaf*, 149(5), 394-403.

- Giménez, J. and Rosich-Sala, N. (2007). Improving geometry by using dialogic hypermedia tools: A case study. *Interactive Educational Multimedia*, 14, 54-65.
- Göksu, İ., Özcan, K. V., Çakır, R. ve Göktaş, Y. (2014). Türkiye'de öğretim tasarımı modelleriyle ilgili yapılmış çalışmalar. *İlköğretim Online*, 13(2), 695-707.
- Gregory, S. (1998). Mathematics and deaf children. In S. Gregory, P. Knight, W. McCracken, S. Powers & L. Watson (Eds.), *Issues in deaf education* (pp. 119-126). London: David Fulton Publishers.
- Guillemette, J. M. (2012). An exploratory study of using participatory design for workplace learning. Unpublished doctoral dissertation, Concordia University, Montreal.
- Gustafson, K. and Branch, R. (2002). *Survey of instructional development models* (4th ed.). New York: Eric Publications.
- Gustafson, K. L. and Branch, R. M. (2002). What is instructional design? In R. A. Reiser & J. V. Dempsey (Eds.), *Trends and issues in instructional design and technology*, (pp. 16–25). Upper Saddle River, NJ: Merrill Prentice Hall.
- Hall, J. (2005) Book reviews on teaching mathematics to deaf children. *Deafness and Educational International*, 7(3), 173-176.
- Hallahan, D., Kauffman, J. and Pullen, P. (2009). *Exceptional learners: Introduction to special education*. Boston: Allyn & Bacon.
- Handler, M. K. (2011). An evaluation of the effectiveness of smart board technology by evaluating the students' ability of completing their work with focus on students with disabilities. Unpublished master's thesis, Rowan University, New Jersey.
- Hartsell, T. (2006). Learning theories and technology: Practical applications. *International Journal of Information and Communication Technology Education*, 2(1), 53-64.
- Heinich, R., Molenda, M., Russell, J. D. and Smaldino, S. E. (2002). *Instructional media and technologies for learning* (7th ed.). Upper Saddle River, NJ: Merrill-Prentice Hall.
- Hess, L. (2015). *Early childhood mathematics for children who are deaf or hard-of-hearing: Amplifying opportunities to develop foundational math skills*. Retrieved July 20, 2016 from <http://digitalcommons.usu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1490&context=gradreports>
- Hoogenboom, D. (2010). *The design of an educational game to support the development of rhyming skills in children with a cochlear implant*. Retrieved July 17, 2016 from http://essay.utwente.nl/59439/1/scriptie_D_Hoogenboom.pdf
- Humphries, T. and Humphries, J. (2011). Deaf in the time of the cochlea. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 16(2), 153-163.
- Hussein, K. Q. (2015). Authoring system of drill and practice elearning modules for hearing impaired students. *International Journal of Computer Science & Information Technology*, 7(1), 131-138.

- Hyde, M., Zevenbergen, R. and Power, D. J. (2003). Deaf and hard of hearing students' performance on arithmetic word problems. *American Annals of the Deaf*, 148(1), 56-64.
- Ilison, P. (2015). Implementing rapid prototyping model in logistics operations manual creation. Unpublished master's thesis, JAMK University, Finland.
- Israel, M., Marino, M., Delisio, L. and Serianni, B. (2014). *Supporting content learning through technology for K-12 students with disabilities*. Retrieved July 20, 2016 from <http://cedar.education.ufl.edu/tools/innovation-configurations>
- Jabjone, S. and Jabjone, S. (2014). M-learning for teaching in molding and casting with plaster by using QR Codes. *International Journal of Information and Education Technology*, 4(2), 180-184.
- Johanson, J., Clark, L., Daytner, K. and Robinson, L. (2009). *Final report: Results from accessing curriculum through technology tools (ACTTT), a model development project*. Center for Best Practices in Early Childhood Education. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 504 739).
- Johnson, D. M. and Fox, J. A. (2003). Creating curb cuts in the classroom: Adapting universal design principles to education. In J. L. Higbee (Ed.), *Curriculum transformation and disability: Implementing universal design in higher education* (pp. 7-21). Minneapolis: Center for Research on Developmental Education and Urban Literacy.
- Jonassen, D. H. (2000). Revisiting activity theory as a framework for designing student-centered learning environments. In D. H. Jonassen & S. M. Land (Eds.), *Theoretical foundations of learning environments* (pp. 89-121). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Jones, D., Gregor, S. and Lynch, T. (2003). *An information systems design theory for web-based education*. Retrieved July 20, 2016 from http://wesrac.usc.edu/wired/bldg-7_file/isdt.pdf
- Joseph, L. (2008). The impact of using graphic representations of signs in teaching signs to hearing mothers of deaf children. Unpublished doctoral dissertation, University of Pretoria, South Africa.
- Ju, J. M. (2009). The effects of multimedia stories of deaf or hard-of-hearing celebrities on the reading comprehension and English words learning of Taiwanese students with hearing impairment. *Asian Journal of Management and Humanity Sciences*, 4(2-3), 91-105.
- Kaewsai, N., Sriwongkol, W. and Korakotjintanakarn, A. P. (2013, October). *Teaching model for competency improvement of deaf people on the industrial job*. Paper presented at The Asian Conference on Education, Osaka, Japan.
- Kağan, M. ve Yalçın, S. (2017). *Eğitim bilimine giriş*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.

- Kameenui, E. J., Carnine, D. W., Darch, C. B. and Stein, M. (1986). Two approaches to the development phase of mathematics instruction. *The Elementary School Journal*, 86(5), 633-650.
- Karal, Y. (2014). Alternatif iletişim aracı olarak bir elektronik görsel sözlüğün tasarlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi. Yayınlanmamış doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Karasar, N. (2005). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Kasavan, S. R. (2012). Aesthetic mathematics: Using a SMART board in a kindergarten deaf classroom to explore and express geometry through the arts. Unpublished master's thesis, University of California, California.
- Kazak, N. (2001). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Keeves, J. P. (1995). *The world of school learning: Selected key findings from 35 years of IEA research*. The Hague: IEA.
- Kelly, R. and Mousley, K. (1998). Problem-solving strategies for teaching mathematics to deaf students. *American Annals of the Deaf*, 143(4), 325-336.
- Kelly, R. R. and Mousley, K. (2001). Solving word problems: More than reading for deaf students. *American Annals of the Deaf*, 146, 253-264.
- Kelly, R. R., Lang, H. G. and Pagliaro, C. M. (2003). Mathematics word problem solving for deaf students: A survey of practices in grades 6-12. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 8(2), 104-119.
- Kelly, R. R., Lang, H. G., Mousley, K. and Davis, S. M. (2003). Deaf college students' comprehension of relational language in arithmetic compare problems. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 8(2), 120-132.
- Khwaldeh, S. M. A. G. (2011). Implementation, use and analysis of open source learning management system "Moodle" and e-learning for the deaf in Jordan. Unpublished doctoral dissertation, University of Central Lancashire, Preston.
- Kinney, D. P. and Kinney, L. S. (2003). Computer-mediated learning in mathematics and universal instructional design. In J. L. Higbee (Ed.), *Curriculum transformation and disability: Implementing universal design in higher education* (pp. 115-125). Minneapolis: Center for Research on Developmental Education and Urban Literacy.
- Knox, D. L., Higbee, J. L., Kalivoda, K. S. and Totty, M. C. (2000). Serving the diverse needs of students with disabilities through technology. *Journal of College Reading and Learning*, 30(2), 145-157.
- Kocabıyık, D. (2015). İşitme engelli öğrencilere yönelik Türkiye ve İngiltere'de uygulanan ana dil eğitiminin karşılaştırılması. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

- Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Kourbetis, V. (2013). Design and development of accessible educational and teaching material for deaf students in Greece. In C. Stephanidis & M. Antona (Eds.), *Universal access in human-computer interaction* (pp. 172-178), Berlin, Heidelberg: Springer.
- Krieger, M. (2001). Deaf students and the language of mathematics: a teacher training proposal. Unpublished master's thesis, Rochester Institute of Technology, Rochester, New York.
- Kurlychek, K. (2000). Accessible software: Getting a byte of the action. *Odyssey*, 2(1), 16-19.
- Kurz, C. A. (2014). *Two views on mathematics education for deaf students: Edward Miner Gallaudet and Amos G. Draper*. Retrieved July 10, 2016 from http://dsdj.gallaudet.edu/assets/section/section2/entry182/DSDJ_entry_182.pdf
- Kuzu, A., Odabaşı, H. F. ve Girgin, M. C. (2011). Mobil teknolojilerin işitme engelli öğrencileri desteklemek amacıyla kullanılması: Türkiye'den bir örnek. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 1(2), 52-82.
- Lan, W., Jiacheng, X. and Xueli, Q. (2009, December). *Exploration of Moodle-based collaborative learning for the deaf*. Paper presented at International Forum on Computer Science-Technology and Applications, Chongqing, China.
- Lang, H. G. and Pagliaro, C.M. (2007). Factors predicting recall of mathematics terms by deaf students: Implications for teaching. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 12(4), 449-460.
- Lang, H. G., Stinson, M. S., Kavanagh, F., Liu, Y. and Basile, M. (1999). Learning styles of deaf college students and instructors' teaching emphases. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 4, 16-27.
- Lee, C. (2010). Middle school deaf students' problem-solving behaviors and strategy use. Unpublished doctoral dissertation, The Ohio State University, Ohio.
- Leeson, L. (2006). *Signed languages in education in Europe—a preliminary exploration*. Strasbourg: Language Policy Unit.
- Lindstrand, P. (2001). Parents of children with disabilities evaluate the importance of the computer in child development. *Journal of Special Education Technology*, 16(2), 43-52.
- Little, M. E. (2009). Teaching mathematics: Issues and solutions. *Teaching Exceptional Children Plus*, 6(1), 1-15.
- Liu, C. C., Chou, C. C., Liu, B. J. and Yang, Y. W. (2006). Improving mathematics teaching and learning experiences for hard of hearing students with wireless technology-enhanced classrooms. *American Annals of the Deaf*, 151(3), 345-355.

- Maina, E. N., Oracha, P. A. and Indoshi, F. C. (2011). Curriculum factors influencing performance of deaf students in mathematics. *Educational Research*, 2(3), 956-964.
- Maltzan, H. (2005). Deaf students and problem solving in mathematics. Unpublished master's thesis, Rochester Institute of Technology, New York.
- Marino, M. T. (2009). Understanding how adolescents with reading difficulties utilize technology-based tools. *Exceptionality*, 17(2), 88-102.
- Marschark, M. and Hauser, P. (2008). Cognitive underpinnings of learning by deaf and hard-of-hearing students: Differences, diversity, and directions. In M. Marschark & P. C. Hauser (Eds.), *Deaf cognition: Foundations and outcomes* (pp. 3-23). New York: Oxford University Press.
- Marschark, M. and Hauser, P. C. (2008). *Deaf cognition: Foundations and outcomes*. New York: Oxford University Press.
- Marschark, M., Lang, H. G. and Albertini, J. A. (2002). *Educating deaf students: Research into practice*. New York: Oxford University Press.
- McLafferty, L. (2007). *Interactive whiteboards: A quiet revolution in the classroom*. Retrieved July 10, 2016 from www.sess.ie/sess/Files/cabhairissue1.pdf
- McLeod, G. (2003). Learning theory and instructional design. *Learning Matters*, 2, 35-43.
- McMillan, J. H. and Schumacher, S. (2014). *Research in education: Evidence-based inquiry*. Harlow: Pearson Higher Ed.
- Meadow-Orlans, K. P. (1980). *Deafness and child development*. Los Angeles: University of California Press.
- Merriam, S. B. and Caffarella, R. S. (1999). *Learning in adulthood: A comprehensive guide* (2nd ed.). San Francisco: Jossey-Bass.
- Miller, C., Hokanson, B., Doering, A. and Brandt, T. (2010). Role-based design: Design experiences. *Educational Technology*, 50(6), 3-10.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2006). *Milli eğitim bakanlığı özel eğitim hizmetleri yönetmeliği*. https://orgm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2012_10/10111226_ozel_egitim_hizmetleri_yonetmeliği_son.pdf adresinden 16 Kasım 2016 tarihinde edinilmiştir.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2010). *Çocuk gelişimi ve eğitimi, işitme engelliler*. Ankara: MEB Yayınları.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2017). *Milli eğitim istatistikleri örgün eğitim 2016/17*. https://sgb.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2017_03/31152628_meb_istatistikleri_orgun_egitim_2016_2017_1.pdf adresinden 10 Temmuz 2017 tarihinde edinilmiştir.

- Minnett, A., Clark, K. and Wilson, G. (1994). Play behavior and communication between deaf and hard of hearing children and their hearing peers in an integrated preschool. *American Annals of the Deaf*, 139(4), 420-429.
- Molenda, M. (2003). In search of the elusive ADDIE model. *Performance Improvement*, 42(5), 34-37.
- Monette, D. R., Sullivan, T. and De Jong, C. R. (1990). *Applied social research*. New York: Harcourt Broce Jovanovich, Inc.
- Monreal, S. T. and Hernandez, R. S. (2005). Reading levels of Spanish deaf students. *American Annals of the Deaf*, 150(4), 379-387.
- Moore, D., Bates, A. and Grundling, J. (2002). Instructional design. In A. K. Mishra & J. Bartram (Eds.), *Skills development through distance education* (pp. 71-82). Vancouver, BC: The Commonwealth of Learning.
- Morrison, G. R., Ross, S. M., Kemp, J. E. and Kalman, H. (2010). *Designing effective instruction*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- Mödritscher, F. (2006). E-learning theories in practice: A comparison of three methods. *Journal of Universal Science and Technology of Learning*, 28, 3-18.
- Musengi, M. and Ndofirepi, A. P. (2015). Including the excluded? Deaf pupils in mainstream high schools. *Mevlana International Journal of Education (MIJE)*, 5(3), 14-26.
- National Association for the Education of Young Children [NAEYC]. (2012). *The common core state standards: Caution and opportunity for early childhood education*. Retrieved July 10, 2016 from [http://www.naeyc.org/files/naeyc/11_Common Core1_2A_rv2.pdf](http://www.naeyc.org/files/naeyc/11_Common_Core1_2A_rv2.pdf)
- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM]. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Newby, T. J., Stepich, D. A., Lehman, J. D. and Russell, J. D. (2000). *Instructional technology for teaching and learning: Designing instruction, integrating computers, and using media* (2nd ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall, Inc.
- Njenga, J. K. (2005). Instructional design process in a web-based learning management system: Design, implementation and evaluation issues. Unpublished master's thesis, University of the Western Cape, Bellville.
- Noorian, M., Maleki, S. A. and Abolhassani, M. (2013). Comparing of mathematical students of deaf and normal types. *International Research Journal of Applied and Basic Sciences*, 76, 367-370.
- Nortey, G. N. (2010). Teaching mathematics to deaf and hard of hearing students: An experimental system dynamics approach. Unpublished master's thesis, University of Bergen, Norway.

- Norton, P. ve Wiburg, K. M. (2003). *Teaching with technology: Designing opportunities to learn* (2nd ed.). Belmont, CA: Thomson-Wadsworth.
- Nunes, T. & Moreno, C. (1998). Is hearing impairment a cause of difficulties in learning mathematics? In C. Donlan (Ed.), *The development of mathematical skills* (pp. 227-254). Hove, UK: Psychology Press.
- Nunes, T. and Moreno, C. (2002). An intervention program for promoting deaf pupils' achievement in mathematics. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 7(2), 120-133.
- Özdemir, E. ve Uyangör, S. M. (2011). Matematik eğitimi için bir öğretim tasarımı modeli. *Education Sciences*, 6(2), 1786-1796.
- Özen, Y. ve Gül, A. (2007). Sosyal ve eğitim bilimleri araştırmalarında evren-örneklem sorunu. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15, 394-422.
- Parton, B. S., Hancock, R. and Dawson, J. (2010). Augmented reality for deaf students: Can mobile devices make it possible? In P. Forbrig, F. Paternó & A. M. Pejtersen (Eds.), *Human-Computer Interaction* (pp. 309-312). Berlin, Heidelberg: Springer.
- Pagliari, C. M. and Ansell, E. (2002). Story problems in the deaf education classroom: Frequency and mode of presentation. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 7(2), 107-119.
- Pagliari, C. M. and Kritzer, K. (2005). Discrete mathematics in deaf education: A survey of teachers' knowledge and use. *American Annals of the Deaf*, 150(3), 251-259.
- Pagliari, C. M. and Kritzer, K. L. (2012). The math gap: A description of the mathematics performance of preschool-aged deaf/hard-of-hearing children. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 18(2), 139-160.
- Pagliari, C. M. and Roudybush, K. R. (1998). There's no place like home for math. *Perspectives in Education and Deafness*, 16(3), 10-13.
- Pau, C. S. (1995). The deaf child and solving problems of arithmetic: The importance of comprehensive reading. *American Annals of the Deaf*, 140(3), 287-290.
- Pedroni, L. (2004). *Instructional development timeline behaviorism: What kind of questions do the behaviorists ask? Why?* Retrieved July 26, 2016 from <http://www.my-ecoach.com/idtheline/behaviorism.html>
- Pisha, B. and Coyne, P. (2001). Smart from the start: The promise of universal design for learning. *Remedial and Special Education*, 22(4), 197-203.
- Pisoni, D., Cleary, M., Geers, A. and Tobey, E. (1999). Individual differences in effectiveness of cochlear implants in children who are prelingually deaf: New process measures of performance. *Volta Review*, 101(3), 111-164.

- Power, M. R. and Power, D. (2004). Everyone here speaks TXT: Deaf people using SMS in Australia and the rest of the world. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 9(3), 333-343.
- Prietch, S. S. and Filgueiras, L. V. L. (2013). One assistive technology does not fit all educational strategies: A reflection on deaf students in mainstream classroom. Retrieved July 26, 2016 from http://sipt07.si.ehu.es/WS/RethinkingUA/Papers/wsrua2013_submission_Prietch.pdf
- Ray, E., 2001. Discovering mathematics: The challenges that deaf/hearing-impaired children encounter. *ACE Papers*, 11(6), 62-75.
- Reiser, R. A. (2001). A history of instructional design and technology: Part II: A history of instructional design. *Educational Technology Research and Development*, 49(2), 57-67.
- Reuterskiold, C. D., Ibertsson, T. D. and Sahlen, B. D. (2010). Venturing beyond the sentence level: Narrative skills in children with hearing loss. *The Volta Review*, 110(3), 389-406.
- Richards, J. C. and Lockhart, C. (1994). *Reflective teaching in second language classrooms*. New York: Cambridge University Press.
- Roblyer, M. D. (2003). *Integrating educational technology into teaching* (3rd ed.). Upper Saddle River, NJ: Merrill- Prentice Hall.
- Roffe, I. (2004). *Innovation and e-learning: E-business for an educational enterprise*. Cardiff: University of Wales Press.
- Sarmaşık, G. (2009). Computer aided lip reading training tool. Unpublished doctoral dissertation, Dokuz Eylül University, İzmir.
- Seels, B. and Glasgow, Z. (1998). *Making instructional design decisions* (2nd ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall, Inc.
- Schmeling, W. (2011). Designing a standardized employee development program, Unpublished doctoral dissertation, University of Wisconsin-Stout, Menomonie.
- Somekh, B., Haldane, M., Jones, K., Lewin, C., Steadman, S., Scrimshaw, P., ...Woodrow, D. (2007). *Evaluation of the primary schools whiteboard expansion project: Report to the department for children, schools and families*. Retrieved July 26, 2016 from http://dera.ioe.ac.uk/21564/1/whiteboards_expansion.pdf
- Soto, V. J. (2013). Which instructional design models are educators using to design virtual world instruction? *Journal of Online Learning and Teaching*, 9(3), 364-375.
- Snider, L. A. (2005). Effective teaching strategies in mathematics and science. Unpublished master's thesis, Rochester Institute of Technology, Rochester.
- Sfard, A. (2008). *Thinking as communicating: Human development, the growth of discourses, and mathematizing*. New York: Cambridge University Press.

- Stang, K. K., Carter, E. W., Lane, K. L. and Pierson, M. R. (2009). Perspectives of general and special educators on fostering self-determination in elementary and middle schools. *The Journal of Special Education*, 43(2), 94-106.
- Stemler, L. K. (1997). Educational characteristics of multimedia: A literature review. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 6, 339-360.
- Stillman, R. D. and Battle, C. W. (1986). Developmental assessment of communicative abilities in the deaf-blind. In D. Ellis (Ed.), *Sensory impairments in mentally handicapped people* (pp. 319-335). San Diego, CA: College-Hill Press.
- Stinson, M. S., Elliot, L. B. and Easton, D. (2014). Deaf/hard-of-hearing and other postsecondary learners' retention of STEM content with tablet computer-based notes. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 19(2), 251-269.
- Stoefen-Fisher, J. M. and Lee, M. A. (1989). The effectiveness of the graphic representation of signs in developing word identification skills for hearing impaired beginning readers. *The Journal of Special Education*, 23(2), 151-167.
- Stokoe, W. C. (2005). Sign language structure: An outline of the visual communication systems of the American deaf. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 10(1), 3-37.
- Strauss, A., and Corbin, J. (1990). *Basics of qualitative research: Grounded theory procedures and techniques*. Newbury Park, CA: Sage.
- Sugie, S. (2012, June). *Instructional design of the communicative blended learning for Chinese as a foreign language*. Paper presented at The Second International Conference on Advanced Collaborative Networks, Systems and Applications, Venice, Italy.
- Summet, V. H. (2010). Facilitating communication for deaf individuals with mobile technologies. Unpublished doctoral dissertation, Georgia Institute of Technology, Atlanta.
- Swanwick, R., Oddy, A. and Roper, T. (2005). Mathematics and deaf children: An exploration of barriers to success. *Deafness and Education International*, 7, 1-21.
- Tanrıdiler, A. (2013). İşitme engelli öğrencilerle yapılan matematik öğretimi araştırmaları. *Education Sciences*, 8(1), 146-163.
- Tanrıdiler, A., Uzuner, Y. and Girgin, U. (2015). Teaching and learning mathematics with hearing impaired students. *Anthropologist*, 22(2), 237-248.
- Tavakoli, M., Aghaie, E., Shushtari, S., S., Aghaei, A., Kuhi, A. and Bakhtiari, B. M. (2014). Comparative of physical complaints, depression and OCD in people with hearing impaired and normal people in ahwaz "Iran". *Psychology and Behavioral Sciences*, 3(4), 126-130.
- Titus, J. C. (1995). The concept of fractional number among deaf and hard of hearing students. *American Annals of the Deaf*, 140(3), 255-263.

Tolar, T. D., Lederberg, A. R., Gokhale, S. and Tomasello, M. (2008). The development of the ability to recognize the meaning of iconic signs. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 13(2), 225-240.

URL-1, www.tuik.gov.tr Engelli İstatistikleri. 4 Ekim 2015.

URL-2, <http://www.un.org/disabilities/default.asp?id=18> Factsheet on Persons with Disabilities. 4 Ekim 2015.

URL-3, http://mebk12.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/25/20/746930/icerikler/isitme-engelli-ogrencilerin-egitimi_468703.html Türkiye'de İşitme Engelli Öğrencilerin Eğitimi. 4 Ekim 2015.

URL-4, <https://www.blossomlearning.com> Information about the features of SMART Board interactive whiteboards that can help students who have special learning needs. 6 Temmuz 2016.

URL-5. <http://www.epsd.us/training/differentiating-instruction-students-special-needs.pdf> Differentiating instruction for students with special needs. 09 Temmuz 2016.

URL-6. http://www.doe.virginia.gov/special_ed/disabilities/sensory_disabilities/hearing_impairment/strategies_teaching_math.pdf Strategies of teaching mathematics for hearing impaired students. 10 Temmuz 2016.

Ünlüer, S. (2010). Engelliler Entegre Yüksekokulu'ndaki bilgi ve iletişim teknolojileri entegrasyonu sürecinin incelenmesi. Yayımlanmamış doktora tezi, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.

Velada, R., Caetano, A., Michel, J. W., Lyons, B. D. and Kavanagh, M. J. (2007). The effects of training design, individual characteristics and work environment on transfer of training. *International Journal of Training and Development*, 11(4), 282-294.

Veliu, I. and Selimi, V. (2010). Design & development of modular learning management systems-methods & techniques: Learning from a success story. Unpublished master's thesis, Lund University, Sweden.

Vesel, J. and Robillard, T. (2013). Teaching mathematics vocabulary with an interactive signing math dictionary. *Journal of Research on Technology in Education*, 45(4), 361-389.

Ward, R. (2012). Problem solving toward mathematical understanding: Instructional design for students with learning disabilities. Unpublished master's thesis, University of California, San Diego.

Watkins, A. (2011). *ICTs in education for people with disabilities: Review of innovative practice*. Retrieved July 26, 2016 from <http://unesdoc.unesco.org/images/0019/001936/193655e.pdf>

- Wehmeyer, M. L., Palmer, S. B., Smith, S. J., Davies, D. K. and Stock, S. (2008). The efficacy of technology use by people with intellectual disability: A single-subject design meta-analysis. *Journal of Special Education Technology*, 23(3), 21-30.
- White, A. and Tischler, S. (1999). Receptive sign vocabulary tests: Tests of single-word vocabulary or iconicity. *American Annals of the Deaf*, 144, 334-338.
- Whitney, S. and Martin, G. A. (2013). Adventure games as deaf education tools: Action research results. *Journal of Border Educational Research*, 6(1), 123-130.
- Wilbur, R. B. (1979). *American sign language and sign systems*. Baltimore: University Park Press.
- Wilkens, C. and Hehir, T.(2008). Deaf Education and bridging social capital: A theoretical approach. *American Annals of the Deaf*, 153(3), 275-284.
- Yıldırım, A. (1999). Nitel araştırma yöntemlerinin temel özellikleri ve eğitim araştırmalarındaki yeri ve önemi. *Eğitim ve Bilim*, 23(112), 7-17.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2005). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayınları.
- Yılmaz, B. (2004). Engelli kullanıcılar için temel eğitim binaları tasarımının kaynaştırma eğitimine yönelik incelenmesi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Yin, R. K. (2002). *Case study research*. California: Sage Publication.
- Zaitseva, G., Purglove, M. and Gregory, S. (1999). Sign language and the education of deaf pupils. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 4(1), 9-15.
- Zamfirov, M. and Saeva, S. (2013). Computer enhanced english language tool for students with hearing loss-a Bulgarian study. *Educational Technology & Society*, 16(3), 259-273.
- Zarfaty, Y., Nunes, T. and Bryant, P. (2004). The performance of young deaf children in spatial and temporal number tasks. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 9(3), 315-326.



8. EKLER

Ek 1. Ön Mülakat Soruları

1. İşitme engelli öğrencilerin matematik öğrenirken yaşadıkları problemler nelerdir?
2. Matematik dersinde konu anlatımlarında dersi anlatırken zorlular yaşıyor musunuz? Ne gibi?
3. Matematik dersi diğer derslere göre farklı bir bilişsel yük oluşturur mu? (daha kalıcı öğrenme sağlar mı?) Kalıcı olması için nasıl bir yöntem kullanıyorsunuz?
4. Matematik dersinde kullandığınız yöntem ve teknikler nelerdir?
5. Matematik derslerindeki kazanımlara yönelik içerikleri nasıl sadeleştiriyorsunuz?
6. Öğrencilerin matematik dersinde bireysel ilgiye ihtiyacı var mı?
7. Bireysel farklılıklar sizin yönteminizi etkiliyor mu?
8. Bireysel farklılıklar öğrencilerin öğrenmesini nasıl etkiliyor?
9. Öğrencilerin matematik dersine karşı ilgilerini diğer derslere karşı olan ilgileriyle kıyaslar mısınız?
10. Öğrencilerin derse karşı ilgilerini, motivasyonlarını arttırmak için ne tür stratejileri kullanıyorsunuz?
11. Bu ilgiyi arttırmak için materyal kullanıyor musunuz? Ne tür materyaller kullanıyorsunuz?
12. Sizce ne tür materyaller dersin daha etkili olmasını sağlar?
13. Teknolojiyi derslerinizde kullanıyor musunuz?
14. Teknolojiyi kullanırken sorun yaşıyor musunuz?
15. Teknoloji sizce derslerde nasıl kullanılmalıdır?
16. Size göre işitme engelliler için sınıf tasarımı nasıl olmalıdır? Teknoloji nasıl kullanılmalıdır?

Ek 2. Performans Belirleme Formu

**İŞİTME YETERSİZLİĞİ OLAN BİREYLER İÇİN
PERFORMANS BELİRLEME FORMU**

Adı SOYADI	T.C.Kimlik No	Doğum Tarihi
ö1		24.10.2005
İŞİTME EĞİTİMİ		
DEĞERLENDİRMELER		
Sesi Farketme Çalışmaları	0	1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8.
1.Sesi fark eder.		X
Sesi Ayırtatma Çalışmaları		1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8.
1.Sesin benzerliklerini ve farklılıklarını ayırt eder.	X	
2.Sesin inceliğini, kalınlığını ayırt eder.	X	
3.Sesin uzunluğunu, kısalığını ayırt eder.	X	
Sesi Tanıma Çalışmaları		1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8.
1.Çevresel sesleri tanıır.	X	
2.Konuşma seslerini tanıır.	X	
Anlama Çalışmaları		1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8.
1.Söylenen kelimeleri tanıır.	X	
2.Söylenen yönergelere uyar.	X	
3.Dinlediği hikâye ile ilgili sorulara doğru tepki verir.	X	
4.Sessiz ve gürültülü ortamlarda konuşmayı takip eder.	X	
DİL EĞİTİMİ		
DEĞERLENDİRMELER		
Konuşma Çalışmaları		1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8.
1.Konuşma seslerine benzer sesler çıkarır.		X
2.Ismine tepki verir.		X
3.Ritmik hece tekrarı yapar.		X
4.Konuşmadaki değişik ses tonlamalarını fark eder.	X	
5.Tek heceli sözcük kullanır.		X
6.Sözcük tekrarı yapar.		X
Dilin Kullanımı		1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8.
1.İki ve daha fazla heceli sözcük kullanır.		X
2.Konuşmalarında basit ifadeler kullanır.		X
3.Cümle tekrarı yapar.		X
4.İki kelimeli cümleler kurar.		X
5.Üç ve daha fazla sözcükten oluşan cümleler kurar.	X	
6.Soru sorar.	X	
7.Olaylar arasında neden sonuç ilişkisi kurar.		X
8.Benzer ses özelliklerine sahip kelimeleri tanıır.	X	
9.Sorulan sorulara cevap verir.		X
10.Dinlediği, gördüğü, yaşadığı ve izlediğini oluş sırasına göre anlatır.		X
11.Okuduğu metni oluş sırasına göre anlatır.		X
12.Duyularını ifade eder.		X
Dil Bilgisi Kuralları		1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8.
1.Ekleri yerinde kullanır.	X	
2.Sözcük türlerini yerinde kullanır.	X	
3.Cümle türlerini yerinde kullanır.	X	
SOSYAL İLETİŞİM BECERİLERİ		
DEĞERLENDİRMELER		
Karşılıklı İletişim		1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8.
1.Basit selamlaşma ve vedalaşma sözcüklerini kullanır.	X	
2.Konuşan dinlediğini jest ve mimiklerle belli eder.	X	

Ek 2'nin devamı

3.Karşılıklı konuşmaları başlatır sürdürür ve tamamlar.	0	1	2	3					
4.Kendini tanıtır.		X							
5.Başkalarını tanıtır.			X						
6.Bilgi edinmek için sorular sorar.		X							
7.Sorulan sorulara cevap verir.		X							
8.Günlük yaşamın gerektirdiği durumlarda teşekkür ve özür dileme		X							
9.Gerektiği durumlarda başkalarından yardım ister.								X	
10.Yönerge verir.				X					
11.Yönergelere uyar.		X							
12.Bilgi ve düşüncelerini basit kanıtlarla sunar.		X							
13.Gerektiği durumlarda başkalarından izin ister.	X								
Grup Çalışmaları	0	1	2	3	4	5	6	7	8
1.Bir gruba katılmaya istekli olur.			X						
2.Grup çalışmalarında sorumluluğunu yerine getirir.					X				
3.Başkaları ile duygu ve düşüncelerini paylaşır.					X				
4.Gerektiği durumlarda başkalarına yardım eder.			X						
5.Duygularını ve düşüncelerini ifade eder.			X						
6.Başkalarının duygularını, görüşlerini anladığını ifade eder.	X								
Sorunlarla Başa Çıkma	0	1	2	3	4	5	6	7	8
1.Günlük yaşamdaki tehlikelerin farkına varır.					X				
Planlı Yaşama	0	1	2	3	4	5	6	7	8
1.Günlük yaşamda karşılaştığı probleme çözüm önerisi getirir.		X							
2.Zamanı verimli kullanır.			X						
OKUMA-YAZMA- ANLAMA BECERİLERİ									
Okuma Yazmaya Hazırlık Çalışmaları	0	1	2	3	4	5	6	7	8
1.Resimdeki hataları bulur.				X					
2.Resimdeki eksikleri bulur.				X					
3.Benzer nesne resimleri arasındaki farklılıkları bulur.				X					
4.Nesne resimlerini isimlerine göre eşler.		X							
5.Yazı araç gereçlerini tanıır.				X					
6.El göz koordinasyonunu sağlar.				X					
7.Temel çizgiler çizer.				X					
İlk Okuma Yazma		1	2	3	4	5	6	7	8
1.Sesleri tanıır.				X					
2.Sesleri yazar.				X					
3.Seslerden yeni heceler oluşturur.				X					
4.Heceleri okur.				X					
5.Hecelerden yeni sözcükler oluşturur.				X					
6.Sözcükleri okur.				X					
7.Sözcüklerden yeni cümleler oluşturur.				X					
8.Cümleleri okur.				X					
9.Cümlelerden metin oluşturarak okur.			X						
10.Metin okur.		X							
Okuma-Yazma-Anlama	0	1	2	3	4	5	6	7	8
1.Metinle ilgili sorulan sorulara cevap verir.		X							
2.Akıcı okur.		X							
3.Okuduklarında sebep-sonuç ilişkisi kurar.		X							
4.Okuduğunu özetler.		X							
5.Okuduklarının ana fikrini söyler		X							
6.Metin yazar.			X						
7.Serbest yazar.	X								

Ek 2'nin devamı

Yazım-Noktalama	
1.Yazım kurallarına uyar.	0 1 2 3 4 5 6 7 8
2.Noktalama işaretlerini yerinde kullanır.	X X
MATEMATİK BECERİLERİ	
Eşleme Çalışmaları	
1.Benzer nesnelere eşler.	0 1 2 3
2.Farklı olan nesnelere ayırt eder.	X
3.Nesneleri renklerine göre eşler.	X
4.Nesneleri şekillerine göre eşler.	X
Uzamsal İlişkiler	
1.Uzamsal ilişkileri ifade etmek için uygun terimleri kullanır.	0 1 2 3 4 5 6 7 8
Geometrik Şekiller	
1.Geometrik şekilleri ayırt eder.	0 1 2 3 4 5 6 7 8
2.Karenin özelliklerini belirtir.	X
3.Üçgenin özelliklerini belirtir.	X
4.Dairenin özelliklerini belirtir.	X
5.Dikdörtgenin özelliklerini belirtir.	X
Ritmik Saymalar	
1.Birer ritmik sayar.	0 1 2 3 4 5 6 7 8
2.Onar ritmik sayar.	X
3.Beşer ritmik sayar.	X
4.İkişer ritmik sayar.	X
5.Üçer ritmik sayar.	X
6.Dörder ritmik sayar.	X
7.Altışar ve daha fazla ritmik sayar.	X
Doğal Sayılar	
1.1,2,3,4,5,6,7,8 ve 9 doğal sayılarını kavrar.	0 1 2 3 4 5 6 7 8
2.Sayı doğrusunu kavrar.	X
3.İki basamaklı doğal sayıları kavrar.	X
4.Üç ve daha fazla basamaklı doğal sayıları kavrar.	X
İşlemler	
1.Eldesiz toplama işlemi yapar.	0 1 2 3 4 5 6 7 8
2.Eldeli toplama işlemi yapar.	X
3.Toplama işlemi ile ilgili problemleri çözer.	X
4.Onluk bozmayı gerektirmeyen çıkarma işlemi yapar.	X
5.Onluk bozmayı gerektiren çıkarma işlemi yapar.	X
6.Çıkarma işlemi ile ilgili problemleri çözer.	X
7.Bir basamaklı sayılarla çarpma işlemi yapar.	X
8.İki basamaklı sayılarla çarpma işlemi yapar.	X
9.Üç ve daha fazla basamaklı sayılarla çarpma işlemi yapar.	X
10.Çarpma işlemi ile ilgili problemleri çözer.	X
11.Kalansız bölme işlemi yapar.	X
12.Kalanlı bölme işlemi yapar.	X
13.Bölme işlemi ile ilgili problem çözer.	X
14.Birden fazla işlem gerektiren problemleri çözer.	X
Ölçüler	
1.Saati okur.	0 1 2 3 4 5 6 7 8
2.Parayı tanıır.	X

0-hiç yok

1-kısmen

2-sık sık

3-tamamen

Ek 2'nin devamı

**İŞİTME YETERSİZLİĞİ OLAN BİREYLER İÇİN
PERFORMANS BELİRLEME FORMU**

Adı SOYADI	T.C.Kimlik No	Doğum Tarihi
öz		18 Aralık, 2005
İŞİTME EĞİTİMİ		
DEĞERLENDİRMELER		
Sesi Farketme Çalışmaları	0	1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8.
1.Sesi fark eder.		X
Sesi Ayırtatma Çalışmaları		1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8.
1.Sesin benzerliklerini ve farklılıklarını ayırt eder.		X
2.Sesin inceliğini, kalınlığını ayırt eder.		X
3.Sesin uzunluğunu, kısalığını ayırt eder.		X
Sesi Tanıma Çalışmaları		1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8.
1.Çevresel sesleri tanır.		X
2.Konuşma seslerini tanır.		X
Anlama Çalışmaları		1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8.
1.Söylenen kelimeleri tanır.		X
2.Söylenen yönergelere uyar.		X
3.Dinlediği hikâye ile ilgili sorulara doğru tepki verir.		X
4.Sessiz ve gürültülü ortamlarda konuşmayı takip eder.		X
DİL EĞİTİMİ		
DEĞERLENDİRMELER		
Konuşma Çalışmaları	0	1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8.
1.Konuşma seslerine benzer sesler çıkarır.		X
2.İsmine tepki verir.		X
3.Ritmik hece tekrarı yapar.		X
4.Konuşmadaki değişik ses tonlamalarını fark eder.		X
5.Tek heceli sözcük kullanır.		X
3.Sözcük tekrarı yapar.		X
Dilin Kullanımı	0	1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8.
1.İki ve daha fazla heceli sözcük kullanır.		X
2.Konuşmalarında basit ifadeler kullanır.		X
3.Cümle tekrarı yapar.		X
4.İki kelimeli cümleler kurar.		X
5.Üç ve daha fazla sözcükten oluşan cümleler kurar.		X
6.Soru sorar.	X	
7.Olaylar arasında neden sonuç ilişkisi kurar.		X
8.Benzer ses özelliklerine sahip kelimeleri tanır.		X
9.Sorulara cevap verir.		X
10.Dinlediği, gördüğü, yaşadığı ve izlediğini oluş sırasına göre anlatır.		X
11.Okuduğu metni oluş sırasına göre anlatır.		X
12.Duygularını ifade eder.	X	
Dil Bilgisi Kuralları	0	1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8.
Ekleri yerinde kullanır.	X	
Sözcük türlerini yerinde kullanır.	X	
Cümle türlerini yerinde kullanır.	X	
PSYAL İLETİŞİM BECERİLERİ		

Ek 2'nin devamı

	0	1	2	3
3.Karşılıklı konuşmaları başlatır sürdürür ve tamamlar.			X	
4.Kendini tanıtır.				X
5.Başkalarını tanıtır.			X	
6.Bilgi edinmek için sorular sorar.			X	
7.Sorulan sorulara cevap verir.			X	
8.Günlük yaşamın gerektirdiği durumlarda teşekkür ve özür dileme			X	
9.Gerektiği durumlarda başkalarından yardım ister.			X	
10.Yönerge verir.			X	
11.Yönergelere uyar.			X	
12.Bilgi ve düşüncelerini basit kanıtlarla sunar.	X			
13.Gerektiği durumlarda başkalarından izin ister.		X		
Grup Çalışmaları	0	1	2	3
1.Bir gruba katılmaya istekli olur.			X	
2.Grup çalışmalarında sorumluluğunu yerine getirir.			X	
3.Başkaları ile duygu ve düşüncelerini paylaşır.			X	
4.Gerektiği durumlarda başkalarına yardım eder.			X	
5.Duygularını ve düşüncelerini ifade eder.			X	
6.Başkalarının duygularını, görüşlerini anladığını ifade eder.	X			
Sorunlarla Başa Çıkma	0	1	2	3
1.Günlük yaşamdaki tehlikelerin farkına varır.			X	
Planlı Yaşama	0	1	2	3
1.Günlük yaşamda karşılaştığı probleme çözüm önerisi getirir.	X			
2.Zamanı verimli kullanır.		X		
OKUMA-YAZMA- ANLAMA BECERİLERİ				
Okuma Yazmaya Hazırlık Çalışmaları	0	1	2	3
1.Resimdeki hataları bulur.			X	
2.Resimdeki eksikleri bulur.			X	
3.Benzer nesne resimleri arasındaki farklılıkları bulur.			X	
4.Nesne resimlerini isimlerine göre eşler.	X			
5.Yazı araç gereçlerini tanır.			X	
6.El göz koordinasyonunu sağlar.			X	
7.Temel çizgiler çizer.			X	
İlk Okuma Yazma	0	1	2	3
1.Sesleri tanır.			X	
2.Sesleri yazar.			X	
3.Seslerden yeni heceler oluşturur.			X	
4.Heceleri okur.			X	
5.Hecelerden yeni sözcükler oluşturur.			X	
6.Sözcükleri okur.			X	
7.Sözcüklerden yeni cümleler oluşturur.			X	
8.Cümleleri okur.			X	
9.Cümlelerden metin oluşturarak okur.	X			
10.Metin okur.	X			
Okuma-Yazma-Anlama	0	1	2	3
1.Metinle ilgili sorulara cevap verir.	X			
2.Akıcı okur.	X			
3.Okuduklarında sebep-sonuç ilişkisi kurar.	X			
4.Okuduğunu özetler.	X			
5.Okuduklarının ana fikrini söyler	X			
6.Metin yazar.	X			
7.Serbest yazar.	X			

Ek 2'nin devamı

Yazım-Noktalama	0.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
1.Yazım kurallarına uyar.	X								
2.Noktalama işaretlerini yerinde kullanır.	X								
MATEMATİK BECERİLERİ									
Eşleme Çalışmaları									
1.Benzer nesnelere eşler.	0.								
2.Farklı olan nesnelere ayırt eder.						X			
3.Nesneleri renklerine göre eşler.						X			
4.Nesneleri şekillerine göre eşler.						X			
Uzamsal İlişkiler									
1.Uzamsal ilişkileri ifade etmek için uygun terimleri kullanır.									
Geometrik Şekiller									
1.Geometrik şekilleri ayırt eder.	0.								
2.Karenin özelliklerini belirtir.	X								
3.Üçgenin özelliklerini belirtir.	X								
4.Dairenin özelliklerini belirtir.	X								
5.Dikdörtgenin özelliklerini belirtir.	X								
Ritmik Saymalar									
1.Birer ritmik sayar.									
2.Onar ritmik sayar.									
3.Beşer ritmik sayar.									
4.İkişer ritmik sayar.									
5.Üçer ritmik sayar.									
6.Dörder ritmik sayar.									
7.Altışar ve daha fazla ritmik sayar.	X								
Doğal Sayılar									
1.1,2,3,4,5,6,7,8 ve 9 doğal sayılarını kavrar.	0.								
2.Sayı doğrusunu kavrar.									
3.İki basamaklı doğal sayıları kavrar.									
4.Üç ve daha fazla basamaklı doğal sayıları kavrar.	X								
İşlemler									
1.Eldesiz toplama işlemi yapar.	0.								
2.Eldeli toplama işlemi yapar.									
3.Toplama işlemi ile ilgili problemleri çözer.	X								
4.Onluk bozmayı gerektirmeyen çıkarma işlemi yapar.									
5.Onluk bozmayı gerektiren çıkarma işlemi yapar.									
6.Çıkarma işlemi ile ilgili problemleri çözer.									
7.Bir basamaklı sayılarla çarpma işlemi yapar.	X								
8.İki basamaklı sayılarla çarpma işlemi yapar.	X								
9.Üç ve daha fazla basamaklı sayılarla çarpma işlemi yapar.	X								
10.Çarpma işlemi ile ilgili problemleri çözer.	X								
11.Kalansız bölme işlemi yapar.	X								
12.Kalanlı bölme işlemi yapar.	X								
13.Bölme işlemi ile ilgili problem çözer.	X								
14.Birden fazla işlem gerektiren problemleri çözer.	X								
Ölçüler									
1.Saati okur.	0.								
2.Parayı tanıır.	X								

0- hiç yok

1- kısmen

2- sık sık İşitme Yetersizliği Olan Bireyler İçin Performans Belirleme Formu

3- tamamen

Ek 2'nin devamı

**İŞİTME YETERSİZLİĞİ OLAN BİREYLER İÇİN
PERFORMANS BELİRLEME FORMU**

Adı SOYADI Ö3	T.C.Kimlik No	Doğum Tarihi 27.07.2006							
İŞİTME EĞİTİMİ									
Sesi Farketme Çalışmaları		DEĞERLENDİRMELER							
0.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	
1.Sesi fark eder.			X						
Sesi Ayırtatma Çalışmaları		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
1.Sesin benzerliklerini ve farklılıklarını ayırt eder.	X								
2.Sesin inceliğini, kalınlığını ayırt eder.	X								
3.Sesin uzunluğunu, kısalığını ayırt eder.	X								
Sesi Tanıma Çalışmaları		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
1.Çevresel sesleri tanır.	X								
2.Konuşma seslerini tanır.	X								
Anlama Çalışmaları		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
1.Söylenen kelimeleri tanır.	X								
2.Söylenen yönergelere uyar.	X								
3.Dinlediği hikâye ile ilgili sorulara doğru tepki verir.	X								
4.Sessiz ve gürültülü ortamlarda konuşmayı takip eder.	X								
DİL EĞİTİMİ									
Konuşma Çalışmaları		DEĞERLENDİRMELER							
0.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	
1.Konuşma seslerine benzer sesler çıkarır.			X						
2.İsmine tepki verir.			X						
3.Ritmik hece tekrarı yapar.			X						
4.Konuşmadaki değişik ses tonlamalarını fark eder.		X							
5.Tek heceli sözcük kullanır.			X						
6.Sözcük tekrarı yapar.		X							
Dilin Kullanımı		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
1.İki ve daha fazla heceli sözcük kullanır.		X							
2.Konuşmalarında basit ifadeler kullanır.		X							
3.Cümle tekrarı yapar.		X							
4.İki kelimeli cümleler kurar.	X								
5.Üç ve daha fazla sözcükten oluşan cümleler kurar.	X								
6.Soru sorar.		X							
7.Olaylar arasında neden sonuç ilişkisi kurar.		X							
8.Benzer ses özelliklerine sahip kelimeleri tanır.		X							
9.Sorulan sorulara cevap verir.		X							
10.Dinlediği, gördüğü, yaşadığı ve izlediğini oluş sırasına göre anlatır.		X							
11.Okuduğu metni oluş sırasına göre anlatır.		X							
12.Duygularını ifade eder.		X							
Dil Bilgisi Kuralları		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
1.Ekleri yerinde kullanır.	X								
2.Sözcük türlerini yerinde kullanır.	X								
3.Cümle türlerini yerinde kullanır.	X								
SOSYAL İLETİŞİM BECERİLERİ									
Karşılıklı İletişim		DEĞERLENDİRMELER							
0.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	
1.Basit selamlaşma ve vedalaşma sözcüklerini kullanır.		X							
2.Konuşanı dinlediğini jest ve mimiklerle belli eder			X						

Ek 2'nin devamı

	0	1	2	3
3.Karşılıklı konuşmaları başlatır sürdürür ve tamamlar.				
4.Kendini tanıtır.	X	1	2	3
5.Başkalarını tanıtır.			X	
6.Bilgi edinmek için sorular sorar.	X			
7.Sorulan sorulara cevap verir.			X	
8.Günlük yaşamın gerektirdiği durumlarda teşekkür ve özür dileme			X	
9.Gerektiği durumlarda başkalarından yardım ister.			X	
10.Yönerge verir.			X	
11.Yönergelere uyar.	X			
12.Bilgi ve düşüncelerini basit kanıtlarla sunar.			X	
13.Gerektiği durumlarda başkalarından izin ister.			X	
Grup Çalışmaları				
1.Bir gruba katılmaya istekli olur.	0	1	2	3
2.Grup çalışmalarında sorumluluğunu yerine getirir.			X	
3.Başkaları ile duygu ve düşüncelerini paylaşır.			X	
4.Gerektiği durumlarda başkalarına yardım eder.			X	
5.Duygularını ve düşüncelerini ifade eder.			X	
6.Başkalarının duygularını, görüşlerini anladığını ifade eder.	X			
Sorunlarla Başa Çıkma				
1.Günlük yaşamdaki tehlikelerin farkına varır.				
Planlı Yaşama				
1.Günlük yaşamda karşılaştığı probleme çözüm önerisi getirir.				
2.Zamanı verimli kullanır.				
OKUMA-YAZMA- ANLAMA BECERİLERİ				
Okuma Yazmaya Hazırlık Çalışmaları				
1.Resimdeki hataları bulur.	0	1	2	3
2.Resimdeki eksikleri bulur.			X	
3.Benzer nesne resimleri arasındaki farklılıkları bulur.			X	
4.Nesne resimlerini isimlerine göre eşler.			X	
5.Yazı araç gereçlerini tanıır.	X			
6.El göz koordinasyonunu sağlar.			X	
7.Temel çizgiler çizer.			X	
İlk Okuma Yazma				
1.Sesleri tanıır.	0	1	2	3
2.Sesleri yazar.			X	
3.Seslerden yeni heceler oluşturur.			X	
4.Heceleri okur.			X	
5.Hecelerden yeni sözcükler oluşturur.			X	
6.Sözcükleri okur.			X	
7.Sözcüklerden yeni cümleler oluşturur.			X	
8.Cümleleri okur.			X	
9.Cümlelerden metin oluşturarak okur.			X	
10.Metin okur.			X	
Okuma-Yazma-Anlama				
1.Metinle ilgili sorulan sorulara cevap verir.	0	1	2	3
2.Akıcı okur.			X	
3.Okuduklarında sebep-sonuç ilişkisi kurar.			X	
4.Okuduğunu özetler.			X	
5.Okuduklarının ana fikrini söyler			X	
6.Metin yazar.			X	
7.Serbest yazar.			X	

Ek 2'nin devamı

Yazım-Noktalama	
1.Yazım kurallarına uyar.	0 1 2 3
2.Noktalama işaretlerini yerinde kullanır.	X X
MATEMATİK BECERİLERİ	
Eşleme Çalışmaları	
1.Benzer nesnelere eşler.	0 1 2 3
2.Farklı olan nesnelere ayırt eder.	X X
3.Nesneleri renklerine göre eşler.	X X
4.Nesneleri şekillerine göre eşler.	X X
Uzamsal İlişkiler	
1.Uzamsal ilişkileri ifade etmek için uygun terimleri kullanır.	0. 1 2 3 4 5
Geometrik Şekiller	
1.Geometrik şekilleri ayırt eder.	0 1 2 3 4
2.Karenin özelliklerini belirtir.	X X
3.Üçgenin özelliklerini belirtir.	X X
4.Dairenin özelliklerini belirtir.	X X
5.Dikdörtgenin özelliklerini belirtir.	X X
Ritmik Saymalar	
1.Birer ritmik sayar.	0. 1 2 3
2.Onar ritmik sayar.	X X
3.Beşer ritmik sayar.	X X
4.İkişer ritmik sayar.	X X
5.Üçer ritmik sayar.	X X
6.Dörder ritmik sayar.	X X
7.Altışar ve daha fazla ritmik sayar.	X X
Doğal Sayılar	
1.1,2,3,4,5,6,7,8 ve 9 doğal sayılarını kavrar.	0. 1 2 3
2.Sayı doğrusunu kavrar.	X X
3.İki basamaklı doğal sayıları kavrar.	X X
4.Üç ve daha fazla basamaklı doğal sayıları kavrar.	X X
İşlemler	
1.Eldesiz toplama işlemi yapar.	0. 1 2 3
2.Eldeli toplama işlemi yapar.	X X
3.Toplama işlemi ile ilgili problemleri çözer.	X X
4.Onluk bozmayı gerektirmeyen çıkarma işlemi yapar.	X X
5.Onluk bozmayı gerektiren çıkarma işlemi yapar.	X X
6.Çıkarma işlemi ile ilgili problemleri çözer.	X X
7.Bir basamaklı sayılarla çarpma işlemi yapar.	X X
8.İki basamaklı sayılarla çarpma işlemi yapar.	X X
9.Üç ve daha fazla basamaklı sayılarla çarpma işlemi yapar.	X X
10.Çarpma işlemi ile ilgili problemleri çözer.	X X
11.Kalansız bölme işlemi yapar.	X X
12.Kalanlı bölme işlemi yapar.	X X
13.Bölme işlemi ile ilgili problem çözer.	X X
14.Birden fazla işlem gerektiren problemleri çözer.	X X
Ölçüler	
1.Saati okur.	0. 1 2 3
2.Parayı tanıır.	X X

0 - hiç yok

1 - kısmen

2 - sık sık

3 - tamamen

İşitme Yetersizliği Olan Bireyler İçin Performans Değerlendirme Formu

Ek 3. Bireysel Eğitim Planı

BİREYSELLEŞTİRİLMİŞ EĞİTİM PROGRAMI (BEP) FORMU

ÖĞRENCİNİN ADI-SOYADI:

BEP BİRİM ÜYELERİ:

BEP HAZIRLAMA TARİHİ:

DERS: MATEMATİK

OKULU: ÇAMLIK İŞİTME ENGELLİLER İLKOKULU

Öğrencinin şu anki performans düzeyi:

U. D.A	Kısa dönemli hedefler	Öçüt	Baş-bit T	Sor. Kişi
Doğal sayılarda çarpma işlemi	KISA DÖNEMLİ AMAÇ:1- Doğal sayılarla eldesiz çarpma işlemi yapar. ÖĞRETİMSEL AMAÇLAR : 5. İki basamaklı bir doğal sayı ile bir basamaklı bir doğal sayıyı eldesiz çarpıp sonucunu yazar/söyler. 6. Üç basamaklı bir doğal sayı ile bir basamaklı bir doğal sayıyı eldesiz çarpıp sonucunu yazar/söyler. 7. İki basamaklı bir doğal sayı ile iki basamaklı bir doğal sayıyı eldesiz çarpıp sonucunu yazar/söyler. 8. Üç basamaklı bir doğal sayı ile bir basamaklı bir doğal sayıyı eldesiz çarpıp sonucunu yazar/söyler.	5/5	09.02.2015 13.02.2015	
Doğal sayılarda çarpma işlemi	KISA DÖNEMLİ AMAÇ: 2. Doğal sayılarla eldeli çarpma işlemi yapar. 1. İki basamaklı bir doğal sayı ile bir basamaklı bir doğal sayıyı eldeli çarpıp sonucunu yazar/söyler 2. . İki basamaklı bir doğal sayı ile iki basamaklı bir doğal sayıyı eldeli çarpıp sonucunu yazar/söyler. 3. 5 Üç basamaklı bir doğal sayı ile bir basamaklı bir doğal sayıyı eldeli çarpıp sonucunu yazar/söyler.	5/5	16.02.2015 27.02.2015	

BİREYSELLEŞTİRİLMİŞ EĞİTİM PROGRAMI (BEP) FORMU

ÖĞRENCİNİN ADI-SOYADI:

BEP HAZIRLAMA TARİHİ:

DERS: MATEMATİK

BEP BİRİM ÜYELERİ:

OKULU: ÇAMLIK İŞİTME ENGELLİLER İLKOKULU

Öğrencinin şu anki performans düzeyi:

U. D.A	Kısa dönemli hedefler	Ölçüt	Baş-bit T	Sor. Kişi
Doğal sayılarda çarpma işlemi	<p>KISA DÖNEMLİ AMAÇ:1- Doğal sayılarla kısa yoldan çarpma işlemi yapar</p> <p>ÖĞRETİMSEL AMAÇLAR :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bir doğal sayıyı 10 (100, 1000, 10000, ...) ile kısa yoldan çarparak sonucunu yazar/söyler. 2. Birler basamağındaki rakamı "0" olan iki basamaklı bir doğal sayının, bir basamaklı bir doğal sayı ile kısa yoldan çarpımını yazar/söyler. 3. Birler basamağındaki rakamı "0" olan iki basamaklı iki doğal sayının kısa yoldan çarpımını yazar/söyler. 4. Birler basamağındaki rakamı "0" olan iki basamaklı bir doğal sayı ile iki basamaklı bir doğal sayının kısa yoldan çarpımını yazar/söyler. 	5/5	02.03.2015 13.03.2015	
Doğal sayılarda bölme işlemi	<p>KISA DÖNEMLİ AMAÇ: 2 : Bölme işlemi kavrar.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Verilen en çok 20 varlığı; 2, 5, 4, üçerli gruplandırır. 2. Verilen en çok 20 varlığı; 2, 5, 4, üçerli gruplandırıldığında elde edilen grup sayısını söyler. 3. Verilen en çok 20 varlığı; 2, 5, 4, üçerli gruplandırıldığında her gruptaki varlık sayısını söyler. 4. Verilen en çok 20 varlığın; 2, 5, 4, üçerli gruplandırmasını şekille gösterir. 5. Verilen iki doğal sayının bölme işlemi önündeki varlıklarla "bölü", "eder" sözcüklerini kullanarak yazar/söyler. 6. Resim kartları arasından, verilen iki doğal sayının bölme işlemi varlıklarla ifade eden resim kartını gösterir/söyler. 7. Verilen iki doğal sayının bölme işlemi "bölü simgesi" kullanarak yazar/söyler. 8. Bir bölme işleminde; bölüneni, böleni, bölümü ve kalanı gösterir/söyler. 9. Bir doğal sayının 1'e bölümünün kendisi olduğunu söyler. 	5/5	16.03.20152 7.03.2015	

BİREYSELLEŞTİRİLMİŞ EĞİTİM PROGRAMI (BEP) FORMU

ÖĞRENCİNİN ADI-SOYADI:
BEP HAZIRLAMA TARİHİ:
DERS: MATEMATİK

BEP BİRİM ÜYELERİ:

OKULU: ÇAMLIK İŞİTME ENGELLİLER İLKOKULU

Öğrencinin şu anki performans düzeyi:

U. D.A	Kısa dönemli hedefler	Öçüt	Baş-bit T	Sor. Kişi
Doğal sayılarda bölme işlemi	<p>KISA DÖNEMLİ AMAÇ:1- Doğal sayılarla kalansız bölme işlemi yapar.</p> <p>ÖĞRETİMSEL AMAÇLAR :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bir basamaklı bir doğal sayıyı bir basamaklı bir doğal sayıya kalansız bölerek sonucunu yazar/söyler. 2. İki basamaklı bir doğal sayıyı bir basamaklı bir doğal sayıya kalansız bölerek sonucunu yazar/söyler. 	5/5	30.03.2015 10.04.2015	
paralarımız	<p>KISA DÖNEMLİ AMAÇ: 2. Parayı kavrar.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Gösterilen paranın içerisinde kaç tane kendinden küçük paranın olduğunu söyler. 2. Verilen madeni paraları değerine göre büyükten küçüğe doğru sıralayarak söyler. 3. Verilen madeni paraları değerine göre küçükten büyüğe doğru sıralayarak söyler. 4. Verilen kağıt paraları değerine göre büyükten küçüğe doğru sıralayarak söyler. 5. Verilen kağıt paraları değerine göre küçükten büyüğe doğru sıralayarak söyler. 6. Verilen paraların toplamını söyler. 	5/5	13.04.2015 24.04.2015	

Ek 3'ün devamı

BİREYSELLEŞTİRİLMİŞ EĞİTİM PROGRAMI (BEP) FORMU

ÖĞRENCİNİN ADI-SOYADI:
BEP HAZIRLAMA TARİHİ:
DERS: MATEMATİK

BEP BİRİM ÜYELERİ:

OKULU: ÇAMLIK İŞİTME ENGELLİLER İLKOKULU

Öğrencinin şu anki performans düzeyi:

U. D.A	Kısa dönemli hedefler	Ölçüt	Baş-bit T	Sor. Kişi
Zamanı ölçme	KISA DÖNEMLİ AMAÇ:1- Saati bilir. ÖĞRETİMSEL AMAÇLAR : 1. Bir saat başına ayarlanan saatin kaç olduğunu söyler. 2. Yarım saate göre ayarlanan saatin kaç olduğunu söyler. 5. Belirtilen bir saat aralığını "saat" ve "dakika" cinsinden okunup kısaltılmış gösterimiyle yazar.	5/5	27.04.2015 08.05.2015	

Ek 4. Matematik Dersine Yönelik Belirlenen Kazanımlara Ait Teknoloji Destekli Ortamlar

KAZANIMLAR	Konunun İşlenişinde Kullanılan Animasyonlar	Etkileşimli Alıştırma Ortamı
<p>Doğal sayılarla eldesiz çarpma işlemi yapar.</p> <ol style="list-style-type: none">1. İki basamaklı bir doğal sayı ile bir basamaklı bir doğal sayıyı eldesiz çarpıp sonucunu yazar/söyler.2. Üç basamaklı bir doğal sayı ile bir basamaklı bir doğal sayıyı eldesiz çarpıp sonucunu yazar/söyler.3. İki basamaklı bir doğal sayı ile iki basamaklı bir doğal sayıyı eldesiz çarpıp sonucunu yazar/söyler.4. Üç basamaklı bir doğal sayı ile bir basamaklı bir doğal sayıyı eldesiz çarpıp sonucunu yazar/söyler.	<p>Alış Çarpma Öğreniyor-1</p>	
<p>Doğal sayılarla eldeli çarpma işlemi yapar.</p> <ol style="list-style-type: none">1. İki basamaklı bir doğal sayı ile bir basamaklı bir doğal sayıyı eldeli çarpıp sonucunu yazar/söyler2. İki basamaklı bir doğal sayı ile iki basamaklı bir doğal sayıyı eldeli çarpıp sonucunu yazar/söyler.3. Üç basamaklı bir doğal sayı ile bir basamaklı bir doğal sayıyı eldeli çarpıp sonucunu yazar/söyler.	<p>Alış Çarpma Öğreniyor-2</p>	<p>Çarpma Alıştırmaları</p>

Ek 4'ün devamı

<p>Bölme işlemini kavrar.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Verilen en çok 20 varlığı; 2, 5, 4, üçerli gruplandırır. 2. Verilen en çok 20 varlığı; 2, 5, 4, üçerli gruplandırıldığında elde edilen grup sayısını söyler. 3. Verilen en çok 20 varlığı; 2, 5, 4, üçerli gruplandırıldığında her gruptaki varlık sayısını söyler. 4. Verilen en çok 20 varlığın; 2, 5, 4, üçerli gruplandırmasını şekille gösterir. 5. Verilen iki doğal sayının bölme işlemini önündeki varlıklarla "bölü", "eder" sözcüklerini kullanarak yapar/söyler. 6. Resim kartları arasından, verilen iki doğal sayının bölme işlemini varlıklarla ifade eden resim kartını gösterir/söyler. 7. Verilen iki doğal sayının bölme işlemini "bölü simgesi" kullanarak yapar/söyler. 8. Bir bölme işleminde; bölüneni, böleni, bölümü ve kalanı gösterir/söyler. 9. Bir doğal sayının 1'e bölümünün kendisi olduğunu söyler. <p>Doğal sayılarla kalansız bölme işlemi yapar.</p> <ol style="list-style-type: none"> 10. Bir basamaklı bir doğal sayıyı bir basamaklı bir doğal sayıya kalansız bölerek sonucunu yazar/söyler. 11. İki basamaklı bir doğal sayıyı bir basamaklı bir doğal sayıya kalansız bölerek sonucunu yazar/söyler. 	<p>Aliş Bölme Öğreniyor 1</p> <p>Aliş Bölme Öğreniyor 2</p>	<p>Bölme Aliştirmaları</p>
<p>Doğal sayılarla kalanlı bölme işlemi yapar.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bir basamaklı bir doğal sayıyı bir basamaklı bir doğal sayıya kalanlı bölerek sonucunu yazar/söyler. 2. İki basamaklı bir doğal sayıyı bir basamaklı bir doğal sayıya kalanlı bölerek sonucunu yazar/söyler. 	<p>Aliş Bölme Öğreniyor 3</p> <p>Aliş Bölme Öğreniyor 4</p>	

Ek 4'ün devamı

<p>Parayı kavrar.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Paraları tanıır. 2. Gösterilen paranın kaç lira olduğunu söyler. 3. Paraları birbirinden ayırt eder. 4. Gösterilen paranın içerisinde kaç tane kendinden küçük paranın olduğunu söyler. 5. Verilen madeni paraları değerine göre büyükten küçüğe doğru sıralayarak söyler. 6. Verilen madeni paraları değerine göre küçükten büyüğe doğru sıralayarak söyler. 7. Verilen kağıt paraları değerine göre büyükten küçüğe doğru sıralayarak söyler. 8. Verilen kağıt paraları değerine göre küçükten büyüğe doğru sıralayarak söyler. 9. Verilen paraları sayarak toplam kaç para olduğunu söyler. 	<p>Paralar-1</p> <p>Paralar-2</p>	<p>Alış Paraları Öğreniyor 1</p> <p>Alış paraları Öğreniyor 2</p>
<p>Saati tanıır.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 . Saati gösterir. 2 .Saati gösterildiğinde "saat" olduğunu söyler. 3 . Saatin zaman ölçen bir araç olduğunu söyler. 4 . Saati üzerinde akrebi gösterir. 5 . Saati üzerinde akrep gösterildiğinde "akrep" olduğunu söyler. 6 . Saati üzerinde yelkovanı gösterir. 7 .Saati üzerinde yelkovan gösterildiğinde "yelkovan" olduğunu söyler. 8 . Saati üzerinde akrep, yelkovan ve rakamlar bulunduğunu söyler. 9 .Kısa kol olan akrebin saatleri gösterdiğini söyler. 10. Uzun kol olan yelkovanın dakikaları gösterdiğini söyler. 11. Söylenen tam saati gösterir. 	<p>Alış saatleri öğreniyor_0</p>	

Ek 4'ün devamı

<p>Saati bilir</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Akrebin bir rakam üzerinde, yelkovanın ise 12'nin üzerinde olması durumuna tam saat denildiğini söyler. 2. Akrebin bir rakam üzerinde, yelkovanın ise 6'nın üzerinde olması durumuna yarım saat denildiğini söyler. 3. Akrebin bir rakam üzerinde, yelkovanın ise 3 veya 9 üzerinde olması durumuna çeyrek saat denildiğini söyler. 4. Belirtilen bir saat aralığını "saat" ve "dakika" cinsinden okunup kısaltılmış gösterimiyle yazar. 		<p>Tam Saatler</p> <p>Yarım Saatler</p> <p>Çeyrek Saatler</p> <p>5'er Dakika Artan Saatler (isteğe göre düzenlendi)</p> <p>Tüm Saatler (isteğe göre düzenlendi)</p>
<p>Saati Okur</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bir saat başına ayarlanan saatin kaç olduğunu söyler. 2. Yarım saate göre ayarlanan saatin kaç olduğunu söyler. 3. Çeyrek saate göre ayarlanan saatin kaç olduğunu söyler. 	<p>Aliş Saati Öğreniyor_1</p> <p>Aliş Saati Öğreniyor_2</p> <p>Aliş Saati Öğreniyor_3</p>	

Ek 5. Son Mülakat Soruları

1. Öğrenme ortamlarının teknolojiden faydalanarak yapılandırılmasının, avantajları ve dezavantajları nelerdir?
2. Teknolojinin matematik öğrenme ortamlarına katkıları nelerdir?
3. Şimdiye kadar yapılan matematik öğrenme ortamlarının mesleğinizi yürütmeye ne gibi etkisi olmuştur?
4. Bu çalışmanın öğrenciler üzerindeki etkisi ne olmuştur?
5. Çalışma sürecinde sunulan ortamdan memnun musunuz?
6. Geliştirilebilirliğine yönelik önerileriniz nelerdir?
7. Öncesini ve sonrasını değerlendirir misiniz?



Ek 6. Öğrenci Bilgi Formları

Ö1- GELİŞİM FORMU

ÇOCUĞUN GELİŞİM FORMU

ÖZ BAKIM GELİŞİMİ

1. Yemek yeme problemi var mı? Evet Hayır Bazen
2. Yardımsız yemek yiyebiliyor mu? Evet Hayır Bazen
3. Yemek seçiyor mu? Evet Hayır Bazen
4. Sevmediği yiyecekler nelerdir?
Corba
5. Temizlik alışkanlığı var mı? Evet Hayır Bazen
6. Tuvaletini yapma konusunda uyarılması gerekiyor mu?
 Evet Hayır Bazen
7. Tuvaletini yardımsız yapabiliyor mu?
Küçük tuvalet Evet Hayır
Büyük tuvalet Evet Hayır
8. Öğle uykusu alışkanlığı var mı? Evet Hayır Bazen
9. Gece uykularında problem var mı? Evet Hayır Bazen
10. Varsa ne tür problem yaşıyor?
.....
11. Kendine ait odası var mı? Evet Hayır
12. Varsa odasının tertip ve düzeni konusunda neler yapıyor?
.....
13. Kendi odasında uyuyor mu? Evet Hayır Bazen
14. Giysilerini kendisi giyini soyunabiliyor mu? Evet Hayır Bazen

BİLİŞSEL VE DİL GELİŞİMİ

1. Basit yönergeleri uygulayabiliyor mu? Evet Hayır Bazen
2. Duygularını sözle ifade edebiliyor mu? Evet Hayır Bazen
3. Dinleme alışkanlığı var mı? Evet Hayır Bazen
4. Çocuğunuz çok soru sorar mı? Evet Hayır Bazen
5. Çocuğunuz sakin midir? Evet Hayır Bazen
6. Çocuğunuz konuşkan mıdır? Evet Hayır Bazen
7. Herhangi bir konuşma sorunu var mı? Evet Hayır Bazen
8. Varsa sorunun ne olduğunu açıklayınız.
.....

Ek 6'nın devamı

Ö1- GELİŞİM FORMU

SOSYAL VE DUYGUSAL GELİŞİMİ

1. Anne ile ilişkisi nasıldır? Olumlu Olumsuz Değişken
2. Baba ile ilişkisi nasıldır? Olumlu Olumsuz Değişken
3. Kardeşleriyle ilişkisi nasıldır? Olumlu Olumsuz Değişken
4. Yetişkinlerle ilişkisi nasıldır? Olumlu Olumsuz Değişken
5. Yaşlılarıyla ilişkisi nasıldır? Olumlu Olumsuz Değişken
6. Ailede en iyi ilişki kurduğu kişi kimdir? Anne Baba Diğer
7. Sorumluluklarını yerine getirir mi? Evet Hayır Bazen
8. Büyüklere yardım ister mi? Evet Hayır Bazen
9. Cinsiyetini benimsedi mi? Evet Hayır Bazen
10. Hayvanları sever mi? Evet Hayır Bazen
11. Bitkileri sever mi? Evet Hayır Bazen
12. Çocuğunuz genelde nasıldır? Sakin Heyecanlı Diğer
13. Duygusal bir sorunu var mı? Evet Hayır
14. Varsa sorunun ne olduğunu açıklayınız.

Yok

15. Korkuları var mıdır? Evet Hayır

16. Korkuları varsa nelerdir?

Yok

17. Yardımlaşma ve paylaşma isteği var mıdır? Evet Hayır

18. Sevinçli ve mutlu iken duygularını nasıl ifade eder?

Cok sevinir kurak ifade eder

19. Baskı ve kaygı durumunda gösterdiği tepkiler nasıldır?

 Ağlama Saldırganlık Diğer

20. Çocuğunuz aşağıdaki davranışlardan hangisini göstermektedir?

Alt ıslatma Parmak emme Tırnak yeme

Yalan söyleme Kötü söz Kıskançlık

Öfke nöbeti Saldırganlık Hiçbirisi

21. Çocuğunuzun davranışlarıyla ilgili herhangi bir psikologdan yardım aldınız mı?

Hayır

22. Çocuğunuzun özel bir yeteneği ya da ilgi duyduğu konular var mı?

Var

23. Daha önce okul yaşantısı var mı? Evet Hayır

24. Daha önce gittiği okulun adı nedir? : ilköğretim isikma engelli . camlik

25. Okuldan ayrılma nedeni nedir? : ayrılmadı

Ek 6'nın devamı

KARADENİZ DUYU İŞİTME TESTLERİ ve CİHAZLARI MERKEZİ

ODYOLOJİK BULGULAR

Adı

Cinsiyeti

Adresi

Gönderen Doktor :

Testi Yapan :

Ö1- ODYOLOJİK BULGULAR

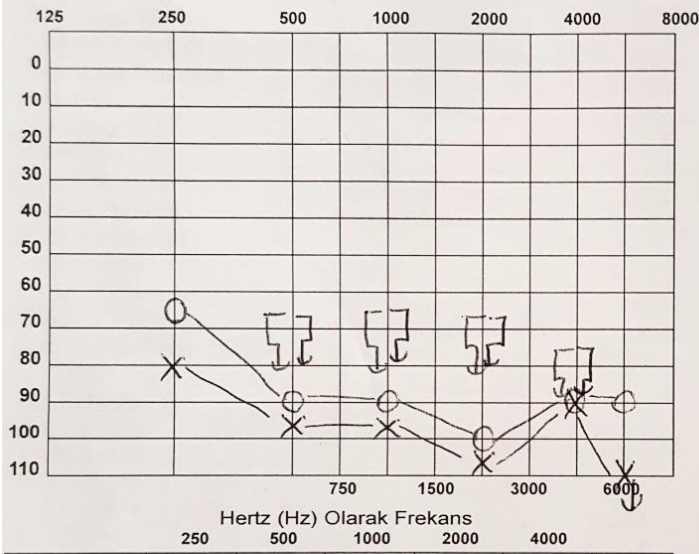
Tarih : 01.03.2012

Doğum Yılı :

Dosya No. :

Son Odyo Tarihi :

SAF SES EŞİK ODYOGRAMI ISO - 1964



Weber lat. Olma							
Frontal Kemik eşiği							
S.A.L (dB ile)	Sağ						
	Sol						
SISI (% ile)	Sağ						
	Sol						
Tone Decay (dB ile)	Sağ						
	Sol						

MASKE TIPI

KISALTMALAR

DY : Davranış Yok
 TP : Test Yapılmadı
 TY : Test Yapılmadı

NA : Netice Alınamadı
 HS : Hissediş Seviyesi
 IS : İşitme Seviyesi

Kanı ve Tavsiyeler : Bilateral Gök İleri derecede
 İşitme Kaybı

Kunduracılar Cad. Sultan İşhanı No. 39/27 Kat 3 (Elif Eczanesi Üstü) TRABZON Tel: (0.462) 321 31 21

SEMBOLLER

	Sol(Mavi)	Sağ(Kır.)	
Hava :	Maskesiz	X	○
	Maskeli	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hava :	Maskesiz	>	<
	Maskeli	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

SAF SES ORTALAMASI (dB ile) (500-2000 Hız)

	Sol	Sağ
HAVA	98dB	93dB
KEMİK		

KONUŞMAYI ALMA EŞİĞİ (dB ile) "STR"

Çift / Hpir	Sol	Sağ	Aletle
	95dB	95dB	

KONUŞMAYI AYIRDETME (% İLE) "SPEECH DISCRIMINATION"

Çift / Hpir	Sol	Sağ	Aletle
	Ty	Ty	
	dB	dB	dB

Verilen Sesin İşitme Seviyesi

EN RAHAT SES YÜKSEKLİĞİ "MCL" (dB ile)

Çift / Hpir	Sol	Sağ	Aletle
	Ty	Ty	

TEDİRGİN EDİCİ SES YÜKSEKLİĞİ "UCL" (dB ile)

Çift / Hpir	Sol	Sağ	Aletle
	110 ⁺	110 ⁺	

DİĞER TESTLER

N. d. y. İdris TURAN
 Dip. No: 30242.004

İŞİTME SEVİYESİ (dB ile)

Ek 6'nın devamı

ÖĞRENCİ TANIMA FORMU

ÖĞRENCİNİN:

Adı-Soyadı: Hüseyin ÇOKLU

VELİNİN:

Adı-Soyadı: Ayşe ÇOKLU

T
S
E
C
T
A
·
A
T
I
Ç
M
Ç
S
E
S
E
A
S
T
A

Ö1 ÖĞRENCİ TANIMA FORMU

KARDESLER

Adı-Soyadı	Doğum yeri/Yılı	Engel Durumu	Öz/Üvey	Mesleği	Birlikte/Avrı	Cinsiyet
1-1	15/04/1995	Özünü	Öz	Öğrenci	ayrı	K(+) E (-)
2-1		Normal	Üvey	Üvey	Birlikte	K(+) E (-)
3-		Normal	Üvey	Üvey	Birlikte	K(-) E ()
4		Özünü	Üvey	Üvey	Birlikte	K(-) E ()
5-		Normal	Üvey	Bebek	Birlikte	K() E (-)

SAĞLIK DURUMU

Engelli Doğuştan mı? / Sonradan mı? Doğuştan
 Sonradansa Sebebi.....
 Geçirdiği Önemli Hastalıklar Var mı? Yok
 Geçirdiği Kaza ve Ameliyatlar Yok

ÖĞRENCİNİN GENEL DURUMU

Kiminle Oturuyor Anne ve babasında
 Oturduğu Ev () Kira () Kendisinin () Lojman
 Kendi Odası Var mı? () Var () Yok
 Aile Dışında evde Sürekli Kalanlar Var mı? Yok Varsa Kimler Olduğu.....
 Okulda Okuyan Kardeş Sayısı 3
 Öğrenci Okula Ara verdimi Yok
 Başarılı Olduğu Dersler.....

Ek 6'nın devamı

ÖZ ODJOLOJİK BULGULAR

Impedance Audiometer AZ26

InterAcoustics

Site : Jour. No. :
 Adres :
 Tel. no. :
 Notlar :

ODJOLOJİK BULGULAR FORMU

Revizyon No:00 Sayfa No:1/1

Tarih: 18.03.15
 Protokol No: 1919
 Dosya No:
 Son Odyo Tarihi:
 Odyometri Cihaz:

IMPEDANSA GRAFIĞİ

8000 12500

VOLUME 0.60 ml
 COMPLIANCE 0.79 ml
 PRESSURE -48 daPa
 GRADIENT 0.37 ml

IMPEDANSA GRAFIĞI

8000 12500

VOLUME 0.63 ml
 COMPLIANCE 0.93 ml
 PRESSURE -272 daPa
 GRADIENT 0.36 ml

10000 16000

SEMBOLLER

	Sol	Sağ
Hava Maskesiz	X	O
Hava Maskeli	X	O
Kemik Maskesiz	>	<
Kemik Maskeli]	[

SAF SES ORTALAMASI (dB ile)
(500-1000-2000)

	Sol	Sağ
Hava	98	95
Kemik		

KONUŞMAYI ALMA EŞİĞİ (dB ile)
"SRT"

Çift/Hplr	Sol	Sağ	Aletle
	95	95	

KONUŞMAYI AYIRT ETME (% ile)
"SPEECH DISCRIMINATION"

Çift/Hplr	Sol	Sağ	Aletle
	724	724	
dB	dB	dB	dB

EN RAHAT SES YÜKSEKLİĞİ (dB ile)
"MCL"

Çift/Hplr	Sol	Sağ	Aletle
	100+	100+	

TEDİRGİN EDİCİ SES YÜKSEKLİĞİ (dB ile)
"UCL"

Çift/Hplr	Sol	Sağ	Aletle
	120+	120+	

DİĞER TESTLER

Weber	L	R
Frontal Kemik Eşiği		
S.A.L. (dB ile)	sağ	
	sol	
SISI (% ile)	sağ	
	sol	
Tone Decay (dB ile)	sağ	
	sol	
Maske Tipi		

DY: Davranış Yok NA: Netice Alınamadı
 TP: Test Yapılmadı HS: Hissediş Seviyesi
 TY: Test Yapılmadı IS: İşitme Seviyesi

Kanı ve Tavsiyeler:

.....

.....

.....

.....

Ek 6'nın devamı

ÖĞRENCİ TANIMA FORMU/...../2013

ÖĞRENCİNİN: VELİNİN:

ÖZ ÖĞRENCİ TANIMA FORMU

<u>KARDEŞLER</u>						
<u>Adı-Soyadı</u>	<u>Doğum yeri/Yılı</u>	<u>Engel Durumu</u>	<u>Öz/Üvey</u>	<u>Mesleği</u>	<u>Birlikte/Ayrı</u>	<u>Cinsiyet</u>
		Yok	Öz	Yok	Birlikte	K() E ()
		Yok	Öz	Öğrenci	Birlikte	K() E ()
						K() E ()
						K() E ()

SAĞLIK DURUMU
Engelli Doğuştan mı? / Sonradan mı? ..Dagustan.....
Sonradansa Sebebi.....
Geçirdiği Önemli Hastalıklar Var mı? ..Havale geçirdi.....
Geçirdiği Kaza ve Ameliyatlar...Öz... ameliyatı, f.t.t... ameliyatı, kulak... ameliyatı.
İşitme Cihazınız Var mı? Evet () Hayır
Rehabilitasyon Merkezine Gidiyormusunuz? () Evet Hayır

ÖĞRENCİNİN GENEL DURUMU
Kiminle Oturuyor..Ailesiyle.....
Oturduğu Ev Kira () Kendisinin () Lojman
Kendi Odası Var mı? Var () Yok
Aile Dışında evde Sürekli Kalanlar Var mı? ..Yok.....Varsa Kimler Olduğu.....
Okulda Okuyan Kardeş Sayısı...~~1~~ 1 tane
Öğrenci Okula Ara verdimi...Yok
Başarılı Olduğu Dersler...Tarih- Felsefe-

Çankırı İptisat Engelliler İlkokulu-ortaokulu
Rehberlik Ve Psikolojik Danışma servisi

Ek 6'nın devamı

Ö3 ÖĞRENCİ GELİŞİM FORMU

ÇOCUĞUN GELİŞİM FORMU

ÖZ BAKIM GELİŞİMİ

1. Yemek yeme problemi var mı? Evet Hayır Bazen
2. Yardımsız yemek yiyebiliyor mu? Evet Hayır Bazen
3. Yemek seçiyor mu? Evet Hayır Bazen
4. Sevmediği yiyecekler nelerdir?
..... *Yok.*
5. Temizlik alışkanlığı var mı? Evet Hayır Bazen
5. Tuvaletini yapma konusunda uyarılması gerekiyor mu?
 Evet Hayır Bazen
7. Tuvaletini yardımsız yapabiliyor mu?
Küçük tuvalet Evet Hayır
Büyük tuvalet Evet Hayır
8. Öğle uykusu alışkanlığı var mı? Evet Hayır Bazen
9. Gece uykularında problem var mı? Evet Hayır Bazen
10. Varsa ne tür problem yaşıyor?
.....
11. Kendine ait odası var mı? Evet Hayır
12. Varsa odasının tertip ve düzeni konusunda neler yapıyor?
.....
13. Kendi odasında uyuyor mu? Evet Hayır Bazen
14. Giysilerini kendisi giyinip soyunabiliyor mu? Evet Hayır Bazen

BİLİŞSEL VE DİL GELİŞİMİ

1. Basit yönergeleri uygulayabiliyor mu? Evet Hayır Bazen
2. Duygularını sözle ifade edebiliyor mu? Evet Hayır Bazen
3. Dinleme alışkanlığı var mı? Evet Hayır Bazen
4. Çocuğunuz çok soru sorar mı? Evet Hayır Bazen
5. Çocuğunuz sakin midir? Evet Hayır Bazen
6. Çocuğunuz konuşkan mıdır? Evet Hayır Bazen
7. Herhangi bir konuşma sorunu var mı? Evet Hayır Bazen
8. Varsa sorunun ne olduğunu açıklayınız.
..... *1.2.3.4.5.6.7.8.9.10.11.12.13.14.15.16.17.18.19.20.21.22.23.24.25.26.27.28.29.30.31.32.33.34.35.36.37.38.39.40.41.42.43.44.45.46.47.48.49.50.51.52.53.54.55.56.57.58.59.60.61.62.63.64.65.66.67.68.69.70.71.72.73.74.75.76.77.78.79.80.81.82.83.84.85.86.87.88.89.90.91.92.93.94.95.96.97.98.99.100.*

Ek 6'nın devamı

Ö3 ÖĞRENCİ GELİŞİM FORMU

PSİKOLOJİK VE DUYGUSAL GELİŞİMİ

- Anne ile ilişkisi nasıldır? Olumlu Olumsuz Değişken
- Baba ile ilişkisi nasıldır? Olumlu Olumsuz Değişken
- Kardeşleriyle ilişkisi nasıldır? Olumlu Olumsuz Değişken
- Yetişkinlerle ilişkisi nasıldır? Olumlu Olumsuz Değişken
- Yaşlılarıyla ilişkisi nasıldır? Olumlu Olumsuz Değişken
- Ailede en iyi ilişki kurduğu kişi kimdir? Anne Baba Diğer
- Sorumluluklarını yerine getirir mi? Evet Hayır Bazen
- Büyüklerden yardım ister mi? Evet Hayır Bazen
- Cinsiyetini benimsedi mi? Evet Hayır Bazen
10. Hayvanları sever mi? Evet Hayır Bazen
11. Bitkileri sever mi? Evet Hayır Bazen
12. Çocuğunuz genelde nasıldır? Sakin Heyecanlı Diğer
13. Duygusal bir sorunu var mı? Evet Hayır
14. Varsa sorunun ne olduğunu açıklayınız.
.....
15. Korkuları var mıdır? Evet Hayır
16. Korkuları varsa nelerdir?
.....
17. Yardımlaşma ve paylaşma isteği var mıdır? Evet Hayır
18. Sevinçli ve mutlu iken duygularını nasıl ifade eder?
..... *Anlatmaya g. g. a. l. y. o. r.*
19. Baskı ve kaygı durumunda gösterdiği tepkiler nasıldır?
 Ağlama Saldırganlık Diğer
20. Çocuğunuz aşağıdaki davranışlardan hangisini göstermektedir?
 Alt ıslatma Parmak emme Tırnak yeme
 Yalan söyleme Kötü söz Kıskançlık
 Öfke nöbeti Saldırganlık Hiçbirisi
21. Çocuğunuzun davranışlarıyla ilgili herhangi bir psikologdan yardım aldınız mı?
..... *Hayır*
22. Çocuğunuzun özel bir yeteneği ya da ilgi duyduğu konular var mı?
..... *Hayır*
23. Daha önce okul yaşantısı var mı? Evet Hayır
24. Daha önce gittiği okulun adı nedir? : *z. e. h. a. k. t. a. p. a. n. e. o. k. u. l. u*
25. Okuldan ayrılma nedeni nedir?:

Ek 6'nın devamı

Ö3 ÖĞRENCİ GELİŞİM FORMU

ÇOCUĞA AİT GENEL BİLGİLER

1. Çocuk isteyerek mi dünyaya getirildi?
.....Evet.....
2. Çocuğunuz ruhsal yönden etkilenebilecek önemli bir olay yaşadı mı?
(Deprem, ölüm, ayrılık, kaza vb.)
.....ölüm.....
3. Yaşadıysanız bu ayrılık çocuğunuzu nasıl etkiledi?
.....Baya etkilendi. Nedeni onu çok sevdiğimdir.....
4. Ailede birlikte yaşadığınız bireyler var mı?
.....Hayır.....
5. Varsa bu bireylerle sizin davranışlarınız arasında çocuğın davranışlarına karşı bir tutarsızlık var mı?
.....Yok.....
6. Çocuğın eğitimiyle doğrudan kim ilgileniyor?
.....Baba ve Anne.....
7. Ailede ortak bir disiplin anlayışı var mıdır?
.....Bazen.....
8. Çocuk ailede otorite olarak kimi kabul ediyor?
.....Babayı.....
9. Bu otorite neye dayalıdır?
 Korku Saygı Sevgi Hepsi
10. Otoritesini kabul ettiği kişiyle ilişkisi nasıldır?
.....İyi.....
11. Çocukla ilgili kurallar nasıl belirlenir?
.....Bazen.....
12. Konulan kurallar uygulanıyor mu?
.....Bazen.....
13. Çocuğunuzun istenmeyen bir davranışı karşısında tutumunuz nasıldır?
.....Sınırlı.....
14. Çocuğunuzu nasıl ödüllendirirsiniz?
.....Desert ve dinleterek.....
15. Size göre çocuğunuzun olumlu kişilik özellikleri nelerdir?
.....
16. Size göre çocuğunuzun olumsuz kişilik özellikleri nelerdir?
.....
17. Anne baba beraber mi yaşıyor?
.....Evet.....
18. Ayrı ise çocuk kiminle kalıyor?
.....

Ek 6'nın devamı

ÖĞRENCİ TANIMA FORMUÖĞRENCİNİN:VELİNİN:**Ö3 ÖĞRENCİ TANIMA FORMU****KARDEŞLER**

<u>Adı-Soyadı</u>	<u>Doğum veri/Yılı</u>	<u>Engel Durumu</u>	<u>Öz/Üvey</u>	<u>Mesleği</u>	<u>Birlikte/Ayrı</u>	<u>Cinsiyet</u>
		...Yok	...Öz	...Okulcu	...E.V.P.	K() E ()
		...Yok	...Öz	...Okulcu	...E.V.P.	K() E ()
		...Yok	...ÖzE.V.P.	K() E ()
		K() E ()

SAĞLIK DURUMU

Engelli Doğuştan mı? / Sonradan mı? ... Sonradan

Sonradansa Sebebi ... Kulağ... Sarı... qelq... m... ..

Geçirdiği Önemli Hastalıklar Var mı? ... Yok

Geçirdiği Kaza ve Ameliyatlar ... Kulağ... ameliyatı... ..

ÖĞRENCİNİN GENEL DURUMU

Kiminle Oturuyor ... Anne ve Dabası

Oturduğu Ev () Kira () Kendisinin () Lojman

Kendi Odası Var mı? () Var () Yok

Aile Dışında evde Sürekli Kalanlar Var mı? ... Hayır Varsa Kimler Olduğu

Okulda Okuyan Kardeş Sayısı ... 1

Öğrenci Okula Ara verdimi ... arada Hasta olduğunu

Başarılı Olduğu Dersler ... Hepsini

Ek 6'nın devamı

TC Sağlık Bakanlığı		ODYOLOJİK BULGULAR FORMU		
Mod: POL-FR.21	Yayın Tarihi: 12.12.2013	Revizyon Tarihi: 00	Revizyon No: 00	Sayfa No: 1/1
		Tarih: 18.07.15		

Ö3 ODYOLOJİK BULGULAR

SAF SES ODYOGRAMI ISO-1964							
125	250	500	1000	2000	4000	8000	12500
5							
10							
20							
30							
40							
50							
60							
70							
80							
90							
100							
110							
120							
						10000	16000

SEMBOLLER		Sol	Sağ
Hava	Maskesiz	X	O
	Maskeli	X	O
Kemik	Maskesiz	>	<
	Maskeli]	[

SAF SES ORTALAMASI (dB ile) (500-1000-2000)		
	Sol	Sağ
Hava	88	88
Kemik		

KONUŞMAYI ALMA EŞİĞİ (dB ile) "SRT"			
Çift/Hplr	Sol	Sağ	Aletle
	TP	TP	

KONUŞMAYI AYIRT ETME (% ile) "SPEECH DISCRIMINATION"			
Çift/Hplr	Sol	Sağ	Aletle
	TP	TP	
dB	dB	dB	dB

EN RAHAT SES YÜKSEKLİĞİ (dB ile) "MCL"			
Çift/Hplr	Sol	Sağ	Aletle
	TP	TP	

TEDİRGİN EDİCİ SES YÜKSEKLİĞİ (dB ile) "UCL"			
Çift/Hplr	Sol	Sağ	Aletle
	TP	TP	

Hertz		250	500	1000	2000	4000	
Weber	L						R
Frontal Kemik Eşiği							
S.A.L. (dB ile)	sağ						
	sol						
SISI (% ile)	sağ						
	sol						
Tone Decay (dB ile)	sağ						
	sol						
Maske Tipi							

DY: Davranış Yok	NA: Netice Alınmadı
TP: Test Yapılmadı	HS: Hissediş Seviyesi
TY: Test Yapılmadı	IS: İşitme Seviyesi

Kanı ve Tavsiyeler: *Bir ileri derecede SNI*

dh

DİĞER TESTLER			

Ek 6'nın devamı

İŞİTME VE DENGE BOZUKLUKLARI
TANI VE REHABİLİTASYON MERKEZİ

Hearing Evaluation Report

ÖZ ODYOLOJİK BULGULAR

Frequency in Hertz (Hz)

Hearing Level in Decibels (dB)

Legend

	R	Binaural	L
HAVA Not Masked	○		×
HAVA Masked	◻		◻
KEMİK Not Masked	<	△	>
KEMİK Masked	[]
FF Unaided	C	B	S

Tympanometry

	R	L
Type		
Peak Pressure (daPa)		
Ear Canal Volume (ml)		
Static Compliance (ml)		
Peak Height (ml)		
Gradient (daPa)		

Pure Tone Average (3Freq.)

R	L

Pure Tone Notes

Make/Model: _____
 Calibration Date: _____
 Test Method: _____
 Test Reliability: _____
 Comments: _____
 User Defined 1: Ody. Dr. Ozlem KONUKSEVEN
 User Defined 2: _____

Speech Audiometry

	SRT	Mask	MCL	UCL
R				
L				
Binaural				
SF				
SF-A				
SF-A2				

Word Recognition

	% Stimulus	Mask	% Stimulus	Noise
R				
L				
Binaural				
SF				
SF-A				
SF-A2				

Acoustic Reflex

	Stimulus Ear	250	500	1000	2000	4000	6000	BBN	LBN	HBN
Ipsilateral	R									
	Decay									
Contralateral	R									
	Decay									
	L									
	Decay									

Speech Notes

Make/Model: _____
 Calibration Date: _____
 Test Reliability: _____
 Comments: _____
 Test Material: _____
 User Defined 2: _____

Impedance Notes

Make/Model: _____
 Calibration Date: _____
 Comments: _____
 Tip Type: _____
 User Defined 2: _____

Report Comments

5 YAS 11 AYLIK KIZ HASTA (SAG KULAK CI IMPLANT 2 YIL 2 AY DIR KULLANIYOR) SERBEST ALANDA OYUN ODYOMETRISIYILE DEGERLENDIRILDI /BA/ VE /S/ SESINE 45 dB DE YANIT ELDE EDILDI. ISMINE 40 dB DE SOZLU SORULARADA 45 dB DE YANIT ALINDI.

Signature: _____ Date: _____

Printed: 13.06.2012 By ABC aycaizel - NOAH System Page 1

Ek 7. Gözlem Formu

DERS GÖZLEM FORMU

Hafta:

Tarih:

Animasyon/ Etkileşimli Alıştırma Adı:

Ders Saati:

Öğrenciler	Derse Katılma Sayısı	Motivasyon/İlgi (İyi-Orta-Kötü)	Sosyal İletişim (İyi-Orta-Kötü)	Öğretmenin Görüşü	Kullanılan Teknolojiler
Ö1					
Ö2					
Ö3					

Öğretmenin Materyal ile İlgili Görüşleri:

NOTLAR:

Ek 8. İzin Belgesi



T.C.
TRABZON VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 82438636/604/2352599

06/09/2013

Konu: Araştırma İzni

VALİLİK MAKAMINA

Karadeniz Teknik Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesi Öğretim üyesi Doç. Dr. Hasan KARAL'ın "İşitme Engelli Bireyler İçin Grafik Sembolleri Temel Alan Semboller ile Desteklenmiş Öğrenme Ortamları Tasarımı: Alis-T Projesi" TÜBİTAK 1001 aday projesi için Çamlık İşitme Engelliler İlkokulu'nda çalışma izin isteği Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

Tamer KIRBAÇ
Millî Eğitim Müdürü

OLUR
.../09/2013

Halil İbrahim ERTEKİN
Vali a.
Vali Yardımcısı

Mehmet MOLLARASANOĞLU
V.H.K.İ.

Güvenli Elektronik
İmza Aşılıdır.
06/09/2013

Bu belge, 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5 inci maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır

Adres : Trabzon Valiliği İl Millî Eğitim Müdürlüğü Strateji Birimi Ek Bina Kat-1 TRABZON
Tlf : (462) 230 20 94-1400
e-posta : arge61@meb.gov.tr
: trabzonarge61@gmail.com
: trabzonarge61@hotmail.com

9. ÖZ GEÇMİŞ VE İLETİŞİM BİLGİLERİ

Duygu SOLAK BERİGEL, 1983 yılında Trabzon'da doğdu. İlkokulu Trabzon Gazipaşa İlkokulu'nda, ortaokul ve lise öğrenimini Trabzon Yunus Emre Anadolu Lisesi'nde tamamladı. 2001 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği bölümünü kazandı ve 2005 yılında mezun oldu. Aynı yıl Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalında doktora eğitimine başladı ve Milli Eğitim Bakanlığı'na bilişim teknolojileri öğretmeni olarak atandı. Halen bu göreve devam etmekte olup yabancı dili İngilizcedir. Evli ve bir çocuk annesidir.

İLETİŞİM BİLGİLERİ

Adres : 3 Nolu Erdoğan Mah. Gülçiçek Sok. İhlamur Sit. C Blok D:12, 61040, Ortahisar,
TRABZON

E-Posta : duygosolak@hotmail.com

Tel : 0 533 632 92 80