



**ÖĞRENMEDE GÜÇLÜK YAŞAYAN İŞİTME KAYIPLI ÇOCUKLARDA
ÇALIŞMA BELLEĞİ TEMELLİ STRATEJİ ÖĞRETİMİNİN PROBLEM
ÇÖZME PERFORMANSINA ETKİSİ**

Doktora Tezi

Abdullah GENÇ

Eskişehir 2024

**ÖĞRENMEDE GÜÇLÜK YAŞAYAN İŞİTME KAYIPLI ÇOCUKLARDA
ÇALIŞMA BELLEĞİ TEMELLİ STRATEJİ ÖĞRETİMİNİN PROBLEM
ÇÖZME PERFORMANSINA ETKİSİ**

Abdullah GENÇ

DOKTORA TEZİ

Özel Eğitim Anabilim Dalı

İşitme Engelliler Öğretmenliği Programı

Danışman: Doç. Dr. Murat DOĞAN

Eskişehir

Anadolu Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Temmuz 2024

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Abdullah GENÇ'in "Öğrenmede Güçlük Yaşayan İşitme Kayıplı Çocuklarda Çalışma Belleği Temelli Strateji Öğretiminin Problem Çözme Performansına Etkisi" başlıklı tezi 26.07.2024 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından değerlendirilerek "Anadolu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin" ilgili maddeleri uyarınca Özel Eğitim Anabilim Dalı İşitme Engelliler Öğretmenliği Programında, Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

	Unvanı-Adı Soyadı	İmza
Üye (Tez Danışmanı)	: Doç. Dr. Murat DOĞAN	
Üye	: Prof. Dr. Yıldız UZUNER	
Üye	: Prof. Dr. Hasan Gürgür	
Üye	: Dr. Öğr. Üyesi Aylin Müge TUNÇER	
Üye	: Dr. Öğr. Üyesi Rifat İÇYÜZ	

Prof. Dr. Saime ÖNCE
Anadolu Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitü Müdürü

ÖZET

ÖĞRENMEDE GÜÇLÜK YAŞAYAN İŞİTME KAYIPLI ÇOCUKLARDA ÇALIŞMA BELLEĞİ TEMELLİ STRATEJİ ÖĞRETİMİNİN PROBLEM ÇÖZME PERFORMANSINA ETKİSİ

Abdullah GENÇ

Özel Eğitim Anabilim Dalı

Anadolu Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Temmuz 2024

Danışman: Doç. Dr. Murat DOĞAN

İşitme kayıplı çocukların bir kısmında gözlenebilen çalışma belleği (ÇB) kapasite ve işleyişindeki sınırlılıklar, akademik öğrenme performansına da olumsuz yansıyabilmektedir. Dolayısıyla işitme kayıplı çocuklarda ÇB stratejilerinin kullanımı ve bunun öğrenme alanlarına –burada matematikte problem çözme- etkisi bir araştırma alanı olarak doğmaktadır. Bu çerçevede araştırmanın amacı, ÇB temelli strateji öğretiminin, öğrenmede güçlük yaşayan işitme kayıplı çocukların ÇB temelli strateji kullanımı ve matematikte problem çözme performansına etkisinin incelenmesidir. Tek denekli karma araştırma olarak tasarlanan çalışmada, nicel ve nitel veri toplama teknikleri kullanılarak 4 işitme kayıplı öğrenciyle uygulama yapılmış, 4 öğretmenden görüş ve 14 tipik gelişen çocuktan sosyal karşılaştırma verisi alınmıştır. Araştırma sorularıyla uyumlu dört aşamalı bir süreç izlenmiştir: (1) Öğrencilerin bilişsel düzeylerinin belirlenmesi, (2) ÇB temelli stratejilere yönelik müdahalenin geliştirilmesi (3) müdahalenin etkililiğinin ve (4) sosyal geçerliliğinin belirlenmesi. Ölçek sonuçları, araştırmacı gözlemi ve öğretmen görüşleri katılımcı öğrencilerin zekâ düzeylerinin normal olduğu halde öğrenmede güçlük yaşadıklarını; uygulanan müdahalenin tüm öğrencilerde ÇB temelli strateji kullanımı ve matematik problemi çözme performansını artırmada etkili olduğunu; etkinin sosyal karşılaştırma ve öğretmen görüşleriyle desteklendiğini göstermiştir. Bulgular, bilgi işleme süreçlerine odaklanan müdahalelerin öğrenmede zorlanan işitme kayıplı çocukların akademik performanslarını artırmaya yönelik araştırma ve uygulamalar için umut vericidir.

Anahtar Sözcükler: Çalışma belleği temelli strateji öğretimi, Matematikte problem çözme, İşitme kayıplı çocuklar, Öğrenme güçlüğü, Tek denekli karma araştırma

ABSTRACT

THE EFFECT OF WORKING MEMORY-BASED STRATEGY INSTRUCTION ON PROBLEM SOLVING PERFORMANCE OF CHILDREN WITH HEARING LOSS WHO HAVE DIFFICULTIES IN LEARNING

Abdullah GENÇ

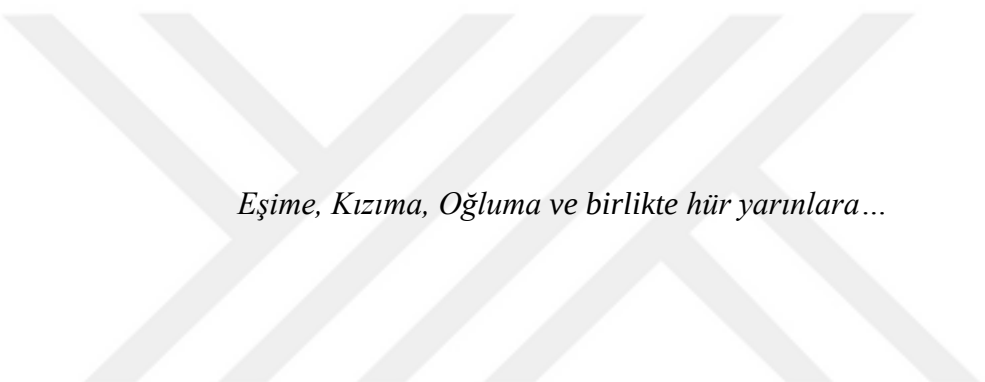
Department of Special Education

Anadolu University, Graduate School, July 2024

Advisor: Assoc. Prof. Dr. Murat DOĞAN

Limitations in working memory (WM) capacity and functioning, which can be observed in some children with hearing loss, may have a negative impact on academic learning. Therefore, the use of WM strategies in children with hearing loss and its effect on learning domains -problem solving in mathematics-, is an area of research. In this context, the aim of this study is to examine the effect of WM-based strategy instruction on the WM-based strategy use and mathematical problem-solving performance in children with hearing loss who have difficulty in learning. As a mixed methods single-case research, we collected quantitative and qualitative data from 4 students with hearing loss (intervention group), 4 teachers and 14 typically developing children. A four-stage process was followed in line with the research questions: (1) determining the cognitive levels of the students, (2) developing an intervention based on WM-based strategies, (3) determining the effectiveness of the intervention, and (4) determining its social validity. The results of the measurement tools, researcher observation, and teachers' opinions showed that the participating students had difficulty in learning even though their intelligence levels were normal; that the intervention program was effective in increasing the use of WM-based strategies and mathematical problem-solving performance in all students; and that the effect was supported by social comparison and teachers' opinions. The findings are promising for research and practice focusing on information processing to improve the academic performance of children with hearing loss who have difficulty in learning.

Keywords: Working memory-based strategy instruction, Mathematical problem solving, Children with hearing loss, Learning difficulties, Mixed methods single-case research



Eşime, Kızıma, Oğluma ve birlikte hür yarınlara...

TEŞEKKÜR

Bu doktora tezi, hayatımın en önemli yolculuklarından birinin son durağına ulaşmamda bana eşlik eden birçok değerli insanın desteği sayesinde tamamlanmıştır. Öncelikle, tez danışmanım Doç. Dr. Murat DOĞAN'a en derin minnettarlığımı sunmak istiyorum. Onun bilgeliği, sabrı ve sonsuz desteği olmadan bu çalışmayı tamamlamak mümkün olmazdı. Bana her zaman inandı ve yol gösterdi; onun desteği ve rehberliği benim için paha biçilmezdi.

Ayrıca, tez izleme komitemde ve jürimde yer alan Prof. Dr. Hasan Gürgür'e ve Dr. Öğr. Üyesi Aylin Müge Tunçer'e ve jürimde yer alan Prof. Dr. Yıldız Uzun ve Dr. Öğr. Üyesi Rifat İcöz'e benimle paylaştıkları değerli görüşler ve yapıcı eleştiriler için içtenlikle teşekkür ederim. Onların katkıları, araştırmamı daha anlamlı ve derin kıldı.

Bu süreçte bana güç veren dost ve arkadaşlarıma minnettarlığımı nasıl ifade edebileceğimi bilmiyorum. Kardeşlerim Osman Çolaklıoğlu ve Emrah Akkaya'ya hem tez özelinde hem tüm hayatıma yönelik gösterdikleri üstün destek, emek ve gayretleri için, yanımda oldukları için çok teşekkür ediyorum, sağolun...

Süreçte ihtiyaç duyduğum ve hatta duymadığım anlarda bile arayarak desteklerini sunan; Göksel Cüre, Yunus Yılmaz, Mustafa Çakmak, Hamdi Gönüldaş, Serhat Uçar, Mahire Kılıç, Mehmet Fatih- Seda Acar çifti, Halil İbrahim Yıldırım ve Ramazan Bekar'a teşekkür ederim.

Özellikle ailem, sevinçlerimi ve zorluklarımı her zaman paylaşarak bana sonsuz sevgi ve anlayış gösterdiler. Onların varlığı, her adımda bana güç ve ilham verdi. Annem, babam ve kardeşlerim sizlere sahip olmak her süreçte olduğu gibi bu aşamada da ayrıcalıklı ve şanslı hissettirdi, hepinize minnettarım.

Son olarak, o olmasaydı bu çalışma gerçekleşmezdi diyebileceğim, süreçte bendeki haklarından feragat ederek sabır, özveri, destek ve en önemlisi hoşgörü ve sevgi sunan kıymetli eşim Hasene Genç'e sonsuz teşekkür ediyorum, iyiki varsın ve iyiki benimlesin...İlk gün ki gibi...

Ve hayatımın kutup yıldızları, en aydınlık ve umutlu yanları; Zeynep Duru'm ve Erdem Yavuz'um sizi çok ama çok seviyorum...

Hepinize kalbimin en derin köşesinden teşekkür ediyorum.

Abdullah GENÇ

26/07/2024

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Bu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalardan bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilemeyen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; bu çalışmanın Anadolu Üniversitesi tarafından kullanılan “bilimsel intihal tespit programı”yla tarandığını ve hiçbir şekilde “intihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara razı olduğumu bildiririm.

(İmza)

Abdullah GENÇ

İÇİNDEKİLER

Sayfa

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI.....	iii
ÖZET	iii
ABSTRACT.....	iv
İTHAF	v
TEŞEKKÜR	vi
ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ.....	vii
İÇİNDEKİLER	viii
TABLolar DİZİNİ	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ	xii
KISALTMALAR DİZİNİ	xiii
1. GİRİŞ	1
1.1. İşitme Kayıplı Çocuklarda Bilişsel Süreçler	1
1.2. Bilgiyi İşleme ve Öğrenme	3
1.3. Çalışma Belleği.....	5
1.3.1. Çalışma belleğinin değerlendirilmesi.....	7
1.3.2. Çalışma belleği-öğrenme ilişkisi.....	9
1.3.3. Çalışma belleğinin akademik seyirle ilişkisi.....	12
1.3.4. Çalışma belleği ve öğrenmede güçlük yaşama	14
1.3.5. Çalışma belleği stratejileri	15
1.3.6. Çalışma belleği müdahale programları	19
1.4. İşitme Kayıplı Çocuklarda Çalışma Belleği ve Akademik Başarı İlişkisi .	22
1.4.1. İşitme kayıplı çocuklarda akademik başarı	23
1.4.2. İşitme kayıplı çocuklarda öğrenmede güçlük yaşama	24
1.4.3. İşitme kayıplı çocuklarda matematik başarısı.....	25
1.4.4. İşitme kayıplı çocuklarda problem çözme.....	28

1.5. Araştırmanın Problemi	29
1.6. Araştırmanın Amacı.....	33
1.7. Tanımlar Listesi	33
2. YÖNTEM.....	35
2.1. Araştırmanın Deseni.....	35
2.1.1. Bağımlı değişken	40
2.1.2. Bağımsız değişken.....	40
2.2. Araştırmanın Gerçekleştirildiği Ortam.....	41
2.3. Veri Toplama Araç ve Teknikleri	41
2.3.1. Nicel veri toplama araçları	43
2.3.2. Nitel veri toplama teknikleri.....	49
2.4. Araştırmanın Katılımcıları	53
2.4.1. Öğrenci ve öğretmen katılımcıları	53
2.4.2. Araştırma ekibi.....	56
2.5. Araştırma Süreci.....	58
2.5.1. Araştırmanın genel süreci.....	58
2.5.2. Müdahale uygulanması	59
2.6. Verilerin Analizi.....	60
2.7. Geçerlik-Güvenirlik.....	61
2.7.1. Nicel aşamada güvenilirlik geçerlik	61
2.7.2. Nitel aşamada güvenilirlik: İnandırıcılık	63
2.7.3. Karma araştırmada geçerlik: Meşruluk	64
2.8. Araştırma Etiği	65
3. BULGULAR	67
3.1. Öğrenmede Güçlük Yaşanan İşitme Kayıplı Çocukların Bilişsel Performanslarına İlişkin Bulgular	67
3.2. Müdahaleye İlişkin Bulgular	74
3.2.1. Analiz	75

3.2.2. Tasarım.....	76
3.2.3. Geliştirme	76
3.2.4. Uygulama.....	77
3.2.5. Değerlendirme.....	79
3.3. Çalışma Belleği Temelli Strateji Kullanımı ve Matematikte Problem Çözme Performansına İlişkin Etkililik Bulguları.....	79
3.3.1. Etkililik genel değerlendirmesi.....	82
3.3.2. Katılımcı bazlı etkililik bulguları	82
3.4. Sosyal Geçerlik Bulguları.....	84
3.4.1. Sosyal karşılaştırma	84
3.4.2. Öğretmen görüşü	85
4. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER	87
4.1. Tartışma.....	87
4.1.1. Öğrencilerin bilişsel düzey ve özelliklerinin belirlenmesi.....	87
4.1.2. Müdahale ve etkililiği	89
4.1.3. Metodolojik tartışma	97
4.2. Sonuç	98
4.3. Öneriler.....	100
4.3.1. İleriki araştırmalara yönelik öneriler.....	100
4.3.2. Uygulamaya yönelik öneriler.....	100
KAYNAKÇA.....	102
EKLER	
ÖZGEÇMİŞ	

TABLÖLAR DİZİNİ

Sayfa

Tablo 2. 1. Araştırmanın katılımcı grupları	54
Tablo 2. 2. Araştırma süreci matrisi	42
Tablo 2. 3. ÇB temelli stratejileri kullanım formu	47
Tablo 3. 1. Ölçeklerden elde edilen puanlar	68
Tablo 3. 2. Araştırmanın tema ve alt temaları.....	69
Tablo 3. 3. Müdahalede kullanılan problem türleri ve sayıları	77
Tablo 3. 4. Katılımcılar ile gerçekleştirilen oturum sayıları	78

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 1. 1. Beyin işlevlerinden davranışa	2
Şekil 1. 2. Bilgi İşleme Modeli.....	4
Şekil 1. 3. Baddeley ve Hitch tarafından geliştirilen çok bileşenli ÇB modeli	5
Şekil 1. 4. Baddeley'in Yeniden Düzenlenmiş Çok Bileşenli Modeli	7
Şekil 1. 5. Çalışma belleği kapasitesi alt birimleri	20
Şekil 2. 1. Araştırmanın akış şeması.....	39
Şekil 2. 2. Matematik problemleri çözme formu örneği.....	48
Şekil 3. 1. ADDİE modeli ile program geliştirme basamakları.....	75
Şekil 3. 2. Katılımcı öğrencilerin başlama düzeyi, öğretim sonrası değerlendirme ve izleme evrelerinde kullandıkları ÇB temelli stratejisi kullanım oranı	80
Şekil 3. 3. Katılımcı öğrencilerin başlama düzeyi, öğretim sonrası değerlendirme ve izleme evrelerinde matematik problemlerini (MP) çözme sayıları.....	81
Şekil 3. 4. Matematik problemleri doğru sayısının tipik gelişen akranlar ortalaması ile karşılaştırılması	85

KISALTMALAR DİZİNİ

ADDİE	: Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation (Tr. Analiz, Tasarım, Geliştirme, Uygulama, Değerlendirme)
APA	: American Psychiatric Association (Tr. Amerikan Psikiyatri Birliği)
AWMA	: Automated Working Memory Assessment (Tr. Otomatik Çalışma Belleği Değerlendirmesi)
BD	: Başlama Düzeyi
CSU	: Cümle-Sayı Uzamı Görevi
ÇB	: Çalışma Belleği
ÇBÖ	: Çalışma Belleği Ölçeği
DEHB	: Dikkat Eksikliği ve Hiperaktivite Bozukluğu
DSM	: Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (Tr. Mental Buzuklukların Tanısal ve Sayımsal El Kitabı)
İ	: İzleme
İÇEM	: İşitme Engelli Çocuklar Eğitim, Araştırma ve Uygulama Merkezi
JMMR	: Journal of Mixed Methods Research
KKG	: Kâğıt Katlama Görevi
KSB	: Kısa Süreli Bellek
MMSCR	: Mixed Methods Single Case Research (Tr. Tek Denekli Karma Araştırma)
ÖS	: Öğretim Sonu
SSU	: Sayı-Sözcük Uzamı Görevi
TPD	: Türk Psikologlar Derneği
TSD	: Ters-Sayı Dizisi

USB	: Uzun Süreli Bellek
WÇZÖ-R	: Wechsler Çocuklar İçin Zekâ Ölçeği-Revize
WMRS	: Working Memory Rating Scale (Tr. Çalışma Belleği Derecelendirme Ölçeği)
ZB	: Zekâ Bölümü
ZB-F	: Flynn Etkisi Düzeltmeli Zekâ Bölüm



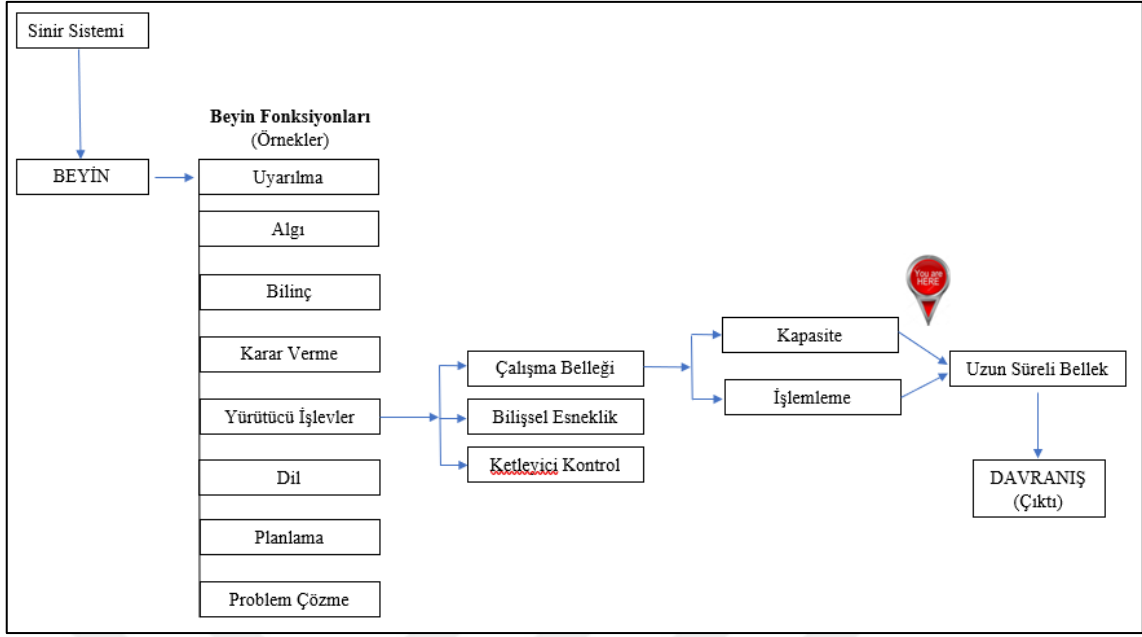
BİRİNCİ BÖLÜM

1. GİRİŞ

1.1. İşitme Kayıplı Çocuklarda Bilişsel Süreçler

İşitme kayıplı çocuklarda bilişsel süreç çalışmalarının iki ana kümede yürütüldüğü söylenebilir: zekâ çalışmaları ve bilgi işlemeye dayalı bellek çalışmaları. İşitme kayıplı çocuklarla yıllar içinde gerçekleştirilen karşılaştırmalı zekâ çalışmalarının günümüzde geldiği nokta bu çocuklarda ölçülen zekâ düzeyinin işiten yaşlılarıyla benzer olduğudur (Doğan, 2015). Dolayısıyla bu çocuklarda doğrudan zekâyâ yönelen çalışmaların devrinin büyük oranda kapandığı ileri sürülebilir. Günümüzde ikinci ana küme olan bilgi işlemeye dayalı bellek çalışmalarının neredeyse tüm özel gereksinimli gruplarda yürütüldüğü görülmektedir. Hem bu genel eğilim hem işitme kayıplı çocukların ayırt edici özellikleri bellek çalışmalarını işitme engellilerin eğitimi alanında yeni bir ilgi odağı haline getirmiştir. Braden'in (1994) de ileri sürdüğü gibi işitme kayıplı bireyler doğal bir deney ortamı sağlamaktadır. Duyusal yetersizlik türü olan işitme kaybında esas soru şudur: “Duyusal bir kayıp, burada işitme kaybı, bireyin bilişsel işleyişinde ve bilişsel işleyişin çıktılarında ne gibi farklılıklara yol açmaktadır?” Bilişsel süreçlerle ilgili tüm araştırma sorularının arka planında bu temel sorunun olduğu söylenebilir.

Bilişsel süreçler, özünde, beyin ile davranış (çıktı) arasındaki süreçlerin tümünü içermektedir. Sonraki bölümlerde sözü edileceği üzere, eğer öğrenme uzun süreli bellekte (USB) kalıcı hale gelen değişimlerin tümü ise bir uyarının beyinden uzun süreli belleğe geçiş yolculuğunun tamamı bilişsel süreçlerdir. Diğer bir anlatımla bilişsel süreçler, beyin ile davranış arasındaki köprüdür. Şekil 1.1'de beyinden davranışa giden süreç özeti gösterilmektedir.



Şekil 1.1. *Beyin işlevlerinden davranışa (İşaretli kısım mevcut çalışmanın konumunu gösterir.)*

Şekil 1.1’de görüldüğü gibi, sinir sisteminin ana bileşeni olan beynin uyarılma, algılama, bilinç, karar verme, planlama, dil, problem çözme ve yürütücü işlevler gibi sayısız işlevi vardır. Bu işlevler birbirleriyle etkileşim halindedir. Son yıllarda eğitim ve uygulama ile bağlantısı nedeniyle üzerinde sıkça durulan yürütücü işlevler; çalışma belleği (ÇB), bilişsel esneklik ve ketleyici kontrolden oluşmaktadır (Zelazo vd., 2024). Eğitim alanında yürütücü işlevlerin çalışma belleği bileşenine olan ilginin diğer bileşenlerden daha fazla olduğu ileri sürülebilir. Bu son derece doğal bir ilgidir, çünkü nasıl ki bilişsel süreçler beyin ve davranış arasındaki köprüyse, ÇB de kısa süreli bellekle (KSB) USB arasındaki köprüdür. USB’de öğrenmenin gerçekleşebilmesi ve öğrenilmiş bilginin geri çağrılıp kullanılabilmesi için ÇB gereklidir. Bu yönüyle ÇB öğrenmenin de öğrenilmiş olanı kullanmanın da merkezi konumundadır.

Yukarıda sözü edilen “İşitme kaybı, bireyin bilişsel işleyişinde ve bilişsel işleyişin çıktılarında ne gibi farklılıklara yol açmaktadır?” sorusu bir temel araştırma sorusudur. Söz konusu özel eğitim olduğunda, doğası gereği, daha uygulamalı bilimsel sorular gündeme gelmektedir. Örneğin, “Öğrenmede yaşanan sorunların altında yattığı düşünülen bilişsel süreçlere müdahale edilebilir mi? Olası müdahaleler ne gibi özellikler taşımalıdır?” gibi. İşitme kayıplı çocukların zekâ düzeyi yaşlıtlarına benzer olduğuna göre, zekâ öğrenmede zorlanmalarının bir nedeni olmayacaktır. Geriye bilgi işleme paradigmasına dayalı bilişsel süreçler kalmaktadır ki bunlardan en öne çıkanı öğrenme ve

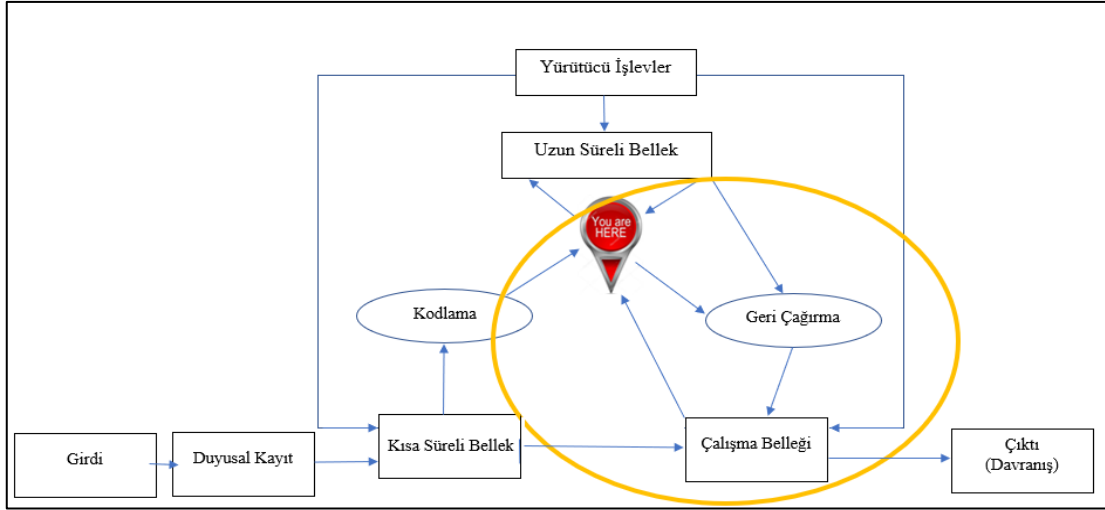
öğrenmede güçlüklerini en iyi yordadığı düşünülen çalışma belleğidir (Gathercole vd., 2004). Bu kez ana soru, işitme kayıplı çocuklar için şöyle sorulabilir: “Öğrenmede güçlük yaşayan işitme kayıplı çocuklara yönelik ÇB temelli müdahaleler çocukların öğrenmelerinde etkili midir?” Alan yazın için önemli görülen bu temel soru mevcut çalışmanın da çıkış noktasını oluşturmaktadır.

1.2. Bilgiyi İşleme ve Öğrenme

ÇB'nin anlaşılmasının ilk adımı, onun bilgi işleme paradigması bağlamı içindeki konumunu ortaya koymaktır. Bilgi işleme paradigması, duyuşal girdinin nasıl bir işleminden geçtiği, depolandığı, geri çağırıldığı ve kullanıldığına dair anlayış sunan kuram olarak kavramsallaştırılmıştır (Hunt, 1985). Öğrenme sürecinde rol alan bilişsel yapıları ve süreçleri anlamak için bilgisayar ve insan zihni arasındaki yapı ve işleyiş benzerliklerini esas alan bilgi işleme kuramı; dikkat, bellek, algılama, anımsama, kavrama, problem çözme gibi bilişsel yapı ve süreçlere odaklanmaktadır (Ashcraft, 2006). Öğrenme süreci açısından ele alındığında bu yapı ve süreçlerin öğrencinin zihnindeki bilgi akışında nasıl bir rol oynadığını anlamak için bazı genel bileşenlerin tanımlanması gerekmektedir. Bilgi işleme kuramının temelini oluşturan üç ana bileşen şu şekilde açıklanmaktadır (Swanson, 1987): (a) Bilgisayar donanımlarına benzer şekilde, bilginin belirli aşamalarda işlenebileceği parametreleri tanımlayan yapısal bileşenler (ör. KSB, USB, (b) Bilgisayar yazılımına benzer şekilde, bireyin öğrenme sürecinde kullandığı kuralları, işlemleri tanımlayan bir kontrol veya strateji bileşeni ve (c) Öğrenme etkinliklerinin denetlendiği ve izlendiği bir yürütme süreci. Bu bileşenler çerçevesinde bilgi işleme süreci aşağıdaki gibi gerçekleşmektedir (Goldstein ve Mackewn, 2005)

1. Uyarının kodlanması
2. Kodlanan uyarının duyuşal kayda alınması
3. Duyusal kayıttan gelen verinin KSB'ye aktarılması
4. Verinin KSB ve ÇB'de işlenmesi ve USB'ye aktarılması,
5. Bilginin USB'de depolanması,
6. Gerekğinde bilginin USB'den ÇB'ye geri getirilmesi,
7. Bilginin davranış olarak çıktıya dönüşmesi.

Uyarın ile çıktı arasında geçen bilişsel süreçler bir üst yapı olan yürütücü işlevler tarafından düzenlenmekte, izlenmekte ve denetlenmektedir. Bilgi işleme süreci ve süreçte yer alan yapılar arası ilişki modelleme Şekil 1.2'de sunulmuştur.



Şekil 1.2. Bilgi İşleme Modeli (İşaretli kısım mevcut çalışmanın odağını gösterir.)

Şekil 1.2'de öğeleri ve akış ayrıntıları verilen bilgi işleme modeli, öğrenme sürecindeki bilişsel işleyiş hakkında bir anlayış ortaya koymaktadır (Swanson, 1987). Bilgi işleme sürecinde her aşama kendisinden bir önceki aşama tarafından sunulan bilgilerle çalışmaktadır. Her aşamada gerçekleşen işlemlerle, bilgi dönüştürülmekte ve dönüştürülmüş bilgi bir sonraki aşamanın girdisi haline gelmektedir. Aşamalar arasındaki bilgi akışı eş zamanlı olarak gerçekleşmektedir.

Bilgi işlemenin öğrenmeyle doğrudan ve çok yakın bir bağı vardır. Hatta bilgi işlemenin öğrenmenin ana yolu olduğu söylenebilir. Öğrenme, organizmanın davranışında meydana gelen kalıcı izli değişikliktir (Myers, 1996). Tanımın en öne çıkan özelliği öğrenmenin kalıcılığına yaptığı vurgudur. Bilgi işleme açısından kalıcılığın göstergesi işlenen bilginin uzun süreli bellekte daha sonra gerektiğinde kullanılmak üzere yerini almış olmasıdır. Kalıcılık özelliği bir yana bırakıldığında öğrenmenin nasıl gerçekleştiği sorusu karşımıza çıkmaktadır. Burada bilgi işlemenin öğrenme sürecinin bir yolu olduğu görülmektedir. Bir uyarının bilgiye dönüşmesinin, bilginin ise kalıcı hale gelmesinin yolu uyarının bilgi işleme sürecinden geçmesidir. Bilgi işleme sürecinde depolama ve işleme görevlerini ÇB yerine getirmektedir. ÇB aynı zamanda bilginin uzun süreli belleğe geçişini ve oradan gelen bilginin kullanıma hazır hale getirilmesi görevlerini yürütmektedir. Bu yönüyle bilgi işleme açısından ÇB merkezi bir rol oynamaktadır.

1.3. Çalışma Belleği

Günümüzde özellikle bellek yapılarına ilişkin kabul gören ve daha ayrıntılı çalışmalar çoklu bellek depolama sistemi bileşenleri göz önünde bulundurularak gerçekleştirilmektedir. Ancak çoklu bellek modelinde KSB, sadece sınırlı düzeyde bilginin yine sınırlı bir süre boyunca muhafaza edildiği bilişsel bir depo olarak betimlenmiştir. Bu durumda, özellikle yaygın olarak kabul gören Atkinson ve Shiffrin'in (1968) oluşturduğu çoklu bellek modelindeki KSB karmaşık bilişsel işlevleri açıklamakta yetersiz kalmıştır (Goldstein, 2013). Ayrıca modelde, işleyişe göre KSB'de yaşanan bir sorunun USB'ye yansıtacağı ifade edilmiştir ancak amnezi (yaygın unutkanlık) hastaları ile yapılan çalışmalarda KSB'de sorun yaşayan kişilerin USB'lerinin bu durumdan etkilenmediği görülmüştür. Bu durum özellikle KSB'nin edinilen bilgiyi USB'ye gönderme ya da gerektiğinde USB'den geri çağırma gibi dinamik görevlerinin olduğunu belirten Baddeley ve Hitch için bazı soru işaretleri oluşturmuştur (Baddeley, 2000). Bu nedenlerle Baddeley ve Hitch (1974) bu dinamik bellek yapısını yorumladıkları ilk çalışmalarında KSB yerine “çalışma belleği” ifadesini kullanarak yeni bir bellek modeli geliştirmişlerdir. Oluşturulan ilk model Şekil 1.3'te sunulmuştur.



Şekil 1.3. Baddeley ve Hitch (1974) tarafından geliştirilen çok bileşenli ÇB modeli

Temel olarak uyarandan davranışa doğru olan süreçte davranışın yani çıktının planlanma ve yürütülmesinde görev alan ÇB kavramı ilk kez 1960 yılında Miller, Galanter ve Pribram tarafından kullanılmış ve daha sonra 1974 yılında Alan Baddeley ve Graham Hitch tarafından geliştirilen model ile anılmaya başlamıştır (Cowan, 2008). Hatta daha sonra ÇB kavramı Baddeley'in 1986 ve 2000 de yenilediği çok bileşenli modeli ile özdeşleşmiştir. İfade edilen araştırmada, katılımcılara bilgiyi depolama ve işlemeyi aynı anda yapmalarını gerektiren eş zamanlı görevler verilmiş ve görevler kompleks hale geldikçe ya da uzadıkça verilen yönergeleri yerine getirmede zorlanmalar ve başarısızlıklar görülmüştür. Bu bulgu KSB ile USB arasındaki ilişkinin düşünüldüğü kadar güçlü olmadığı fikrini doğrumuştur. Bu sonuçtan yola çıkan Baddeley (1986)

büyük miktarlardaki bilgiyi işleme ve depolama görevlerinin sadece KSB ve USB ile yeterli düzeyde açıklanamadığını belirtmiş ve çalışma belleği kavramını kuramsal olarak görevini göstererek tanımlamıştır.

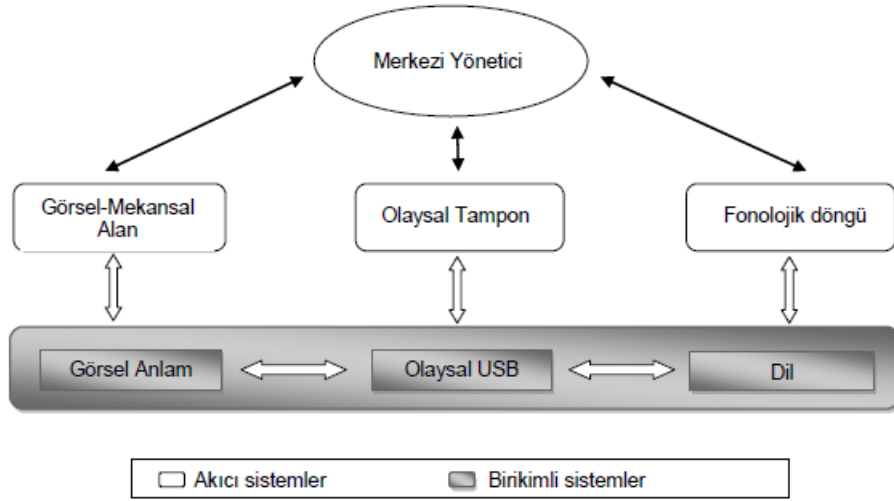
Çalışma belleğinin yapısını ve görevini tanımlamaya çalışan birçok model geliştirilmiştir ancak yaygın olarak kabul gören ve üzerinde çalışılan model Baddeley'in Çok Bileşenli Modeli (Multiple-Component Model)dir. Alan yazında karşılaşılan diğer modeller; Cowan'nın Gömülü İşlevler Modeli (Embedded Process Model), Kane ve Engle'in Ketleme Kontrol Modeli (Inhibitory Control Model), Ericsson ve Kintsch'in Uzun Süreli Çalışma Belleği Modeli (Long-term Working Memory), Anderson'nın ACT Modeli (Adaptive Character of Thought), Daneman ve Carpenter'in Bireysel Farklılıklar Modeli (Individual Differences in Working Memory) şeklinde sıralanabilir (Alamolhodaie, 2009; Baddeley vd., 2015).

Modellerin isimleri ve iddiaları farklı olmasına karşın benzer ve tutarlı özellikleri mevcuttur. Miyake ve Shah (1999) ÇB modellerine ilişkin yaptıkları çalışma 10 modeli ele almış ve sekiz soru etrafında incelemiştir. Bir kısmı yukarıda ifade edilen modellere ilişkin ortak özellikleri şu şekilde sıralamışlardır:

- ÇB beyinde bağımsız bir bölüm değildir ve sınırlı kapasiteye sahiptir.
- ÇB'nin bilgiyi koruması için karmaşık bilişsel süreçler gerekmektedir.
- USB'deki bilgi ve yönetici kontrol ÇB işlevlerinden ayrı düşünülemez.
- Tek birimlik ve sadece göreve özgü bir ÇB yoktur.

Bu bağlamda yaptıkları ÇB tanımı ise "bilişin karmaşık yapısını destekleyen, görev odaklı bilginin denetlenmesi, düzenlenmesi, işlenmesi ve aktif olarak korunması ve kullanılmasında yer alan yapı ya da süreçler" şeklindedir (Miyake ve Shah, 1999).

Baddeley ve Hitch (1974) geliştirdikleri ÇB modeliyle, bilişsel işlevleri olabildiğince kapsamlı şekilde açıklamaya ve aynı zamanda modeli sade ve anlaşılır tutmaya çalışmışlardır. Ancak model farklı bilgi kaynakları ve uyaranlardan gelen bilgilerin birleştirilmesini açıklamada yetersiz kalmış ve Baddeley (2000) bu yetersizliğe çözüm olarak olaysal tamponu modele eklemiştir (Şekil 1.4).



Şekil 1.4. *Baddeley'in Yeniden Düzenlenmiş Çok Bileşenli Modeli (2000)*

Merkezi Yönetici: Merkezi yönetici (central executive), karmaşık bir yapıdadır ve ÇB'nin alt sistemlerinde yer alan bilgilerin organize edilmesi, birleştirilmesi ve işlenmesini sağlamaktadır (Baddeley, 1983; Repovš ve Baddeley, 2006).

Fonolojik Döngü: ÇB'nin en büyük bileşeni olup sözel ve görsel formdan işitsel yapıya dönüştürülmüş yine işitsel olarak depolandığı ve korunmasını sağlayan sesletimsel tekrarlama/iç tekrar bileşenlerinden oluşan yapıdır (Baddeley, 2003; Eysenck ve Keane, 2020; Repovš ve Baddeley, 2006).

Görsel-Mekânsal Alan: Görsel-mekânsal alan (visuo-spatial sketchpad), dışarıdan gelen uyarılara ilişkin görsel ve mekânsal bilgilerin eksikliği durumunda bu uyarıların zihinde canlandırılması (imgeleme-görselleştirme), yönetilmesi (nesnelerin üç boyutlu olarak zihinde döndürülmesi veya yansımaları gibi) ve depolanmasından sorumludur (Thaler vd., 2013).

Olaysal Tampon: Olaysal tampon (episodic buffer), ÇB'ye gelen ve merkezi yönetici tarafından kontrol edilen, fonolojik döngü ve görsel-mekânsal alanlardan gelen bilginin birleştirilmesi geçmişte var olan anısal bellek ile entegre edilmesini sağlayan, ayrıca sınırlı kapasitesi bulunan depolama sistemidir (Baddeley, 2012).

1.3.1. Çalışma belleğinin değerlendirilmesi

Bilginin kısa süreli depolanmasının yanı sıra, görev özelinde değişimini sağlayan ÇB'nin, farklı alt sistemleri ve bu alt sistemlerin farklı işlevlerinin olmasından dolayı yapının çeşitli görev ya da testler ile değerlendirilmesi mümkündür (Shelton, vd., 2009;

Taşcılar, 2009). ÇB'nin değerlendirilmesi için kullanılan ölçme araçları kendi içlerinde farklı tür ve uygulamalara sahip olsalar da verilerden elde edilmesinde iki yol izlenmektedir. Birincisi ölçümlerin doğrudan çocuğun performansına dayalı olarak yapılması, ikincisi çocuğun performansı ile ilgili olarak öğretmen-ebeveyn gibi kişilerin beyanlarına dayalı olarak yapılmasıdır. Kullanımı ve yaygınlığı henüz sınırlı olan ikincil kaynaktan veri toplamak için geliştirilen en bilindik ölçme aracı Çalışma Belleği Derecelendirme Ölçeği (Working Memory Rating Scale [WMRS])'dir (Alloway vd., 2009).

Verilerin doğrudan çocuğun performansı ile elde edilmesini sağlayan ölçme araçları ise bilişsel testler içinde yer alan ve ÇB'ye yönelik olan alt testler; standart ÇB testleri ve karmaşık uzam görevleridir. Bilişsel testler içinde yer alan ÇB alt testleri, ölçeğin bütününden bağımsız olarak kullanıldığında yeterli ve geçerli sonuçlar vermeyebilirler. Çünkü elde edilen puan ÇB'nin tamamı için bir değer olduğundan ÇB'nin alt yapılarına ilişkin detayları içermemektedir (Dehn, 2008; Leffard vd., 2006). Standart ÇB testleri genellikle Baddaley'in çok bileşenli ÇB modeli esas alınarak geliştirilmiştir. Bu anlamda ÇB'nin alt yapılarına (fonolojik döngü, görsel-mekânsal alan ve merkezi yöneticiye) ilişkin ölçüm sonuçları vermektedirler (Pickering, 2006). "Otomatik Çalışma Belleği Değerlendirmesi" (AWMA; Alloway, 2007) ve "Çocuklar İçin Çalışma Belleği Test Bataryası (WMTB-C; Pickering ve Gathercole, 2001) standart ÇB testlerinin en iyi örneklerindendir.

Karmaşık uzam görevleri ise depolama ve işleme sürecini bir arada ele aldığı için ÇB'nin kuramsal yapısına daha uygun olarak kabul edilmektedir (Doğan, 2011a). Okuma, dinleme, karmaşık uzam görevleri, farklı renkteki nesneleri sayma, aritmetik problem çözme, harflerin ayna yansıması, mekânsal örüntülerin simetrisi gibi farklı biçimlerde gerçekleştirilen ölçüm biçimleridir (Unsworth vd., 2009). ÇB'nin kuramsal yapısına uygunluğu ve akademik beceriler ile daha yüksek ilişki gösteren sonuçlar elde edildiği için karmaşık uzam görevleri diğer ölçme araçlarına kıyasla daha uygun olarak ifade edilmektedir (Beckman vd., 2007; Conway vd., 2005; Daneman ve Carpenter, 1980).

ÇB'nin değerlendirilmesine ilişkin ortaya konulan farklı yaklaşım ve araçların sunduğu çeşitlilik ve beraberinde getirdiği karar verme sürecinin zorluğu, uygulama yapılacak grubun özelliklerine göre daha da zorlaşabilmektedir. Özel gereksinimli çocuklarla yapılacak olan çalışmalarda katılımcı grubunun özelliklerine uygun ölçme

aracı tercih edilmesine dikkat edilmelidir. Özellikle işitme kayıplı çocuklarla çalışıyor olmak ölçme için karar verilmesi gereken yeni değişkenleri beraberinde getirmektedir. Çünkü normal işiten popülasyona ek olarak işitme kayıplıların kendine özgü bir dizi bilişsel, demografik, odyolojik, eğitsel, iletişimsel ve tıbbi özellikleri vardır. Bu durum işitme kayıplılarla yapılacak olan bir araştırmada değişken sayısının artmasına ve çalışma sonucunda elde edilecek bulguları ifade edilen değişkenler ve bunların etkileşiminin oluşturduğu durumlara karşı kontrol etmeyi zorunlu kılar (Doğan, 2015; Marschark ve Wauters, 2008). Bunun nedeni tipik gelişen çocukların demografik özelliklerine ek olarak belirtilen işitme kayıplı çocuklara ilişkin bireysel özelliklerin belirgin biçimde daha fazla olmasıdır (Keehner ve Atkinson, 2006; Marschark ve Spencer, 2006; Maller, 2003; Rudner vd., 2009). Ayrıca işitme kayıplı çocuklar için ÇB değerlendirmelerinde kullanılacak ölçme araçlarının normal gelişim gösteren çocuklar için geliştirildiği düşünüldüğünde ölçme aracının kendi doğası gereği birtakım sınırlılıklara sahip olacağı unutulmamalıdır (Braden, 2001). Bu anlamda gerçekleştirilecek ölçümler öncesinde ölçme araçlarının sunuluş biçimi, puanlama kriterleri, kullanılacak iletişim yöntemi gibi ölçmeye ilişkin parametreler önceden belirlenmeli, ölçümler birey özelinde yapılmalı, çocuğun düzeyine uygun ölçme araçları ve görevler kullanılarak sonucun mümkün olduğunca geçerli olması sağlanmalı, sonuçlar birden fazla araç/görevle elde edilmeli ve sonuca etkisi olabilecek bozucu değişkenler olabildiğince kontrol edilmelidir (Doğan, 2011a).

1.3.2. Çalışma belleği-öğrenme ilişkisi

Öğrenme, yeni bir bilgi edinme sürecini ifade ederken, bellek, bu bilginin kodlanmasını, işlenmesini ve daha sonra geri çağırılmak üzere saklanmasını ifade etmektedir (Byrne, 2018). Bellekte saklanan bilgiler benlik duygusuna temel oluşturmakta, düşünceye rehberlik etmekte, tepkileri etkilemekte ve öğrenmeyi mümkün kılmaktadır. Bu nedenle belleğin sosyal-duygusal işlevlerde hayati bir rolü olduğu ve bilişsel süreçlerin merkezinde yer aldığı vurgulanmaktadır (Pathman ve Bauer, 2020). Bununla birlikte, tek bir bellek sisteminin olmadığı, birbirinden nispeten bağımsız olarak çalışabilen bellek sistemlerinin olduğu kabul edilmektedir (Gathercole, 2001). Bu sistemlerden biri de ÇB'dir. ÇB'nin bilişsel süreçlerin işlemeye devam etmesi için gereken bilgileri bir süre için depolayan ve işleyen bir sistem olduğu belirtilmektedir (McDaniel ve Einstein, 2011). Bu işleviyle akıl yürütme, problem çözme, anlama ve

öğrenme gibi görevlerin yerine getirilebilmesi için gerekli olduğu kabul edilmektedir (Baddeley, 2010). ÇB'nin uygun biçimde çalışması özellikle çocukluk dönemindeki öğrenmeyi önemli ölçüde etkilemektedir (Swanson, 2011). Öyle ki bilginin depolanması ve USB'yle etkileşimin sağlanmasının ÇB'nin asli görevleri olduğu düşünüldüğünde ÇB'nin öğrenme için önemi daha iyi anlaşılacaktır (Carpenter, 2008).

ÇB ve öğrenme arasında güçlü bir ilişki olduğu ve ÇB'nin çocuklarda akademik seyrin önemli yordayıcılarından biri olduğu ifade edilmektedir (Gathercole vd., 2006). Nitekim araştırma sonuçları çocuklarda ÇB performansı ile okuma ve matematik güçlükleri arasında ilişki olduğunu göstermektedir (Swanson vd., 2004). Çocuklarda yüksek ÇB performansı ile yüksek matematik başarısı arasındaki ilişkiyi vurgulayan bulguların alanyazında mevcut olduğu görülmektedir (Hoard vd., 2008).

Akademik (ör. okuma) ve bilişsel alanlardaki (ör. problem çözme) performansla ilişkisinin yanı sıra ÇB, iki temel nedenden dolayı eğitim alanında kritik bir odak noktası kabul edilmektedir. Birincisi, ÇB bilişin uygulamalı yönünü yansıtmaktadır: ÇB'nin işleyişi öğrenmeyi şekillendirmektedir. İkincisi çocukların bilgiyi kodlama ve geri getirme becerilerini destekleyici süreçlerin keşfedilmesi öğrenme süreci açısından önem taşımaktadır (Swanson ve Alloway, 2012). Eğitim ortamlarında yeni bilgilerin öğrenilmesinde, bu bilgilerin geçmiş bilgi ve deneyimlerle ilişkilendirilmesinde ve USB'ye aktarılacak üzere işlenmesinde ÇB görev almaktadır (May ve Einstein, 2011). Bilginin USB'ye daha sonra geri çağırılabilir bir biçimde aktarılabilmesi için öncelikle ÇB'de uygun bir biçimde işlenmesi ve kodlanması gerekmektedir (Cowan, 2014).

ÇB gelişimi bireysel farklılıklardan etkilenmektedir. Kalıtım, yaş, zekâ, dikkat, KSB, USB ve akademik becerilerin ÇB'nin gelişimine etki ettiği açıklanmaktadır (Conway vd., 2005). Örneğin, işitme kayıplı çocuklarda, yaş ve zekâ değişkenleri eşitlendiğinde, okul öncesi eğitimin ve erken dönem aile eğitiminin KSB ve ÇB kapasitelerine olumlu yönde etkisi olduğu görülmüştür (Doğan vd., 2013).

ÇB'nin öğrenmeye etkisi konusunda kavram gelişiminden de söz edilebilir. Öğrenme, eğitsel bağlamda yeni kavramların edinilmesi olarak düşünülebilir. Öğrenilen yeni kavramlar, öğrencinin bildiği mevcut kavramların birleştirilmesi veya ilişkilendirilmesiyle ortaya çıkmaktadır. Örneğin bir öğrencinin “paralelkenarı” öğrenebilmesi için paralel sözcüğünün anlamını bilmesi ve ayrıca iki paralel çizgi kümesinin birbiriyle kesiştiğini kavraması gerekmektedir. Dolayısıyla kavram gelişimi için fikirlerin ÇB'de bir arada var olmaları gerektiği ifade edilmektedir (Cowan, 2014).

Halford ve diğerkleri (1998) ortaya attıkları teorilerinde ÇB'nin öğrenme bağlamında önemini şu şekilde ifade açıklamaktadır; “Güçlü” bir ÇB mevcut problemi çözmek için gereken sayıda öğeyi ve bunların birbirleriyle olan ilişkilerini akılda tutabilen bir bellektir. Kapasite, hız, bilgi ve stratejilerin dengeli bir kombinasyonunu gerektirmektedir. Bu nedenle daha karmaşık kavramlar, daha fazla parça arasındaki ilişkinin dikkate alınması sonucunda kazanılabilmektedir.

ÇB ve öğrenme ilişkisini açıklamada kontrol süreçlerinin, buna bağlı olarak istenilen düzeyde öğrenme gerçekleşebilmesi için ilgili göreve bağlı kalmanın, önemli olduğu vurgulanmaktadır. Buna göre ÇB testlerinde başarılı olan bireylerin görevde kalma konusunda daha yetkin oldukları bilinmektedir. Örneğin John Ridley Stroop tarafından geliştirilen farklı renklerde mürekkepli kalemle yazılan renk isimlerini okuma görevi sırasında renk ismi ve mürekkep rengi uyuşmadığında bireylerde rengi isimlendirmek yerine sözcüğü okuma eğilimi oluşabilmektedir. Sözcük ve mürekkep rengi eşleştğinde ise bireyler fark etmeden yazıları okumaya başlayabilmektedir. Sonuç olarak Stroop etkisini kontrol edemeyen katılımcıların, ÇB işlem süresi testinde daha düşük performans sergiledikleri görülmektedir (Kane ve Engle, 2003). Diğer taraftan yine ÇB performansı düşük olan öğrencilerin, yönergeler uymakta güçlük yaşadıkları bilinmektedir. Katılımcı öğrencilerin yönergeleri hatırlamada, göreve bağlı kalmada ya da verilen görevin süresi boyunca dikkatlerini sürdürmede güçlük yaşadıkları belirlenmiştir (Gathercole vd., 2006).

Öğrenme sürecindeki ÇB ile ilgili güçlüklerin azaltılması için olası iki yaklaşım bulunmaktadır. Birincisi, ÇB yüklerinin etkin bir şekilde yönetilmesini içermektedir. Güçlük yaşayan öğrenciler için daha açık ve kısa yönergeler kullanmak, cümlelerin uzunluğunu ve karmaşıklığını azaltmak bu yönde yapılabilecek düzenlemelere örnek verilebilir. Ayrıca öğretmenler sınıf duvarlarına öğrenciler için önemli bilgileri hatırlatan yazılar asarak ya da bellek stratejilerini hatırlatan çizelgeler asarak ÇB'yi destekleyebilirler (Alloway ve Gathercole, 2006). İkinci yaklaşım ise doğrudan ÇB'yi desteklemek şeklindedir. ÇB'yi desteklemek için öğrencilere bellek stratejilerini kullanmak öğretilir. Stratejiler, ÇB performansını artırmak için benimsenen, bilişsel çaba gerektiren parçalama, gruplama, kümülatif tekrar gibi hedefe yönelik süreçlerdir. Bu nedenle öğrencilere stratejileri kullanma konusunda eğitim vermenin onların ÇB performanslarını güçlendireceği ve öğrenme süreçlerine katkı sağlayabileceği düşünülebilir (Clair-Thompson vd., 2010).

1.3.3. Çalışma belleğinin akademik seyirle ilişkisi

ÇB'nin akademik başarı ile ilişkisi oldukça önemli ve güçlüdür. Bu konuda yapılan araştırmalar, ÇB'nin öğrenme süreçlerinde hayati bir rol oynadığını göstermektedir. Dolayısıyla erken yaşlarda sergilenen ÇB performansının ilerideki sergilenecek olan akademik başarıyı güçlü bir şekilde öngördüğü belirtilmektedir (Bull vd., 2008; Ergül vd., 2018; Stipek ve Valentino, 2015). ÇB, dil edinimi, okuma, okuduğunu anlama gibi akademik becerilerin öğrenilmesinde bilişsel süreçler için temel niteliğindedir (Işıtan ve Özdemir, 2019). Tek başına okuma yazma ve okuduğunu anlama becerileri akademik ve sosyal gelişim açısından oldukça önemlidir. ÇB'nin bu becerilerin edinimini ve gelişimini belirleyici bir rolü vardır (Ergül vd., 2022).

ÇB, bilişsel olarak bağımsız bir merkez olmayıp yürütücü işlevler, dikkat kontrolü ve sürdürülmesi gibi bilişsel yapı ve fonksiyonlarda aktif rol oynamaktadır (Aydın ve Erim, 2021). Bu nedenle ÇB'nin yapısı, rolü, konumu ve işleyişi düşünüldüğünde, çocukların yaşadıkları dil ve öğrenme güçlüklerinin ÇB sorunlarının bir yansıması olabileceği düşünülmektedir (Hassamancioğlu ve Doğan, 2021). Dehn (2008)'e göre öğrenme için, gelen bilginin depolanması, işlenip kodlanması ve USB ile etkileşim içinde olmalıdır. Bilginin depolanması ve USB ile etkileşimi sağlama ÇB'nin görevleridir. Bu bağlamda, ÇB performansı ile dil edinimi ve gelişimi, okuma yazma ve matematik gibi akademik beceriler arasında güçlü bir ilişki bulunmaktadır (Kroesbergen vd., 2012; Swanson, 2011). Alloway ve Alloway (2010) yaptıkları çalışmalarında zekâyla kıyaslandığında ÇB'nin öğrenmeyi daha yüksek düzeyde öngördüğünü ifade etmektedirler.

Çalışmalarda ifade edildiği üzere ÇB ile akademik başarı ve öğrenme arasında yakın ilişki vardır. Ancak ÇB Broca ve Wernicke gibi beyinde bağımsız bir yapı değildir ve varlığı kuramsal olarak kabul edilmektedir (Miyake ve Shah, 1999). Başka bir ifade ile doğrudan göreve özgü bir yapısı olmayan ÇB'nin akademik başarı ve öğrenme ile ilişkisini açıklamak için bilişsel süreçlerdeki konumu ve diğer bilişsel yapılar ile olan ilişkilerinin de incelenmesi gerekmektedir. Bu bağlamda ÇB'nin özellikle okuma, okuduğunu anlama ve okuma akıcılığı üzerinde belirleyici bir etkisi olduğu gözlenmiştir. ÇB performansı yüksek olan öğrencilerin harfleri seslere daha doğru bir şekilde dönüştürebildikleri ve bu sesleri bellekte saklayabildikleri belirtilmektedir (Ergül vd., 2022).

ÇB öğrencilerin ders çalışma, sınavlar, ödevler gibi bilişsel kazanımları içeren yeterliliklerinin yanı sıra mizaçları, tutumları gibi kişisel özellikleriyle de ilişkilidir. Bu durum ÇB'nin öğrencilerin akademik başarılarını etkileyen faktörlerin sadece bilişsel becerilerle sınırlı olmadığını, aynı zamanda kişilik özellikleri gibi diğer aracı faktörlerde etkin bir rol oynadığını göstermektedir. Ayrıca, öğrencilerin akademik başarılarını etkileyen diğer faktörler arasında öğrenme stilleri, eğitim yöntemleri ve motivasyon da yer almaktadır. Öğrenme stillerindeki farklılıklara dayalı eğitimin öğrencilerin akademik başarıları üzerinde etkili olduğu belirtilmektedir (Ardahan ve Ezici, 2015; Uzun ve Bökeoğlu, 2019). Özetle, ÇB ve akademik beceriler arasındaki ilişki kompleks bir konudur ve öğrencilerin akademik başarılarını etkileyen birçok faktörü içerir.

ÇB'nin diğer öğrenme alanlarıyla olduğu gibi matematikle de yakın bir bağlantısı vardır. Bu bağlamda genel bilişsel kapasite (zekâ), ÇB performansı ve yürütücü işlevler bireylerin matematik performansı üzerinde etkili değişkenlerdir. Alanyazında ÇB, dil, okuma, yazma ve matematik becerileri ile bunların yetersizlik boyutu olan özgül dil bozukluğu, okuma güçlüğü, yazılı anlatım güçlüğü ve matematik öğrenme güçlüğü'nün önemli bir yordayıcısı olduğu vurgulanmaktadır (Doğan, 2011a). Bu bakımdan ÇB, matematikteki performans farklılıklarının nedenlerinden birisi olarak gösterilmekte ve önemli bir faktör olarak kabul edilmektedir (Çakır ve Ergül, 2022; Swanson ve Beebe-Frankanberger, 2004).

Erken matematik becerilerinin okul çağındaki çocukların matematik başarıları ve genel akademik başarılarındaki olumlu etkileri göz önüne alındığında bazı çocukların bu becerileri akranları düzeyinde kazanamadıkları bilinmektedir. Erken matematik becerilerini akranları düzeyinde edinemeyen çocuklar okul döneminde matematik becerilerinde düşük performans sergilemektedir. Araştırmalar ÇB performansları akranlarından düşük olan çocukların matematik becerilerinde de düşük performans sergilediğini göstermiştir (Gathercole vd., 2019; Geary vd., 2004).

Farklı matematiksel becerilerle ÇB arasında bir ilişki olup olmadığı kapsamlı şekilde incelenmiştir. Zaman içinde, çalışma belleğinin, ZB puanları kontrol edildiğinde bile (Alloway ve Alloway, 2010), matematiksel becerilerin güçlü bir yordayıcısı olduğu (Gathercole vd., 2005, Mazzocco ve Kover, 2007; Toll vd., 2011) ve matematiksel becerilerde güçlük yaşayan çocukların ÇB görevlerinden daha düşük puan aldıkları görülmüştür. Ancak, çalışma belleğinin hangi bileşenlerinin matematiksel performansı yordadığına ilişkin bulgular tutarlı değildir. Bu durum muhtemelen ÇB'yi ölçmek için

kullanılan görevlerin karmaşıklığı ve çeşitliliği ile ÇB modelini oluşturan unsurların çeşitliliğinin bir sonucudur (Baddeley, 2007).

ÇB bileşenlerinin matematiksel becerilerle ilişkilerinde bakıldığında, görsel-uzamsal alan ve fonolojik döngünün işleyişlerine dair bulgular çeşitlilik göstermektedir. Görsel-uzamsal alanın işleyişinin matematik ve sayı algısı görevleriyle anlamlı bir ilişkisi bulunurken (Andersson ve Lyxell, 2007, Krajewski ve Schneider, 2009) bazı çalışmalarda bu ilişkinin zayıf olduğu ya da hiç olmadığı rapor edilmiştir (Andersson, 2007, 2008; Rasmussen ve Bisanz, 2005). Görsel ve uzamsal kodlamanın matematiksel performansa farklı katkılarda bulunması mümkündür (Baddeley, 2003). Ancak görsel-uzamsal kodlama ile matematik arasındaki ilişkinin yaşla kısmen karıştığı bulunmuştur. Yaş değişkeni kontrol edildikten sonra korelasyonların önemli ölçüde düştüğü görülmüştür (Kyttälä vd., 2010). Bu, çalışmaların daha dar bir yaş aralığında yapılması durumunda korelasyonların bulunamayabileceğini göstermektedir. Benzer şekilde, fonolojik döngünün işleyişinin, matematiksel başarıyı yordayan modellerde, yüksek düzeyde varyans gösterdiği bilinmektedir (Iuculano vd. 2011; Panaoura ve Philippou, 2007, Passolunghi vd., 2008). Ancak görülen o ki burada da bulgular genellenebilir bir tutarlılığa erişmemiştir (Jarvis ve Gathercole, 2003, Passolunghi vd., 2007).

1.3.4. Çalışma belleği ve öğrenmede güçlük yaşama

Bu bölümde özel gereksinimli grup olan özel öğrenme güçlüğü olan bireylerin ÇB özelliklerinden değil ÇB performansı düşük olan bireylerin akademik becerileri öğrenmede yaşadıkları güçlükler üzerinde durulmuştur. Öğrenme güçlüğü'nün bir tanı kategorisi olması, çalışmalarda yer alan çocukların tamamında bu tanının bulunmaması, risk altındaki çocukların da çalışmalara dahil edilmesi ve işitme kayıplı çocuklarda öğrenme güçlüğü tanısı koymanın son derece zor olması nedenleri ile metin boyunca "öğrenme güçlüğü" yerine "öğrenmede güçlük yaşama" kullanılmıştır.

ÇB ve öğrenme güçlükleri arasındaki ilişki, eğitim ve bilişsel psikoloji alanları açısından da önemli ve ilgi çekici bir konudur ve farklı birçok araştırmada bu ilişki incelenmiştir. Öğrenmede güçlük yaşayan bireylerde ÇB sorunlarının sıkça karşılaşıldığı belirtilmektedir. Öğrenme güçlükleri genellikle zayıf sosyal ve duygusal beceriler, gelişmemiş motor/koordinasyon becerileri ve özgüven eksikliğiyle birlikte görülür ve genellikle davranışsal zorluklara yol açabilir (Landrum, 2017). ÇB'nin bireylerin bilgiyi işleme, hatırlama ve problem çözme becerilerini içeren sistem olduğu düşünüldüğünde,

öğrenmede güçlük yaşayan bireylerde ÇB sorunlarının, öğrenme süreçlerini olumsuz yönde etkilemesi beklenen bir sonuçtur. Örneğin, matematik öğrenmede güçlük yaşayan çocukların ÇB eksiklikleri bulunduğu ve bu eksikliklerin özellikle matematik öğrenme süreçlerinde belirgin olduğu ifade edilmektedir (McLean ve Hitch, 1999).

ÇB'nin öğrenme ile olan güçlü ilişkisi göz önünde bulundurulduğunda, ÇB performansı düşük olan çocukların, farklı gelişim alanlarını etkileyebilecek olan bilişsel zorluklar yaşayacaklarını tahmin etmek zor olmayacaktır. Örneğin orta düzeyde öğrenme güçlüğü yaşayan çocukların ÇB performansları ile öğrenmeleri arasında ilişki olduğu ifade edilmektedir (Alloway ve Temple, 2007). BÇB ile öğrenmede güçlük arasında karmaşık bir ilişki olduğuna vurgu yapmaktadır. Diğer yandan, ÇB'nin özellikle bilişsel süreçlerdeki dikkat rolü düşünüldüğünde DEHB olan çocukların akademik başarı düzeylerindeki düşüklük ÇB ile ilişkili olarak değerlendirilmektedir (Alloway vd., 2010).

Sonuç olarak, ÇB ve öğrenmede güçlük yaşama arasındaki ilişki üzerine yapılan araştırmalar, ÇB'nin öğrenme süreçlerinde kritik bir rol oynadığını ve öğrenme güçlükleri olan bireylerde ÇB sorunlarının sıkça karşılaşıldığını göstermektedir. Bu nedenle, öğrenmede güçlükleri olan bireylerin eğitim süreçlerinde ÇB'nin geliştirilmesi ve desteklenmesi önemli bir strateji olabilir.

1.3.5. Çalışma belleği stratejileri

ÇB stratejileri, akademik performansı doğrudan etkileyen, bilgiyi organize etme, yeni bilgileri mevcut bilgilerle ilişkilendirme, okuduğunu anlama ve öz-düzenleme becerilerinin gelişimine yardımcı olur (Medina-Pulido vd., 2021). Öğrenmenin gerçekleşmesinde aktif rol alan ÇB, akıl yürütme, problem çözme ve dili anlama gibi bilişsel süreçlerle yakından bağlantılıdır. Özellikle ÇB stratejilerinin etkin kullanımının akademik başarı ve bilişsel becerilere olumlu yansıdığı bilinmektedir (Mehta vd., 2020).

ÇB ile bağlantılı yürütücü işlevlerden olan izleme; herhangi bir görevle ilgili hedefler hakkında güncellenmiş bilgi sağlayarak daha verimli düşünme, öğrenme ve problem çözme sağlamakta ve sonuçta akademik performansı arttırmaktadır (Amzil, 2022). Bunun yanı sıra ÇB, akademik başarı için gerekli olan otomatik davranışın engellenmesinde (ketleme), stratejiler arasında geçiş yapılmasında (dönüştürme) ve bilginin güncellenmesinde (dikkat kontrolü) kilit rol oynar (Dubuc vd., 2020).

ÇB'de yalnızca sınırlı miktarda bilginin tutulabileceği fikri, ÇB'nin tanımlayıcı bir özelliği haline gelmiştir (Baddeley, 2003). ÇB kapasitesinin sınırlı olması, bireylerin bilgi

işleme görevlerinde karşılaştıkları zorlukların temel nedenlerinden biridir. Bu nedenle, ÇB'nin etkin kullanımını artırmak için çeşitli stratejiler geliştirilmiştir. Bu stratejiler hem eğitsel yaklaşımlar hem de bilişsel teknikler şeklinde ortaya konulmuştur ve genellikle ÇB üzerindeki yükü azaltmayı hedeflemektedir. Tüm stratejilerin esasen ana işlevi çift görev paradigmasına bağlı olarak bilgiyi bir yandan işlerken bir yandan depolamaktır. Bu sürecin eş zaman olarak gerçekleştirilmesi öğrenmeye aday bilginin KSB'den USB'ye geçişini kolaylaştırmaktadır. Bu nedenle aslında ÇB stratejilerinin etkin kullanımı bilginin kalıcı hale gelmesini sağlamaktadır (Rao vd., 2024). ÇB stratejilerinden en çok kullanılanları açıklamalarıyla sıralanmıştır.

Birleştirme: Birleştirme (chunking), bireylerin bilgiyi daha küçük ve yönetilebilir parçalara bölerek ÇB'de tutmalarını sağlamaktadır (Miller, 1956). Örneğin, telefon numaralarının 3-2-2 ya da 11 haneli Türkiye Cumhuriyeti kimlik numaralarının 3-3-3-2 formatında hatırlanması, sayıların tek tek hatırlanmasına göre çok daha kolaydır. Bu yöntem, bilgiyi gruplandırarak bellekte tutmayı kolaylaştırır ve ÇB'nin sınırlı kapasitesini daha verimli kullanmayı mümkün kılar (Gobet ve Sala, 2023).

Bilişsel Yük Azaltma: Bu teknik, öğrenme materyallerinin yapılandırılması ve sunulmasıyla ilgilidir. Örneğin, görsel ve işitsel kanallar aynı anda uyarılarak bilgilerin eş zamanlı sunulması, tek bir bilgi türünün yoğunluğundan kaçınarak ÇB yükünü azaltabilir (Sweller, 1988). Bu teoriye göre, uyaran hem sözel (kelimeler) hem de görsel (resimler, diyagramlar) olarak kodlandığında, öğrenme daha etkili olur. Çünkü beyin bu bilgiyi iki farklı kanaldan işleyebilir ve hatırlamasını daha kolay hale getirebilir (Paivio, 1986). Ayrıca öğrenme materyalinin anlaşılır ve düzenli bir şekilde sunulması, gereksiz bilgi yükünü ortadan kaldırarak dikkat dağılmasını önler ve ÇB'nin daha verimli kullanılmasını sağlar (Mayer ve Moreno, 2003).

Örgütlenme: Örgütlenme stratejisi, bilgiyi daha anlamlı ve erişilebilir hale getirerek bilişsel süreci kolaylaştırmayı amaçlamaktadır. Bu strateji, bilgiyi gruplandırma, kategorilere ayırma, anahtar kavramları belirleme ve mantıksal bir sıra oluşturma gibi teknikleri içermektedir (Baddeley, 1999). Bu strateji, bilgiyi anlamlı bütünler halinde organize ederek bellekte tutmayı kolaylaştırmaktadır. Örneğin, market alışverişi yaparken meyve, sebze, süt ürünleri gibi kategorilere ayırmak, hatırlamayı kolaylaştırır (Bruning vd., 2010). Ayrıca bir öğrencinin bir konuyu ya da dersi başlıklara, alt başlıklara ve anahtar kavramlara göre düzenlemesi dersin kapsamını anlamasını, dersle ilgili şemalar oluşturmalarını ve öğrenme için hazır bulunuşluğunu artırmasını sağlayabilir. Bu

düzenleme, bilgiyi daha anlaşılır ve bilişsel süreci daha etkin hale getirebilmektedir (Sweller vd., 1998).

Tekrarlama: Tekrarlama (rehearsal) stratejisi ÇB'nin etkin kullanımını artırmada önemlidir. Bu strateji, bilginin sürekli olarak gözden geçirilmesini sağlayarak ÇB yükünü azaltır, bilginin USB'ye aktarılmasına yardımcı olarak kalıcılığı artırır (Baddeley, 2000).

Not Alma: Not alma bilgiyi dışsallaştırarak ÇB üzerindeki yükü azaltır ve bireyin dikkati daha önemli görevlere odaklamasını sağlar. Not alma, bilgiyi düzenleme, özetleme ve önemli noktaları vurgulama gibi işlemleri içerir. Bu sayede, bilgiyi daha organize edilmiş bir şekilde saklamak ve daha sonra ihtiyaç duyulduğunda bilgiye erişmek kolay hale gelmektedir (Piolat vd., 2005).

Hikâye Oluşturma: Hikâye oluşturma stratejisi, bilişsel süreçleri iyileştirmek ve bilgiyi daha verimli, etkili ve anlamlı bir şekilde işlemek için kullanılan kapsamlı bir yöntemdir (Denham ve Lobe, 2014). Bu strateji, bir hikâyenin yapısını planlama ve hikâye öğelerini düzenleme sürecini içermektedir. Birkaç temel adımdan oluşan hikâye oluşturma stratejisinde ilk olarak bir fikir üretilmekte, hikâyenin karakteri belirlenmekte ve hikâye içeriği planlanmaktadır. Hikâyenin akışını belirlemek için olayların mantıklı bir sıra içinde ilerlemesi gerekir (Bell, 2005; McKee, 1997; Paivio, 1986).

Zihinde Canlandırma: Zihinde canlandırma stratejisi, bilişsel yükü azaltma stratejisine benzer olarak ÇB'nin etkin kullanımını artırmaya yönelik önemli bir stratejidir (Richardson, 1994). Bu strateji öğrenilen bilgiyi zihinsel bir resim veya sahne olarak görselleştirmeyi içermektedir. Örneğin, bir metni okurken veya dinlerken, olayları, karakterleri ve mekânları zihinsel olarak canlandırarak, daha kolay anlama ve hatırlama sağlanabilir (Kosslyn vd., 2006; Levin vd., 2000). Bu strateji, özellikle soyut veya karmaşık konuları anlama ve hatırlamada önemli katkılar sağlayabilir. Örneğin, bir öğrenci, bir matematik problemi çözerken, problemi zihinsel olarak canlandırması, problemi daha iyi anlamasına ve çözüm sürecini daha etkili bir şekilde yönetmesine imkân sağlayabilir.

Hatırlatıcı stratejiler: Hatırlatıcı stratejiler, ÇB'nin etkin kullanımını artırmaya yönelik önemli bir araçtır (Roediger ve Butler, 2011). Bu stratejiler, bilgiyi hatırlamak için akrostişler, kısaltmalar veya tekerlemeler kullanarak dikkat çekici ve etkili ipuçlarından oluşan hatırlatıcılar kullanmayı içermektedir (Bellezza, 1996). Bu stratejilerin birkaç örneği vardır. Birincisi, kelime hatırlatıcılarıdır. Örneğin; bir öğrenci, bir kelimeyi hatırlamak için kelimenin bir anlamına veya benzer bir kelimeye dayalı bir

hatırlatıcı kullanabilir (Bower vd., 1979). Diğer bir hatırlatıcı strateji ise yerleştirme hatırlatıcılarıdır. Bu strateji, öğrenilen bilgiyi belirli bir mekâna veya bağlam içine yerleştirerek hatırlamayı kolaylaştırır (Smith vd., 1978). Örneğin; bir öğrenci, sınıfın fiziksel düzenini zihinsel olarak canlandırarak, sıralamayı veya konumları hatırlayabilir.

Anahtar Sözcük Stratejisi: Öğrenilen bilgiyi daha kolay hatırlamak için önemli sözcüklerin veya kavramların öne çıkarılmasını içermektedir (Bower, 1972). Örneğin, bir metni okurken veya dinlerken, metinde geçen önemli sözcükleri vurgulamak veya not almak bu stratejinin bir parçası olabilir (McDaniel ve Einstein, 1989). Bu strateji bilgiyi daha küçük parçalara bölmeyi ve anahtar sözcüklerle ilişkilendirmeyi içermektedir (Roediger ve Karpicke, 2006). Bu sayede, bilgiyi daha kolay hatırlamak ve hatırlama sürecini en yüksek seviyeye çıkarmak mümkündür.

Yukarıdaki bilişsel stratejilere ek olarak düzenli fiziksel egzersiz, yeterli ve kaliteli uyku da bilişsel işlevleri iyileştirerek ÇB'nin yenilenmesine ve bilgiyi daha hızlı ve kolay işlemeye olanak tanımaktadır (Hillman vd., 2008; Walker ve Stickgold, 2006).

ÇB stratejilerini veya ÇB temelli stratejileri problem çözme becerileri için de kullanmak mümkündür. Problem çözme becerileri, ÇB temelli bilişsel stratejilerle yakından ilişkilidir ve öğrenmede aktif rol oynar. Buna göre öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmenin, bilişsel süreçlerini etkileyerek akademik başarılarını artırabileceği bilinmektedir (Vazgeçer ve Altınkök, 2017). Özellikle farklı öğretim stratejilerinin kullanılması (Dedeoğlu ve Eğerci, 2021) ve proje tabanlı yaklaşımların problem çözme becerileri üzerinde geliştirici etkileri olduğu belirtilmektedir (Bildiren ve Kargın, 2019). Bunların yanı sıra spor etkinliklerinin öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmek için kullanılabileceği görülmüştür (Vurgun vd., 2020). Bu tür yaklaşımlar öğrencilerin bilgiyi transfer etme, yeni bilgi üretme ve karmaşık problemleri çözme yeteneklerini geliştirmelerine yardımcı olabilir.

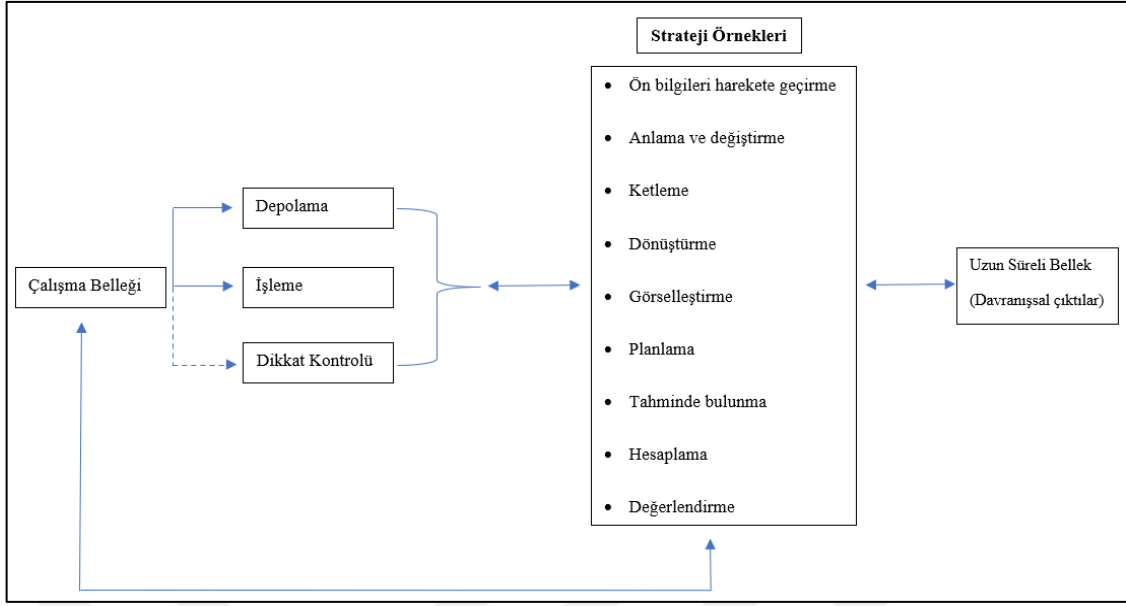
Bilgisayar destekli öğrenme ortamlarının öğrencilerin problem çözme becerilerini artırmada etkili olduğu belirtilmektedir (Bülbül vd., 2021). Bilgisayar tabanlı ortamların anlık etkileşim ve geri bildirim olanakları sunarak ÇB'ye kaliteli uyaran vererek karmaşık problem çözme becerilerinin geliştirilmesinde ve ölçülmesinde önemli bir araç olduğu vurgulanmaktadır (Dindar, 2016). Süreç temelli öğretimlerin, problem çözme aşamalarını takip ederek öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmede etkili olduğu belirtilmektedir (Özkubat vd., 2022). Bu bakımdan, öğrencilerin problem çözme

becerilerini artırmak için beceri temelli sorular kullanmak, üst düzey becerilerini ölçmeye ve geliştirmeye yardımcı olabilir (Tortop vd., 2022).

Farklı ortam, süreç ve becerilerin problem çözme üzerinde etkili olduğunun ifade edildiği araştırmalar bir noktada ÇB iş yükünün azaltılması ya da ÇB’de gerçekleşen işleme, planlama, uygulama ve değerlendirme sürecinin iyi takip edilmesini önermektedir.

1.3.6. Çalışma belleği müdahale programları

ÇB’nin gelişimi birçok değişkenden etkilenmektedir. Bunlardan bazıları yürütücü işlev, akıl yürütme, zengin ve kaliteli uyaran girdisi, bilgiyi işleme hızı gibi bilişsel süreçler ve yapılarıdır (Dehn, 2008). ÇB, problem çözme becerisi, zekâ, dil ve hem akademik hem sosyal öğrenme gibi ileri seviye bilişsel süreçlerin ilk basamağı olarak düşünüldüğünden onun çalışma prensibini ve yapısını anlamak önemlidir (Montgomery vd., 2010). Bu anlamda, düşük ÇB performansı gösteren çocuklardan yola çıkan Alloway ve Alloway (2010), erken müdahalenin ÇB performansını artırabileceğini ileri sürmüştür. Bu hipotez erken yaşlara yani henüz beynin plastisite özelliğinin yüksek olduğu döneme vurgu yapmakta ve doğru müdahalelerden olumlu sonuçlar getirebileceği bildirilmektedir (Gathercole ve Alloway, 2008). Yapılacak müdahaleleri ÇB ve genel bilişsel işlevler ile beden eğitimi arasında analogi kurarak ifade etmek gerekirse vücut zindeliğini iyileştirmek için yavaşça gezinmek yeterli değildir, kendimize meydan okumamız ve koşmamız gerekir. Ayrıca ÇB kapasitesinin artırılması için önerilen yaklaşımlar içinde, eğitim açık ara en etkili yöntem olarak ifade edilse de bilişsel olarak zenginleştirilmiş girdi ve uyaran, müzik eğitimi, fiziksel egzersiz, sosyal etkileşim ve beslenme gibi farklı yaklaşımlar da mevcuttur (Jaeggi ve Buschkuhl, 2014). Alanyazında ÇB’ye yönelik müdahale programları en genel anlamda ÇB kapasitesinin artırılmasının hedeflendiği, strateji öğretimlerinin gerçekleştirildiği ve akademik bir başarı amacı için ÇB’nin kullanıldığı çalışmalar olarak sınıflandırılabilir. İfade edilen müdahale programlarının amaçlarını daha iyi anlayabilmek için öncelikle ÇB kapasitesinin ifade ettiği anlamı görmek gerekir. Bu bağlamda ÇB kapasitesine yönelik alt sınıflama Şekil 1.5’te sunulmuştur.



Şekil 1. 5. ÇB’de kapasite-strateji ilişkisi

Şekil 1.5’te sunulan alt birimler incelendiğinde, çift görev paradigmasına uygun biçimde ÇB kapasitesinin depolama ve işlemlemeye yönelik uzam görevleri ile ölçüldüğü görülmektedir. Dolayısıyla ÇB müdahale programları bu iki alt boyuttan biri ya da her ikisinde de bir gelişme yaşanmasını hedeflemektedir. ÇB’ye yönelik eğitim ve etkililik çalışmaları genellikle düşük ÇB performansı gösteren bireyler özelinde çalışılmaya başlanmış olup özellikle dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğu (DEHB) olan ve akademik olarak düşük performans sergileyen çocukları hedef almıştır (Alloway, 2012; Bergman-Nutley ve Klingberg, 2014; Dahlin, 2011; Holmes ve Gathercole, 2014; Loosli vd., 2012). İlgili çalışmaların temelinde çoğunlukla Klingberg vd. (2002)’in DEHB olan çocuklar için geliştirdiği ve sonrasında normal gelişim gösteren, farklı özel gereksinimli çocuklar hatta yetişkinler için de kullanılan bilgisayar tabanlı eğitim programı yer almaktadır. Ancak aradan geçen zaman ve yapılan çalışmalar sonucu uzlaşılmış bir etkililik kararı bulunmamaktadır. Yapılan bazı çalışmalarda ÇB eğitimlerinin ÇB performansında anlamlı bir artışa neden olduğu ifade edilirken (Au, vd., 2015; Holmes ve Gathercole, 2014; Karbach ve Verhaeghen, 2014; Klingberg, 2005; Kroesbergen vd., 2014; Melby-Lervåg ve Hulme, 2013; Vartanian vd., 2013), bazı çalışmalarda elde edilen etkililiğin güvenilir olmadığı ve sınırlı, geçici ya da işlevsiz olduğu ifade edilmiştir. Söz konusu argümanlar; etkili olduğu sonucuna ulaşılan testlerde kullanılan görev ve ölçme araçlarının eğitim sırasında kullanılanlarla çakıştığı (Melby-Lervåg ve Hulme, 2016; St Clair-Thompson vd., 2010), eğitimin akademik başarı ve günlük yaşam becerilerini ne

ölçüde etkilediğinin açık olarak ifade edilmediği (Redick vd, 2015), ölçümlerin farklı malzemelerle benzer görevlerde yapıldığında iyileşmeye yol açtığını ancak bu eğitimin genelleştirilemediği (Melby-Lervåg ve Hulme, 2016; St Clair-Thompson vd., 2010), ÇB’de olan iyileşmenin matematik, okuma, dil ve okuduğunu anlama gibi ÇB’nin yordadığı alanlara transfer edilmediği (Studer-Luethi vd., 2016), eğitimin sadece ÇB ölçümlerinde sınırlı kaldığı ve akıcı zekâyâ etkisinin olmadığı (Shipstead vd., 2012) şeklinde sıralanabilir.

ÇB eğitimlerine yapılan eleştiriler dikkate alındığında en sık vurgulanan noktanın gerçek hayata ilişkin bilişsel süreçlere ve akademik hayata yansımalarının olmaması ya da etkisinin çok kısa sürmesidir. Bu noktada araştırmalar müdahalenin bir parçası olmayan görevlerdeki performans iyileştirmeleri olarak ifade edilen transfer (yakın ve uzak transfer) kavramlarına odaklanmaya başlamıştır (Jaeggi ve Buschkuhl, 2014). Ancak ÇB eğitim programlarının etkililik çalışmalarına benzer bir sonuç burada da ortaya çıkmış ve hem tipik gelişen çocuklarda hem de ÇB performansı düşük olan ve DEHB olan çocuklar gibi dezavantajlı çocuklarda özellikle akademik alana transferin gerçekleştiği (Dahlin, 2011; Klingberg, 2010; Kroesbergen vd., 2014; Loosli vd., 2012) ve gerçekleşmediği sonucuna ulaşılmıştır (Melby-Lervåg vd., 2016; Studer-Luethi vd., 2016).

Düşük ÇB performansı olan çocuklarda yapılan eğitimin çocukların büyük çoğunluğu için ÇB performanslarını normal gelişim gösteren akranlarının seviyesine kadar yükselttiği ve kazanımların eğitimden sonra altı ay kadar devam ettiği görülmüştür (Dunning vd., 2013; Holmes vd., 2009). Ayrıca, ÇB düşük olan çocuklar için eğitimden birkaç ay sonra bildirilen matematik puanlarında önemli iyileşmeler (Holmes vd., 2009) ve özel eğitim grubu çocukları için eğitim sonrası okuduğunu anlamada iyileşmeler bildirilmiştir (Dahlin, 2010). İfade edilen çalışmaların hemen hemen tamamı bilgisayar tabanlı bir uygulamayı öğrencinin yanında herhangi bir uygulayıcı olmadan kullanması şeklinde gerçekleştirilmiştir. Bu nedenle Holmes ve Gathercole (2014) ÇB eğitimlerinin okul ortamlarında ve öğretmenler tarafından verilmesini sağlamışlardır. Uygulamayı asıl etkisi olduğu iddia edilen eğitim ortamına taşıdıkları için çalışmalarında verilen ÇB eğitimi, genel eğitim durumu, matematik ve dil alanında akademik yıl boyunca önemli ölçüde ilerleme ile ilişkilendirilmiştir. Ayrıca bu çalışmalarını tipik gelişim gösteren çocuklar ile gerçekleştirmişlerdir. Elde edilen bulgular, öğretmen tarafından verilen eğitimin ÇB’ye ilişkin genel performansta ve akademik performansta eğitim açısından

önemli kazanımlara yol açtığını göstermiştir. Farklı bir bakış açısı ise elde edilen ÇB performans artışlarının alınan eğitim süresi ile ilişkili olduğunu iddia etmekte ve aslında eğitimin altında yatan gerçeğin çocuklar için zihinsel bir antrenman ve zengin uyaran sunma olduğu şeklinde açıklanmaktadır (Jaeggi ve Buschkuhl, 2014).

Öğrenme gücüne olan, ebeveyn ve öğretmen aracılığıyla ÇB eğitimi alan çocukların ÇB ölçümlerinde hem sözel ve sözel olmayan zekâ puanlarında hem de yazım becerilerinde artış sağlandığı ve uzak transfer ile kazanımların korunduğu ifade edilmiştir (Alloway vd., 2013). Ancak kazanım ve korunuma ilişkin elde edilen faydalar doğrudan ÇB performansında gerçekleşen artışa bağlanmamaktadır. ÇB performansının aracılık ettiği ve öğrencilerin sınıf içi etkinliklerde strateji kullanmaya başladıkları ifade edilerek işlevsel ve davranışsal çıktılarına vurgu yapılmaktadır. Bunun için ise sınıf içi etkinliklerinin basitleştirilmesini/sadeleştirilmesi ile ÇB yükünün hafifletilmesi ve etkili öğrenme stratejilerinin (Gathercole ve Alloway, 2008) kullanımı üzerine yapılan çalışmaların öğrencilerin ÇB performanslarına yardımcı, tamamlayıcı destekler sağladığı görüşü benimsenmektedir.

1.4. İşitme Kayıplı Çocuklarda Çalışma Belleği ve Akademik Başarı İlişkisi

İşitme kayıplı çocuklarda geleneksel ilgi odakları olan dil, konuşma, iletişim gelişimi ve okuma-yazma becerileri konularındaki çalışmalar bir yandan devam ederken bir yandan da bu becerilerin gelişiminde rol oynayabileceği düşünülen bilişsel yapılara yönelme olmuştur. Bilişsel süreçler içinde ise son yıllarda en yoğun ilgiyi ÇB süreçleri çekmektedir. Araştırmalarda sıklıkla, işitme kayıplı çocukların aynı kronolojik yaştaki işiten çocuklara göre ÇB görevlerinde görece daha düşük performans gösterdiklerini belirtilmektedir (Nittouer vd., 2013; Watson vd., 2007). Koklear implanttan sonra dahi işitme kayıplı çocuklar ÇB ölçümlerinde işiten çocuklardan daha düşük performans göstermeye devam edebilmektedirler (Harris vd., 2013; Pisoni vd., 2011). Bu durum işitme kayıplı çocukların bir kısmı için geçerli olmayabilir. İşitme kayıplı ebeveynlerin doğuştan işaret diliyle iletişim kuran işitme kayıplı çocuklarının işiten akranlarıyla kıyaslanabilir bir ÇB kapasitesine sahip olmalarının yanı sıra (Boutla vd., 2004; Rudner vd., 2009) görsel-uzamsal görevlerde işaret dili kullanmayan bireylerden daha iyi oldukları bilinmektedir (Hall ve Bavelier, 2010). Ancak burada iki önemli noktaya dikkat edilmelidir. Birincisi, yalnızca görsel-uzamsal görevlerle değerlendirme yapılması ÇB için genel bir kanıya varılması için yeterli değildir. İkincisi, bahsi geçen işitme kayıplı

ebeveynlerin işitme kayıplı ve doğuştan işaret dili kullanan çocukları işitme kayıplı popülasyonunun yalnızca %5'ini oluşturmaktadır (Marschark vd., 2015).

İşitme kayıplı ve işiten katılımcılar arasındaki karşılaştırmalarda ÇB'yle ilgili ölçümler, katılımcının görevi gerçekleştirmeden önce kodlanan bilgiyi manipüle etmesini gerektiren karmaşık görevlere dayanmaktadır. İşitme kayıplı çocukların ÇB görevlerinde düşük performans göstermeleri, işitme kaybının beynin yapısında değişikliklere neden olması (Conway vd., 2009), buna bağlı olarak çocukların bilişsel alandaki yetersizliklerinin bir araya gelmesiyle açıklanabilir. Bu bilişsel yetersizlikler, bilgi kodlama sürecindeki sorunları, tekrar stratejilerini kullanmadaki başarısızlıkları ve dikkati yönlendirmedeki güçlükleri olarak tanımlanabilir (Nunes vd., 2014). ÇB görevlerinde bilgiyi kodlama için işitme kayıplı çocukların hangi kaynakları kullandıkları önemlidir. Diğer bir deyişle görevin sözlü ya da görsel olarak sunulması ÇB performansını etkileyebilir. Sözlü ÇB görevlerinde işitme kayıplı çocukların işiten akranlarından daha düşük performans göstermelerine karşın (Burkholder ve Pisoni, 2003; Fagan vd., 2007) işitme kayıplı çocuklarda sözel olmayan uyarıların hatırlanmasını içeren görsel-uzamsal ÇB'nin normal işiten çocuklarla karşılaştırılabilir olduğu savunulmaktadır (Bharadwaj vd., 2015; Davidson vd., 2019). Bu sonuçların ötesinde, meta analiz çalışmasına göre özellikle uzun süre implant kullanılmasının ÇB performansına olumlu yönde etkisi olduğu görülmüştür (Akçakaya vd., 2023).

İşitme kayıplı çocukların ÇB performanslarıyla ilgili diğer bir faktör tekrar stratejisidir. Sözlü tekrar hızıyla ÇB arasında anlamlı bir korelasyon söz konusudur (Cowan vd., 1994; Cowan vd., 1998). İşitme kayıplı çocukların tekrar stratejilerini daha az kullanmaları (Bebko ve Metcalfe-Haggert, 1997) ve sözel tekrar hızlarının düşük olması (Burkholder ve Pisoni, 2006) ÇB performanslarını olumsuz etkileyebilir.

1.4.1. İşitme kayıplı çocuklarda akademik başarı

Gelişim alanlarının birbirleriyle karşılıklı etkileşim halinde olduğu açıktır. Özellikle akademik gelişim, bilişsel gelişim ve dil gelişiminin sonuçlarının değerlendirilebildiği bir gelişim alanıdır. Okuma-yazma becerilerinde dil gelişiminin, okuduğunu anlama ve matematik becerilerinde bilişsel gelişimin seyri açıkça izlenebilir. Dolayısıyla dil gelişimi ve bilişsel gelişimde yaşanan gecikmeler akademik becerilerdeki sorunlarla kendini göstermektedir (Doğan ve Akkaya, 2017). İşitme kayıplı çocuklar tarafından bakıldığında, yukarıda açıklanan ve bilişsel süreçlerin bir boyutu olan ÇB'de

yaşanan sorunlar ile ÇB-dil ilişkisi üzerine düşünüldüğünde, işitme kayıplı çocukların akademik gelişimindeki sorunlarının anlaşılması daha kolay olacaktır.

İşitme kayıplı çocuklarda ÇB, konuşma dilini işleme (Cleary vd., 2001), okuma başarısı (Daneman vd., 1995; Geers, 2003), okuduğunu anlama (Garrison vd., 1997), matematik başarısı (Gottardis vd., 2011) ve geometri öğrenimi (Lang ve Pagliaro, 2007) açısından belirleyicidir. Bu bakımdan, ÇB öğrenmede önemli rol oynadığı için işitme kayıplı çocukların ÇB'deki düşük performansı dikkate alınması gereken önemli bir konudur. Ek olarak ÇB'de, çocukların bireysel farklılıklarının akademik başarılarıyla yakından ilişkili olması (Alloway vd., 2005; Engel de Abreu vd., 2014) işitme kayıplı çocuklar açısından dikkat edilmesi gerekli faktörler arasında yer alır.

Erken dönemde görülen ileri derecede işitme kaybı, konuşma üretiminin gelişimini, dil gelişimini ve akademik başarıyı olumsuz etkilemektedir. Teknolojideki ilerlemeler ve yoğun rehabilitasyon çalışmaları, özellikle koklear implantlı çocukların akademik başarılarında büyük iyileşmelere yol açmış olsa da sözcük dağarcığı, fonolojik farkındalık becerileri ve okuduğunu anlama gibi okuma ile ilgili ölçümlerde işitme kayıplı çocuklar akranlarının gerisinde kalmaya devam etmektedirler (Johnson ve Goswami, 2009; Stiles vd., 2013).

1.4.2. İşitme kayıplı çocuklarda öğrenmede güçlük yaşama

Dikkat, algılama, ayırt etme, tanıma ve anlama becerilerindeki yetersizlikler bir dildeki sesleri, sözcükleri, cümle yapılarını anlamayı güçleştirmekte bu durum da sözcük dağarcığının sınırlı kalmasına ve konuşma becerilerinin zayıf olmasına yol açmaktadır (Matkin ve Wilcox, 1999; Penna vd., 2015). Dil ve iletişim becerilerindeki yetersizlikler ise çevresel uyaranlardan bilgiyi edinmeyi engelleyerek bilişsel gelişimi sınırlamaktadır (Fortunato vd., 2016). Ayrıca başkalarıyla iletişim kurmayı kısıtlayarak sosyal becerilerin gelişimini zayıflatmaktadır (Eriks-Brophy vd., 2012; Penna vd., 2015). Dolayısıyla, dil ve iletişim becerilerinin sınırlı olması diğer gelişim alanlarında da gecikmeye sebep olabilir. Söz konusu gelişim becerilerindeki gecikme okul dönemine geçildiğinde işitme kayıplı çocukların okuma, yazma ve matematik becerilerini öğrenmelerinde güçlük yaşamalarına neden olmaktadır (Eriks-Brophy vd., 2012). Yapılan araştırmalar, ilkökul dönemindeki işitme kaybı olan öğrencilerin okuma, yazma ve matematik becerilerinin tipik gelişim gösteren akranlarının ortalama bir ya da iki sınıf düzeyi gerisinde olduğunu ve aradaki bu farkın yaş düzeyi arttıkça büyüdüğünü göstermektedir (Bull vd., 2018;

Easterbrooks vd., 2012; Kyle ve Harris, 2010; Sarant vd., 2015; Tomblin vd., 2020). Öğrenmenin gerçekleştiğini anlamanın en temel yolu, kısaca, bilginin gerektiğinde uygun biçimde kullanılmasıdır. Bunun için bilgi işleme sürecinin tam ve doğru çalışması gereklidir. Bu süreçte yaşanan sorunlar öğrenmede güçlük yaşanmasıyla sonuçlanmaktadır. Dolayısıyla işitme kayıplı çocukların, bilgi işleme sürecinin aşamalarında ve özellikle bellek süreçlerinde yaşadıkları sorunlar öğrenmede güçlük yaşamalarına neden olabilmektedir.

ÇB araştırmalarında işitme kayıplı çocukların görsel-uzamsal kodlama stratejilerini sıklıkla kullandıkları belirlenmiştir. Bu beceri olayları sırasıyla hatırlamak için yeterli değildir ancak nesnelerin konumları hatırlamak için daha etkilidir (Hall ve Bavelier, 2010). Buna göre görsel becerilere dayalı görevlerde başarılı olmaları beklenen bir sonuçtur. Olayları sırasıyla hatırlayamama, hikayeleri doğru sırayla anlatmadan matematikte sayma ve sıralamaya kadar pek çok beceriyi edinmede güçlük yaşamalarına neden olabilir.

ÇB’de mevcut olan bağlamsal bilgileri ve USB’den alınan ilgili bilgileri kullanmada işitme kayıplı çocukların yetersiz oldukları bilinmektedir (Marschark ve Knoors, 2012). Örneğin, problem çözme görevlerinde sahip oldukları bilinen bilgiyi kullanmadıkları sıklıkla gözlemlenmiştir (Marschark ve Everhart, 1999). Benzer şekilde, okurken (Banks vd.,1990) veya matematik problemlerini çözerken (Blatto-Vallee vd., 2007) kavramlar oluşturmak ve ilişkileri tanımlamak için genellikle tek tek bilgi parçalarını ilişkilendiremez veya bütünleştiremezler. Bu becerilerdeki yetersizlikler bilgi işleme sürecinde bilginin doğru şemalara yerleştirilmesi ve geri çağırılmasında sorun yaşadıklarını göstermektedir. Sonuç olarak okuduklarını anlama, yorumlama, anlatma ve problem çözme becerilerinin ediniminde güçlük yaşayabilirler (Penna vd., 2015)

1.4.3. İşitme kayıplı çocuklarda matematik başarısı

Matematik yalnızca sayı ve hesaplamalarla değil, aynı zamanda kavram ve düşünme biçimleriyle yaşamın her alanında kendini göstermektedir (Ritchie ve Bates, 2013). Alışveriş yaparken, para üstünü hesaplarken, oyun oynarken kullanılan matematik, çocukların günlük yaşamlarında yaşam rutinlerinde karşılaştıkları sıradan etkinliklerdir (Barbosa ve Vale, 2014). Çocuklar günlük yaşamlarında yaptıkları bu etkinlikler yoluyla temel matematiksel becerileri edinerek matematiksel anlayışlarını geliştirebilirler (Notari-Syverson ve Sadler, 2008). Matematik dilinin standardize edilebilmesi ve

matematikte benzer güçlükle  l  mler oluşturmak diğer akademik gelişim alanlarına kıyasla daha kolaydır. Bu nedenle matematik becerilerinin değerlendirilmesi daha işlevsel olabilmektedir.

  itme kaybının matematikte güçlük yaşamanın doğrudan bir nedeni değil, bir risk faktörü olarak ele alınması önerilmektedir (Nunes ve Moreno, 2002). Alanyazındaki bazı bulgular,   itme kaybının matematikteki zorlukların doğrudan bir nedeni olmadığını göstermektedir. Bu durum    şekilde açıklanmaktadır. İlk olarak, tüm   itme kayıplı öğrenciler matematikte tipik gelişen akranlarından daha zayıf değildirler. Eğer   itme kaybı matematikteki zorlukların doğrudan bir nedeni olsaydı, tipik gelişen akranlarına denk matematik başarısı gösteren hiçbir   itme kayıplı   renci olmaması gerekirdi. İkinci olarak, çoğu çalışma da   itme kaybı düzeyi ile matematik başarısı arasında ya hiç korelasyon bulamamış ya da çok küçük bir korelasyon bulmuştur (Nunes ve Moreno, 2022). Bu sonuç,   itme kaybının matematikteki zorlukların doğrudan bir nedeni olmadığını bir diğer göstergesidir.     nc  olarak ise   itme kayıplı öğrencilerin sayma, hesaplama ve problem çözme yeteneklerinin gelişimi, daha yavaş bir hızda olsa da tipik gelişen akranları ile aynı modeli takip etmektedir. Bu durum,   itme kayıplı öğrencilerin matematik öğrenmelerinde bir farklılık olmadığını, sadece bir gecikme olduğunu göstermektedir (Nunes ve Moreno, 1997).

  itme kayıplı öğrencilerin matematikte neden düşük başarı riski altında olduklarına ilişkin iki özel zorluk tespit etmiştir. Birincisi,   itme kayıplı öğrencilerin kayıplarının bir sonucu olarak tesadüfi öğrenme için daha az fırsata sahip olmalarıdır (Furth, 1966; Rapin, 1986). Bilgi yoksunluğu kavramı ile açıklanan bu durum neticesinde ise tipik gelişen çocukların günlük hayatta tesadüfen öğrendikleri bazı kavramların   itme kayıplı öğrencilere okulda açıkça   retilmesi gerekmektedir. İkinci bir zorluk ise öğrencilerin zamanla olan iletişimleriyle ilgilidir. Araştırmalar,   itme kayıplı çocukların, verilen bir sıralamadaki bilinmeyen bir unsuru akılda tutarak, bir dizi olayı işlemelerini gerektiren görevlerde tipik gelişen akranlarına nispeten daha fazla zorluk yaşamalarıdır (Nunes ve Moreno, 2002).

  itme kayıplı öğrenciler matematikte işiten akranlarına kıyasla gecikme yaşarlar ve daha düşük matematik başarısı gösterme eğilimindedirler (Alajlan, 2021). Matematikte yaşanan bu gecikmenin okul döneminden önce ortaya çıktığı ve yetişkinlikte de devam ettiği belirtilmiştir (Ansell ve Pagliaro, 2006; Kritzer ve Pagliaro, 2013; Qi ve Mitchell, 2012).   itme kayıplı çocukların, zayıf dil ve sözcük bilgisi becerileri (Ferrell

vd., 2014), matematiğin kendine özgü dili ve erken dönemde temel aritmetik becerilerinde (toplama, çıkarma, çarpma, bölme) ortaya çıkan güçlükler (Traxler, 2000; Zarfaty vd., 2004) matematikte düşük performans sergilemelerinin nedenleri olarak gösterilebilir. Ayrıca işitme kayıplı öğrencilerin genel bilişsel yetenek performanslarının işiten akranlarıyla benzer düzeyde olmasına rağmen (Borgna vd., 2018) aritmetik becerileri ve buna dayalı problem çözme becerilerinde zorluklar yaşadığı bilinmektedir (Traxler, 2000; Zarfaty vd., 2004).

Sözlü dil kullanan işitme kayıplı çocukların yalnızca işiten akranlarından değil aynı zamanda doğuştan işaret diliyle iletişim kuran işitme kayıplı akranlarından da matematik becerilerinde geride kaldıklarını rapor eden çalışmalar vardır (Hrastinski ve Wilbur, 2016; Mousley ve Kurz, 2015). Buna karşın okul öncesi dönemdeki işitme kayıplı çocukların saymayı gerektirmeyen sayı temsil görevlerinde başarılı oldukları bilinmektedir (Arfé vd., 2011; Barbosa, 2010; Zarfaty vd., 2004). Okul öncesi dönemdeki işitme kayıplı çocukların matematik becerilerinin değerlendirildiği ilk çalışmada gerçekleştiren Zarfaty vd. (2004), işitme kayıplı çocukların eş zamanlı olarak gösterilen ve ÇB’de görsel-uzamsal alan kullanılarak temsil edilebilen bilgileri işlemeyi tercih ettiklerini, oysa bilgi art arda sunulduğunda ve fonolojik döngü kullanılarak daha kolay temsil edildiğinde dezavantajlı olduklarını varsaymıştır. Sonraki araştırmalar Zarfaty ve arkadaşlarının bu görüşlerini destekler niteliktedir.

Herhangi bir matematiksel işlemin yapılabilmesi, geçici depolama ve işleme süreçlerinin eşzamanlı kullanımı ile mümkündür. Matematiksel işlemler sayı bilgisi, sayma becerisi ve aritmetik yetenekleri gerektirir (Geary, 2004). Bu bağlamda, matematiksel beceriler, basit matematiksel hesaplamalar (sayı bilgisi ve sayma becerisini gerektiren) ve matematik problemleri (aritmetik yetenekleri gerektiren) olarak iki ana gruba ayrılabilir. Bir matematik probleminin başlangıcından sonuna kadar bir dizi zihinsel faaliyet gerçekleşir. Bu nedenle, matematik problemlerinin çözümünde depolama ve işleme boyutlarının bulunması gereklidir (Bull ve Epsy, 2006; Doğan, 2011b).

Genel olarak, çocuklarda ÇB ile matematik becerilerinin bağlantılı olduğu belirlenmiştir (Doğan, 2011b). Bu tespitten sonra sorulması gereken soru hangi matematiksel yetenek ile ÇB’nin hangi bileşeninin, hangi yaşlarda daha fazla ilişkili olduğudur. Gelişim süreçleri dikkate alındığında, 7 yaşın altındaki çocuklar basit matematiksel hesaplamaları görsel olarak sunulan somut materyallerle

gerçekleştirebildiğinden, bu yaş grubundaki çocuklar büyük ölçüde görsel-mekânsal bileşene başvururlar (Bull ve Scerif, 2001). İlkokul döneminde ise, ÇB ile matematik arasındaki ilişki daha fazla merkezi yönetici bileşenine dayanır. Bunun sebepleri arasında, bu yaşlardan itibaren problemlerin sözel olarak verilmesi ve diğer bileşenlerin merkezi yönetici tarafından daha fazla denetlenmesi bulunabilir (Doğan, 2011b). Bu noktada işitme kayıplı çocukların sözlü ÇB görevlerinde işiten akranlarından daha düşük performans göstermeleri (Burkholder ve Pisoni, 2003; Fagan vd., 2007) özellikle sözel olarak sunulan matematik problemlerinde düşük performans sergilemelerine neden olabilir. Tipik gelişen çocuklarda 7 yaşında ÇB ölçümleri ile matematik becerileri arasındaki yüksek korelasyon, 14 yaşında azalma eğilimi gösterir (Alloway ve Gathercole, 2006). Bu ilişkideki azalmasının olası nedenleri arasında çocukların bilgi işleme hızının artması, problemlerin çözümünde USB'deki bilgilerin daha pratik kullanılabilir hale gelmesi, otomatikleşme ve farklı problem çözme stratejilerinin keşfedilmesi yer alır (Bull ve Epsy, 2006; Dehn, 2008). Ancak önceki bölümlerde de ifade edildiği gibi işitme kayıplı çocukların düşük ÇB kapasitesi sergilemesi bu gelişimi yavaşlatmakta ve korelasyonun gücünü korumasına neden olmaktadır.

Sonuç olarak ÇB performanslarında olduğu gibi işitme kayıplı çocuklar, matematik becerilerinde de görsel-uzamsal görevlerde daha başarılı olabilmekte iken matematiksel kavramların gittikçe soyutlaşıp karmaşıklaştığı ilkokul dönemiyle birlikte güçlük yaşamaya başlamaktadırlar.

1.4.4. İşitme kayıplı çocuklarda problem çözme

Bir çocuğun matematik problemini çözebilmesi için öncelikle o problemi anlaması gereklidir (Serrano Pau, 1995). Genel dil becerilerinde yaşanan gecikmeler, çocukların daha karmaşık aritmetik becerileri edinmelerini güçleştirerek ileriki okul dönemlerinde matematik performanslarının olumsuz yönde etkilenmesine neden olabilir. Dil gelişiminde yaşanan gecikmelerin matematik problemleriyle çalışırken yaşanan zorluklara da yansıma potansiyeli vardır. Örneğin; eldeli çıkarma, eldeli toplama gibi bazı matematiksel işlemleri gerektiren problemlerin diğer matematik türlerinden daha fazla dile dayandığı belirtilmektedir. Bu problemler, problem çözme sırasında tipik olarak dile bağlı stratejilerin kullanımını ve sıralama bilgisinin işlenmesini gerektirir (LeFevre vd., 2010). Sonuç olarak ödünç alma gerektiren ve gerektirmeyen çıkarma problemlerindeki performans karşılaştırıldığında, işitme kayıplı çocuklar ödünç alma gerektiren

problemlerde (çözümün dile bağlı olduğu durumlarda) işiten akranları kadar başarılı olamamaktadır. Ancak, ödünç alma stratejisinin gerekli olmadığı çıkarma problemleri işitme kayıplı öğrenciler için çok zorlayıcı olmamakla birlikte bu problemlerde işiten akranlarıyla benzer performans gösterdikleri kanıtlanmıştır (Pixner vd., 2014).

İşitme kayıplı çocuklar ile işiten akranları arasındaki matematik alanındaki başarı farkı, hesaplama becerilerinden ziyade problem çözme becerilerinde belirgin olarak görülmektedir. Problem çözme süreçlerinin çoğunlukla okuduğunu anlama becerileriyle ilişkili olması (Serrano Pau, 1995) ve daha üst düzey düşünme becerileri gerektirmesi bu durumun nedeni olarak gösterilebilir (Kelly vd., 2003; Traxler, 2000). Sözcük bilgisi (Kelly ve Gaustad, 2006) performanslarıyla problem çözme performanslarının ilişkili olduğu bilinmektedir ve bu çocukların problem çözmede anahtar sözcük stratejisini sıklıkla kullandıkları gözlenmiştir (Hyde vd., 2003).

ÇB kapasitesinin problem çözme performansı ile güçlü bir ilişkisi olduğu ortaya konmuştur. Problemi analiz etmek alternatif çözüm yolları bulmak ve bu çözüm yollarını uygulamak için gereken bilişsel işlemler ÇB'nin kapasitesiyle yakından ilişkilidir (Shipstead vd., 2014). Dolayısıyla, daha etkili problem çözme becerilerine sahip olan kişiler büyük oranda daha yüksek ÇB kapasitesine sahiptirler (Barrett vd., 2004). İşitme kayıplı çocukların problem çözme becerileri ÇB açısından değerlendirildiğinde, işitme kaybının ÇB üzerinden problem çözme becerisine olumsuz etkisi görülmektedir (Antia vd., 2009; Dammeyer, 2010).

1.5. Araştırmanın Problemi

Son yıllarda işitsel girdinin, konuşulan dilin çok ötesine uzanan nörobilişsel becerilerin gelişimi üzerinde önemli bir etkisi olabileceğine dair farkındalık ve kanıtlar artmaktadır. Beyin, işitsel uyarım da dahil olmak üzere nöral aktivite ve çevreden gelen uyarılar arasındaki işlemsel deneyimlere dayanarak gelişen bir sistemdir. Sonuç olarak, işitsel deneyimlerdeki yoksunluk, konuşma ve dil becerilerinin çok ötesine uzanan geniş bilişsel işlev alanlarını etkilemektedir (Kronenberger ve Pisoni, 2016). Bu nedenle, müdahaleye duyarlı, dinamik ve akademik başarı ile ilişkili olan ÇB, bilişsel süreçler içinde araştırmaların odağı olmaktadır. İşitme kayıplı çocuklarla gerçekleştirilen ÇB araştırmalarının neredeyse tamamında işitme kayıplı çocukların işiten akranlarına göre daha düşük ÇB performansı sergiledikleri ifade edilmiştir. Sergilenen düşük performans bazen bilgiyi işlemeye bazen depolamaya atfedilmiştir. Marschark (2006) ifade edilen

düşük performansın bilgi işlemeden kaynaklandığını ifade etmiş, bazı araştırmacılar ise bilgi işlemede farklılık olduğunu ama bunun her zaman bir eksiklik olarak görülmemesi gerektiğini dile getirmiştir (Engel-Yeger vd., 2010; Marschark ve Hauser, 2008). Kronenberger vd. (2018) işitme kayıplı çocukların konuşma dilini akıcı olarak işlemek için ÇB'nin karıştırıcı etkiye karşı koyma, manipüle etme ve dikkat kontrolü gibi stratejik görevlerine daha fazla ihtiyaç duyduklarından dolayı dili daha yavaş ve geç işlediklerini ifade etmişlerdir. Gürültülü ortamda alıcı dil becerisi yüksek olan işitme kayıplı çocukların aynı ortamda alıcı dil becerisi düşük olan işitme kayıplı çocuklara göre ÇB performanslarının daha yüksek olması bu görüşü destekler niteliktedir (Moossavi vd., 2016).

İşitme kayıplı çocuklarda görünen düşük ÇB performansı sorununun depolamada olduğunu ifade eden araştırmacılar nedenini dile ilişkin söz dizimi ve anlam bilgisinin yeteri kadar gelişmediği ve dilin kurallarının çok iyi bilinmediği için gelen uyarının USB'de ilgili, doğru yere ve zamanında depolanması gecikmektedir şeklinde açıklamaktadır (AuBuchon, 2015; Nittrouer vd., 2013; Volpato, 2020). Bazı araştırmalarda ise düşük ÇB performansı doğrudan işitme kaybından kaynaklı olarak işitsel girdi eksikliği ile açıklanmaya çalışılmıştır (Akçakaya vd., 2019; Doğan, 2011a; Nittrouer vd., 2017). Benzer bakış açıları sunan araştırmalar koklear implant kullanımı ile sağlanan işitsel girdinin ÇB ile ilişkisini açıklamaya çalışmış ve koklear implant kullanım süresi ile ÇB kapasitesi ve ÇB'ye ilişkin görevler arasında pozitif ilişki rapor edilmiştir. Ayrıca çalışmalarda dil-konuşma becerileri ile ÇB ilişkisi vurgulanmaktadır. Ancak Kİ kullanımı ile sağlanan iyileşmeye rağmen işitme kayıplı çocukların normal işiten akranlarından daha düşük ÇB performansı sergiledikleri de belirtilmiştir (Akçakaya vd., 2019; Harris vd., 2013; Soleymani vd., 2014). Araştırmalar ÇB mekanizmalarına gelen uyarın kalitesi ve yoğunluğunun performansa etki ettiğini ortaya koymaktadır. Bu görüş iletişimde işaret dili kullanan işitme kayıplı çocuklarda görsel-mekânsal ÇB ve KSB üzerine yapılan araştırma sonuçlarını destekler niteliktedir. Öyle ki bazı araştırmalarda işitme kayıplı çocukların görsel-mekansal ÇB ve KSB kapasiteleri normal işiten akranlarından daha yüksek çıkmıştır (Emmorey ve Wilson, 2004; Wilson vd., 2017). Bu araştırmaların sağlaması niteliğinde olan çalışmalarda ise iletişimde sözlü dil kullanan işitme kayıplı çocukların işitsel bellek kapasitesinin her koşulda işaret dili kullanan çocuklardan daha yüksek olduğu bildirilmiştir (Alvarado vd., 2008).

Sonuç olarak işitme kayıplı çocukların B performanslarının doğrudan işitme kaybı ile ilişkili olmayabileceği, kullanılan iletişim yönteminin elde edilen sonuçlara aracılık edebileceği görülmektedir (Rnnberg, 2003). Doğan vd. (2013) bir erken müdahale biçimi olarak erken eğitimin (erken aile eğitimi ve okul öncesi eğitim) işitme kayıplı çocukların B ve KSB kapasitelerinde anlamlı bir artış sağladığını bulmuşlardır. Benzer bir noktada bir araştırma konuya, koklear implantasyonu takiben elde edilen sonuçların bireysel farklılıklardan etkilenmesi çerçevesinde ele almıştır. İlgili araştırma bireysel farklılıklardan ve sonuçlardaki değişkenlikten sorumlu olan nedensel faktörlerin tam ve tatmin edici bir açıklamasının hala mevcut olmadığı ve bu konuda özellikle biyolojik ve nöro-bilişsel süreçlerin araştırılmasının gerektiği ifade edilmiştir (Pisoni vd., 2017). Başka bir ifadeyle işitme kayıplı çocuklarda B performansı dil ve iletişim becerileri ile açıklanmaya çalışılırken, dil ve iletişim becerileri için gerekli olan işitsel girdiyi sağlayan koklear implanttan fayda sağlama yine bilişsel süreçlerle ilişkilendirilmiştir. Farklı araştırmalarda koklear implant kullanan çocukların dil ve konuşma becerilerinin yordayıcısı olarak da B vurgulanmıştır (Kronenberger vd., 2013).

Bu noktada müdahalenin erevesi önem kazanmaktadır. “ğretmenler temel bilimsel sorunları günlük deneyimleriyle ilişkisiz bulma eğilimindedirler; temel araştırmacılar da bulgularının uygulama deneyimini nasıl etkileyeceğini çok az sorarlar” (Clark, 2001). İfade edilen tespit aslında B eğitimlerinin en fazla eleştiri aldığı uzak transfere işaret etmektedir. Bilimsel olarak sunulan bir önerinin gücünün, uygulamaya aktarılabilirliği ve sorunların çözümüne katkı sağlama derecesi olduğu düşünüldüğünde eleştiriler haklı bulunmaktadır. Nitekim, işitme kayıplı çocuklarda B eğitiminin, dil, konuşma, akademik başarı, gürültülü ortamda konuşmayı algılama ve anlama becerileri gibi uzak transfer alanlarına olan etkilerinin incelendiği araştırmalarda, B performansının arttığına yönelik bir uzlaşma olsa da transfer noktasında tartışmalar devam etmektedir (Doosti vd., 2018; Ferguson ve Henshaw, 2015; Mishra ve Boddupally, 2018).

Araştırmalarda, kısmen transfer sağlandığı bildirilen durumlarda dahi öğrenmenin kalıcılığı tam olarak sağlanamamıştır. Bu bağlamda getirilen öneriler göz önünde bulundurulduğunda; doğrudan B kapasitesine yönelik çalışmalar ile öğrenme becerilerini geliştirmeye yönelik çalışmaların sentezlenmesi gerektiği ortaya çıkmaktadır. Bu sentez için B eğitimine ek olarak dinleme eğitimlerinin verilmesi, eğitsel düzenlemeler ve desteklerin sağlanması (Doğan, 2011a), eğitimin okul ortamında

öğretmen kontrolünde yapılması (Alloway ve Gathercole, 2008; Holmes ve Gathercole, 2014), öğrencilerin ÇB ölçümlerinde güçlü bulunan (kimi araştırmalarda olmak kaydıyla görsel-mekânsal alan) yönlerinden yararlanılması (Bharadwaj vd., 2015), sınıf içi etkinliklerde kısa, açık ve çocuğun düzeyine uygun dil ve yönergelerin kullanılması (Cockcroft ve Dhana-Dullabh, 2013; Doğan, 2011a; Ferguson ve Henshaw, 2015), eğitim materyallerinin anlamlı ve çocuğun düzeyine uygun olarak düzenlenmiş olması (Cockcroft ve Dhana-Dullabh, 2013), bellek destekleyicilerin (abaküs, duvar sayıları) kullanılması ve tekrar stratejilerin kullanılması (Nitttrouer vd., 2013) gibi öneriler sıralanmıştır. Dile getirilen önerilerin neredeyse tamamı özel eğitim alanı ile birebir uyuşmaktadır.

İncelenen müdahale programları, ÇB ile akademik seyir arasındaki ilişki, ilişkinin dersler ve öğrencilerin özellikleri ile olan bağlantısı göz önüne alınarak araştırmada ÇB ile en yüksek ilişkiyi gösteren matematik dersinin çalışılmasına karar verilmiştir. Çünkü matematiksel bir işlemin yapılabilmesi için ÇB bağlamında hem geçici depolama hem de işleme eylemlerinin birlikte kullanımı gerekir (Doğan, 2011b). Spesifik olarak problem çözme çalışılması ise matematik problemi çözümünün başlangıcından sonuna değin süren zihinsel etkinliklerin tamamında ÇB'nin aktif rol almasıdır. Matematik ile ÇB arasındaki ilişkinin özellikle 7 yaş sonrası matematik problemlerin sözel olarak verilmesiyle birlikte zayıflaması, tipik gelişen çocuklar için süreçte ÇB'nin daha az rol almaya başladığını göstermektedir. Bu azalma 14 yaşından itibaren görülmektedir (Alloway ve Gathercole, 2006). Bu nedenle araştırmada katılımcı öğrenciler 3. ve 4. sınıf düzeylerinden (8-9 yaş) seçilmiştir.

İşitme kayıplı çocuklarla yapılan ÇB çalışmaları sonuçlarında tam bir uzlaşma olmamasına karşın hemen hemen her çalışmada ortak olarak ifade edilen bazı tespitler vardır. Bunların ilki işitme kayıplı çocukların ister depolama ister işlemekten kaynaklı olsun normal işiten akranlarına kıyasla daha düşük ÇB performansı sergilemeleridir. İkincisi, ifade edilen düşük performansın doğrudan işitme kaybı sonucu değil, kullanılan iletişim modu, işitme teknolojisi, işitme teknolojisini kullanım süresi, faydalanılan eğitim ve süresi, işitme kaybına ek engel olup olmaması gibi demografik, odyolojik ve eğitsel değişkenlerin bir sonucu olmasıdır. Üçüncüsü ise hem ikinci tespitte belirtilen değişkenlerin hem de ÇB eğitimlerinin ÇB performansını etkilemesi ve müdahaleye açık olmasıdır. Bu çerçevede hem müdahale edilebilir bir yapı olduğu hem de akademik beceriler ile olan tartışmasız ilişkisi ve yordama gücü göz önüne alındığında, tüm

odyolojik ve eğitsel düzenlemeler yapılmış olmasına rağmen düşük ÇB performansı sergileyen ve dolayısıyla öğrenmede güçlük yaşayan işitme kayıplı çocuklara yönelik uygulanacak bir ÇB temelli strateji öğretiminin gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

1.6. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, ÇB temelli strateji öğretiminin, öğrenmede güçlük yaşayan işitme kayıplı çocukların ÇB temelli strateji kullanımı ve matematik problem çözme performansına etkisinin incelenmesidir. Bu amacı gerçekleştirmek üzere aşağıda verilen araştırma sorularına cevap aranmıştır:

- 1) Öğrenmede güçlük yaşayan işitme kayıplı öğrencilerin bilişsel performansları ne düzeydedir?
- 2) Çalışma belleği performansı düşük olan işitme kayıplı öğrencilere yönelik müdahale nasıl olmalıdır?
- 3) Araştırma kapsamında geliştirilen müdahale öğrenmede güçlük yaşayan işitme kayıplı öğrencilerin ÇB temelli stratejilerin kullanımı ve matematikte problem çözme performansında etkili midir?
- 4) Yapılan müdahalenin sosyal geçerliliği nasıldır?
 - a. İşitme kayıplı öğrencilerin müdahale sonrası matematikte problem çözme performansları tipik gelişen akranlarına ne oranda yaklaşmıştır?
 - b. Öğretmenlerin programa ilişkin görüşleri nelerdir?

1.7. Tanımlar Listesi

Çalışma belleği: Sınırlı dikkat sistemi tarafından kontrol edilen, çok bileşenli esnek bir sistemdir ve eş zamanlı olarak bilginin işlenmesi ve depolanması süreçlerinde görev alan bilişsel yapıdır (Baddeley, 1974).

Özgül öğrenme güçlüğü: Bireylerin *işitme*, görme, bilişsel veya nörolojik olarak herhangi bir yetersizliğe sahip olmamasına ve gerekli girişimlerde bulunularak yeterli öğretim almasına karşın okuma, yazma ve/veya matematikte beklenen başarıyı gösterememesidir (American Psychiatric Association [APA], 2013). Ayrıca özel öğrenme güçlüğü, özgül öğrenme bozukluğu, öğrenme güçlüğü kavramları ile de ifade edilir.

Öğrenmede güçlük: Özgöl öğrenme güçlüğü tanısı almamış olmakla birlikte bireyin öğrenmede zorlanması durumu.



İKİNCİ BÖLÜM

2. YÖNTEM

Araştırmanın bu bölümünde araştırmanın deseni, katılımcıları, veri toplama araç ve teknikleri, araştırma süreci, verilerin analizi, geçerlik güvenirlik ve araştırmacı rolüne yer verilmiştir. Kullanılan karma araştırma deseniyle uyumluluk açısından ana başlıklandırma nicel ve nitel olarak ayrılmamış, ilgili yaklaşımlar yöntem unsurlarını içeren başlıkların altında ele alınmıştır.

2.1. Araştırmanın Deseni

Karma araştırma olarak yapılandırılan araştırmanın deseni tek denekli karma araştırma (Mixed Methods Single Case Research [MMSCR]) modelidir (Onghena vd., 2019). Bu model Creswell (2015) karma araştırma desenleri sınıflamasındaki ileri desenlerden “müdahale içeren desen (intervention design)” ile benzerlik göstermektedir. Ancak müdahale içeren desende verilen örnekler ağırlıklı olarak grup deneysel müdahaleleri içermekte ve genelleme kaygısı güttüğü hissedilmektedir. Bu çalışmada kullanılan MMSCR’de ise tek denekli bir uygulama olduğundan genelleme amacı bulunmamaktadır.

Son yıllarda, nitel ve nicel araştırma bileşenlerinin tek bir çalışmada birleştirildiği ve entegre edildiği karma yöntemler yaklaşımının uygulanmasına yönelik bir artış yaşanmıştır (Johnson, vd., 2007). Çoğu görgül karma araştırma ve metodolojik karma araştırma alanyazını, büyük örneklemlili veya grup karşılaştırmalı araştırmalarla ilgilidir (Creswell, 2015; Teddlie ve Tashakkori, 2010). Bu çalışmalarda, nicel ve nitel metodolojiler, daha büyük bir popülasyonu ilgilendiren veya birkaç grubun karşılaştırıldığı araştırma sorularını yanıtlamak için entegre edilir. Özellikle 2015'ten bu yana, karma araştırma makalelerini yayınlamaya adanmış önemli dergiden biri olan Journal of Mixed Methods Research'te (JMMR) 2007'deki başlangıcından bu yana yayınlanan makalelerin üçte ikisinden fazlasının karma yerine entegrasyona atıfta bulunmasıyla, eğilim karma vurgusundan entegrasyon vurgusuna doğru kaymıştır. Bugüne kadar iki entegrasyon yaklaşımı ortaya çıkmıştır. İlk yaklaşım, Fetters ve Freshwater'ın (2015) "1 + 1 = 3 entegrasyon formülü" olarak adlandırdığı yaklaşımı temsil etmektedir. Bu yaklaşım "nicel ve nitel verilerin entegrasyonunu" içermektedir (Fetters vd., 2013). Dolayısıyla bu yaklaşım, Onwuegbuzie ve Hitchcock'un (2022) kısmi

entegrasyon olarak adlandırdığı yaklaşımla örtüşmektedir. Tam entegrasyonu temsil eden ikinci yaklaşım, Onwuegbuzie'nin (2017) ve Onwuegbuzie ve Hitchcock'un (2019) "1 + 1 = 1 entegrasyon formülü" olarak adlandırdığı yaklaşımdır. Bu yaklaşım ile entegrasyon ifadesi nicel ve nitel verilerin bir araya getirilmesinin çok ötesine geçmektedir.

Buna ek olarak, bazı görgül karma araştırma çalışmaları, büyük örneklem araştırması ve vaka çalışması araştırmalarının bir kombinasyonundan oluşmaktadır. Bunun iki klasik örneği (a) nicel bir büyük örneklem aşamasını nitel bir vaka çalışmasının takip ettiği karma araştırma sıralı açıklayıcı desen (Ivankova, vd., 2006) ve (b) nitel bir küçük örneklem aşamasının bir veri toplama aracı kullanılarak nicel bir büyük örneklem aşamasında kullanıldığı sıralı keşfedici karma araştırmasıdır (Maltseva, 2016). Buna karşılık, sadece tek denek düzeyinde görgül karma araştırmaların nasıl yürütüleceğine dair alanyazın ve metodolojik yeterlilik az ve söylemseldir. MMSCR (Tek denekli karma araştırma) modeli; görgül araştırmalara odaklanarak bu metodolojik boşluğu doldurmayı amaçlamaktadır. Bu yönüyle MMSCR, tek denekli deneysel ve nitel çalışma metodolojilerinin ve bunlara eşlik eden yöntem ve teknik setlerinin, tek bir durumu ilgilendiren araştırma sorularını yanıtlamak için entegre edildiği araştırma olarak tanımlanmaktadır (Onghena vd.,2019).

Nitel bir vaka (case) çalışması, belirli bir olgunun derinlemesine ve titiz bir görgül araştırmasını yapmak için, tanımlanmış bir "vaka"yı kendi bağlamı içinde incelemek için kullanılabilir. Bu tarz çalışma "vaka"nın bir tezahürünü içermelidir ve herhangi bir birimi ifade edebilir: bir kişi, bir kişinin bir parçası (ör. bir beyin bölgesi), bir grup insan (ör. bir aile veya dini bir topluluk), bir organizasyon (ör. bir şirket veya bir okul), bir dizi prosedür (ör. bir kamu programı veya bir toplum müdahalesi), bir olay (ör. bir siyasi toplantı) veya bir eser (ör. bir bina). Nicel araştırmalarda ise vaka çalışmaları tek denekli çalışmalarla temsil edilir ve tek denekli araştırmalarda bir ya da birkaç katılımcıdan değişmeyen, olabildiğince aynı koşullar altında tekrarlanan ölçümler alınarak müdahaleyi ifade eden bağımsız değişkenin etkililiği her bir denek özelinde değerlendirilir (Tekin-İftar, 2018). Tek denekli araştırmalarda, uygulanan öğretim ya da müdahalenin istendik değişiklik yaşanması beklenen değişken üzerindeki etkisi tek bir denek üzerinde değerlendirilir.

MMSCR'nin daha açık tarihsel kökleri 1970'lerin sonu ve 1980'lere kadar uzanmaktadır. Psikoterapi alanında 1960'larda ve 1970'lerin başında uygulamalı psikoterapi araştırmaları, sırasıyla nitel vaka çalışmaları ve nicel tek denek deneylerinde genellikle yalnızca sürece veya sonuca odaklanırken, 1980'lerde araştırmacılar, karmaşık

terapötik durumlarda deneklerin incelenmesinde hem sürecin hem de sonucun entegrasyonuna odaklanmak için nitel ve nicel yaklaşımları birlikte uygulamaya başlamıştır (Gaston ve Marmar, 1989; Kiesler, 1973). Böyle bir MMSCR yaklaşımı, uygulayıcıların ve araştırmacıların değişim süreçlerinin yanı sıra sonuçları da ayrıntılı olarak incelemelerine olanak tanımıştır. Aynı şekilde, Campbell (1979) ve Howard (1983) gibi metodologlar da idiografik psikoloji araştırmalarında ve değerlendirme araştırmalarında metodolojik çoğulculuğun önemini vurgulamışlardır. Campbell (1979) bu karma yaklaşımını tartışırken şu sonuca varmıştır: "Niteliksel bilginin yerini niceliksel bilgi alamaz. Aksine, niceliksel bilme, sıradan bir algı dahi olsa niteliksel olana güvenmeli ve onun üzerine inşa edilmelidir. Biz metodologlar her ikisini de bütünleştiren uygulamalı bir epistemolojiye ulaşmalıyız" (s. 66). Bu nedenle karma araştırmalar, tek denekli çalışmalar ile nitel çalışmaları birleştirmenin gerekliliği, faydaları veya uygunluğuna ilişkin söylemsel açıklamaların ötesine geçerek organize ve entegre bir kavramsal çerçeve ve metodolojik araç sunmalıdır (Creamer, 2018; Creswell, 2016; Mertens vd., 2016; Plano Clark ve Ivankova, 2016).

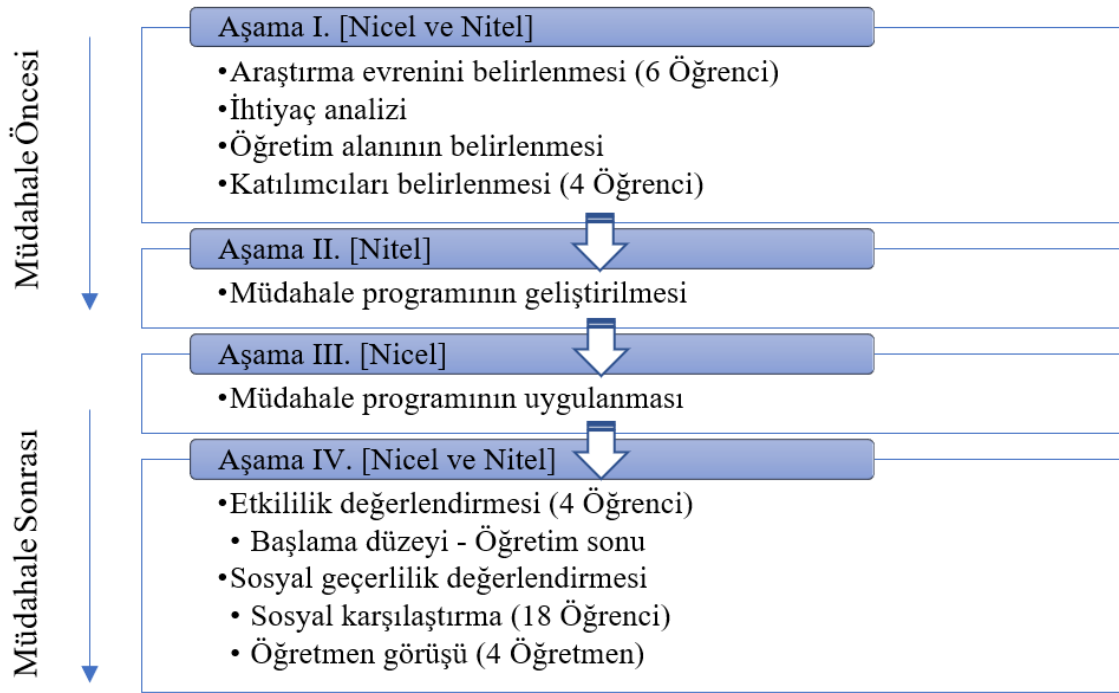
Yukarıda ifade edilen ihtiyaçlar neticesinde MMSCR ortaya çıkmıştır. MMSCR ile ilgili en önemli epistemolojik soru ne tür bir bilgi üretileceğidir. MMSCR ile üç farklı bilgi türü üretilmektedir. (a) bir tedavinin, programın veya müdahalenin etkinliğini, fizibilitesini, uygunluğunu ve/veya anlamlılığını niceliksel ve niteliksel olarak değerlendirmek için, (b) yeni bir teori geliştirmek için, (c) mevcut teorileri doğrulamak ve hipotezleri görgül olarak sınamak için kullanılabilir.

MMSCR olarak kullanılmayan ancak eskiden beri kullanılan yöntem klasik karma kombinasyonlarının ötesinde bir öneri sunmaktadır. Şimdiye kadar, görgül araştırma alanyazınında iki tür MMSCR uygulanmıştır. Bunlar nicel araştırma bileşenlerinin dahil edildiği nitel çalışmalar ve nitel verilerle tamamlanan tek denekli çalışmalardır. Birinci tür MMSCR ile ilgili olarak, Kazdin 1981'de nitel çalışmalarda nicel araştırma bileşenlerinin kullanılmasını açıkça desteklemiştir. Ayrıca Kazdin (1981), araştırmacıların çalışmalarından geçerli çıkarımlar yapabilmelerini sağlayan şeyin nicel verilerin yanı sıra nitel verilerin toplanması olduğunu savunmuştur.

İkinci olarak, tek denekli araştırmalar, bağımsız değişkenden kaynaklanan sonuç değişken(ler)indeki değişiklikleri belgelemek için nicel veri toplamanın yanı sıra, incelenen tedavi, eğitim veya müdahalenin uygulanabilirliğini, uygunluğunu ve/veya anlamlılığını belgelemek için nitel verilerin de toplanabileceğini savunmuşlardır (Kellett

ve Hardy, 2014). Ayrıca, nicel verilerin toplanması ve istatistiksel analizlerin yapılması yoluyla bir müdahale etkisinin istatistiksel anlamlılığının değerlendirilmesine ek olarak, müdahalenin pratik anlamlılığını incelemek için nitel veriler de toplanabilir (Kirk, 1996; Pearson vd., 2005; Thompson, 2002). Pratik anlamlılık, sonuç değişken(ler)indeki gelişmenin boyutunu ve bu gelişmenin pratik önemini ifade eder (Kazdin, 1999; Perdices ve Tate, 2009).

Özellikle özel eğitim alanında yaygın olarak gerçekleştirilen tek denekli araştırmalarda müdahalenin 'etkileri' hakkındaki algılar da niteliksel olarak ifade edilebilir: Öğretmenler, danışan, bakıcılar ve aile, müdahalenin 'yararlı', 'etkili', 'arzu edilir', 'uygulanabilir' ve 'günlük uygulamada faydalı' olduğunu düşünüyor mu? Müdahalenin nasıl optimize edilebileceğine inanıyorlar? Ayrıca, uygulayıcılar kayda değer değişimin (iyileşme veya kötüleşme yönünde) veri noktalarını müdahalenin gidişatına ilişkin notlarıyla niteliksel olarak ilişkilendirebilir ve bu da müdahalenin belirli bileşenlerinin etkisinin yanı sıra dış olayların etkisini değerlendirmek için bir temel sağlayabilir (Dattilio vd., 2010). Özel eğitim alanındaki bu karma araştırma örneğine ek olarak, diğer pek çok uygulamalı alandaki araştırmacılar da nitel ve nicel veri ve yöntemleri bir araya getirmekte, ancak çoğunlukla metodolojik bir gerekçe veya optimizasyon için karma araştırmalar alanyazınına bakmamaktadır (ör. Gannotti vd., 2013). Oysaki gerçekleştirilen uygulamaların metodolojik olarak en uygun karşılığı MMSCR'dir. Ayrıca özel eğitim alanında yapılan çalışmalarda standart karma araştırma desenlerinde ifade edilen nicel boyutu oluşturmak alanın doğası gereği neredeyse imkansızdır. Özellikle işitme kayıplı çocuklarda demografik özelliklere ek olarak kayba özgü bir dizi odyolojik, eğitimsel ve tıbbi (koklear implant ameliyatı) faktörler işitme kayıplı çocuklarda daha bireye özgü profillere neden olmaktadır (Doğan, 2011; Keehner ve Atkinson, 2006; Maller, 2003; Marschark, 2006). Grup deneysel çalışmalarda elde edilen etkililiklerin her bir katılımcı boyutunda işlemediği fikri ile ortaya çıkan tek denekli araştırma yöntemleri düşünüldüğünde katılımcı popülasyonunun heterojenliği ve müdahale içeren uygulamalara yönelik ihtiyaçlar mevcut araştırmayı MMSCR desenine getirmiştir. Araştırmanın akış şeması Şekil 2.1'de sunulmuştur.



Şekil 2.1. Araştırmanın akış şeması

Akış şemasında yer alan nicel aşamalar; katılımcıların belirlenmesi amacıyla uygulanan ölçme araçları, müdahalenin uygulanması esnasında oturumlar sonrasında kullanılan ölçme araçları ve değerlendirme aşamasında kullanılan ölçme araçlarının dahil edildiği aşamaları içermektedir. Benzer şekilde nitel aşamalar katılımcıların belirlenmesi amacıyla başvuru teknikler, müdahalenin geliştirilmesi esnasında uygulanan teknikler ve değerlendirme aşamasında başvuru görüşmelerin dahil edildiği aşamaları temsil etmektedir.

Araştırmanın nitel boyutunda temel nitel teknikler olan; yarı-yapılandırılmış görüşme, araştırmacı günlüğü, doküman inceleme ve saha notları kullanılmıştır. Tek denek bölümünde ise çoklu yoklama modelleri içerisinde yer alan denekler arası çoklu yoklama modeli kullanılmıştır. Denekler arası çoklu yoklama modeli, Çoklu Yoklama Deseninin bir çeşididir. Bu desende, bir müdahale eğitim ya da programın hedef davranış üzerinde etkililiği, benzer özelliklere sahip birden fazla katılımcı üzerinde araştırılır. En az üç katılımcı ile yürütülen desende denekler benzer fakat bağımsız olmalıdır. Benzerlik durumu benzer hazırbulunuşluk ve ihtiyaç durumunda olan denek seçimi ile bağımsızlık önermesi ise, uygulanan bağımsız değişkenin katılımcılara sırasıyla ve bire-bir

uygulanması ile sağlanır özellikteki birden fazla denekte araştırılır (Gast, 2010; Tekin-İftar, 2018).

Çoklu yoklama modellerinin amacı, hedef öğretim ya da davranışa yönelik uygulanan programın etkililiğini birden fazla bağlamda değerlendirmektir. Bu model ile hedef alınacak davranışlar artırılmak veya azaltılmak istenilebilmektedir. Modelde ayrıca hedef davranışın geriye dönüşlü veya dönüşsüz bir davranış olması süreç açısından fark etmemektedir (Tekin-İftar, 2018). Deneysel kontrolün sağlanması için ise müdahale, aynı şart ve koşullarda aynı bağımlı değişkende meydana gelen etki çerçevesinde farklı katılımcılara uygulanır. Uygulamada yer alan deneklerin bağımlı değişken açısından aynı özelliklere sahip olması ve bir katılımcının müdahale alırken ve sonrasında deneysel süreçten sağladığı etkiyi diğer bir katılımcıya aktarmaması gerekir (Büyüköztürk vd., 2015).

2.1.1. Bağımlı değişken

Araştırmanın tek denekli aşamasına ilişkin bağımlı değişkenler aşağıdaki gibidir:

- Matematik problemi çözümünde *ÇB temelli strateji* kullanımı
- Öğrenci özelliklerine uygun olarak hazırlanmış olan, veriye dayalı tablolardan oluşan, iki aşamalı, toplama ve çıkarma işlemleri gerektiren *matematik problemleri çözme performansı*.

2.1.2. Bağımsız değişken

Araştırmanın tek denekli aşamasına ilişkin bağımsız değişkeni ÇB temelli strateji öğretimidir. Bu öğretimin gerçekleştirilebilmesi için araştırma kapsamında bir öğretim programı geliştirilmiştir. Program içerisinde öğretilmesi planlanan stratejiler şunlardır:

- Bağlamı değerlendir (İstenecek bilgi için gerekli ön bilgileri harekete geçir)
- Dikkatini ver (Dikkat Kontrolü)
- Problemin durumu ve değişkenlerin belirle (Okuma)
- Gereksiz bilgileri ele, önemli yerleri işaretle (Kettleme)
- Problem durumunu kendi cümlelerinde ifade et (Dönüştürme)
- Problemi durumu şematize et (Görselleştirme)
- Çözüm olasılıkları çıkar (Planlama)
- Planını değerlendir (Tahmin)

- Planını uygula (Hesaplama)
- Sonuçları kontrol et (Değerlendirme)

2.2. Araştırmanın Gerçekleştirildiği Ortam

Araştırma, 1979 yılında Eskişehir'de, Anadolu Üniversitesi Yunus Emre Kampüsü'nde kurulan İşitme Engelli Çocukları Eğitim Araştırma ve Uygulama Merkezi (İÇEM)'de gerçekleştirilmiştir. İÇEM işitme kayıplı çocuklara doğal işitsel-sözel yaklaşımla iletişim ve akademik beceriler kazandırmayı amaçlamaktadır. Merkez, okul öncesi, ilköğretim ve ortaokul seviyelerinde eğitim vermektedir. Ayrıca aile merkezli erken eğitim kapsamında sistematik aile eğitimleri yapılmaktadır.

İÇEM, öğrenci merkezli ve disiplinler arası yaklaşıma dayalı bir öğretim programı uygulanmakta olup, Millî Eğitim Bakanlığı tarafından belirlenen ders ve konular, öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına göre uyarlanarak ders materyalleri geliştirilmektedir. Merkezde, öğrencilerin dil ve akademik becerilerinin sürekli değerlendirilmesi sonucunda elde edilen veriler doğrultusunda bireysel ihtiyaçlara göre tasarlanmış programlar hem birebir hem de grup derslerinde uygulanmaktadır. Günlük 8 saatlik grup derslerine ek olarak, her öğrenci ile sözlü dil becerilerinin gelişimini, okuma yazma becerilerini ve diğer akademik yetenekleri destekleyen birebir çalışmalar, İşitme Engelliler Öğretmenliği lisans programı mezunu öğretmenler tarafından yürütülmektedir.

2.3. Veri Toplama Araç ve Teknikleri

MMSCR yöntemi ile gerçekleştirilen araştırmanın nicel ve nitel boyutlarında farklı veri toplama araç ve teknikleri kullanılarak araştırma sorularına cevap aranmıştır. Bu doğrultuda araştırmanın nicel boyutunda kullanılan ölçme araçları; WÇZÖ-R, Çalışma Belleği Ölçeği, Çalışma Belleği Uzam Görevleri ve tek denekli müdahale sürecinin etkililiğinin belirlenmesi için araştırma kapsamında geliştirilen çalışma belleği stratejileri kullanımı formu ve matematik problemleri çözme formudur. Araştırmanın nitel boyutunda kullanılan veri toplama tekniklerini ise; saha notları, araştırmacı günlüğü, yarı yapılandırılmış görüşme ve doküman inceleme oluşturmaktadır.

Araştırma kapsamında kullanılan veri toplama araç ve tekniklerinin araştırmanın akış şeması içinde kullanım yerleri ve amaçları Tablo 2.1'de sunulmuştur.

Tablo 2.1. Araştırma süreci matrisi

Süreç	Aşamalar	İşlemler	Araç ve Teknikler	Araştırma Sorusu
Müdahale Öncesi	1.Katılımcı ve İhtiyaçların Belirlenmesi	• Araştırma Evrenini Belirlenmesi (6 Öğrenci) • İhtiyaç Analizi • Öğretim Alanının Belirlenmesi • Katılımcıların Belirlenmesi	• WÇZÖ-R • Çalışma Belleği Ölçeği • Çalışma Belleği Uzam Görevleri • Saha Notları* • Araştırmacı Günlüğü* • Görüşme * • Doküman İnceleme*	1. Öğrenmede güçlük yaşayan işitme kayıplı öğrencilerin bilişsel performansları ne düzeydedir?
	2. Müdahalenin Geliştirilmesi	Müdahalenin Geliştirilmesi	• Doküman İnceleme • Araştırmacı Günlüğü • Saha Notları	2. Çalışma belleği performansı düşük olan işitme kayıplı öğrencilere yönelik müdahale nasıl olmalıdır?
Müdahale	3. Müdahalenin Uygulanması	Müdahalenin Uygulanması	-	-
Müdahale Sonrası	4.Değerlendirme	• Etkililik Değerlendirmesi (4 Öğrenci) • Sosyal Geçerlilik Değerlendirmesi - Sosyal Karşılaştırma (14 Öğrenci) - Öğretmen Görüşmesi (4 Öğretmen)	• Çalışma Belleği Stratejileri Kullanımı Formu • Matematik Problemleri Çözme Formu • Yarı Yapılandırılmış Görüşme	3. Geliştirilen müdahale etkili midir? 4. Uygulamanın sosyal geçerliliği nasıldır?

Not: WÇZÖ-R = Wechsler Çocuklar İçin Zekâ Ölçeği-Revize; * = Nitel Teknikler.

2.3.1. Nicel veri toplama araçları

2.3.1.1. WÇZÖ-R

Katılımcıların öğrenmede güçlük yaşamasının düşük zekâ düzeyinden kaynaklanmadığının belirlenmesi amacı ile katılımcıların zekâ ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Zekâ puanının belirlenmesinde WÇZÖ-R kullanılmıştır. Ölçeğin ilk formu Wechsler tarafından 1974'te geliştirilmiştir. Ölçek 6-16 yaş arasındaki çocuk ve ergenlerin zekâ kapasitelerinin tespit edilmesi amacıyla kullanılan ölçme araçlarının en çok tercih edilenlerinden biridir. WÇZÖ-R Sözel alt testler ve Performans alt testleri olmak üzere iki ana bölüm ve her bir ana bölümünün altında altışar adet olmak üzere 12 alt boyuttan oluşmaktadır. Normal kullanımda ilgili alt-testlerden 10 tanesi uygulanarak toplam zekâ bölümü puanına ulaşılabilmektedir. Sözel boyutta yer alan alt testler: Benzerlikler, Aritmetik, Genel Bilgi, Yargılama ve Sayı Dizisi; Performans alt testleri ise Küplerle Desen, Parça Birleştirme, Resim Tamamlama, Resim Düzenleme ve Şifre şeklindedir. WÇZÖ-R toplam zekâ bölümü ortalaması 100 iken standart sapması 15'ti; alt testler boyutunda ise ortalama 10, standart sapma üçtür (Anastasi ve Urbina, 1997). Ölçme araçlarının güvenirlik katsayıları incelendiğinde WÇZÖ-R için zekâ bölümü güvenirlik değeri .98 olarak ifade edilmektedir. Ayrıca testi yarılama güvenirlik katsayıları, Sözel ZB bağlamında .97, Performans ZB bağlamında .93 ve toplam .97 olarak raporlaştırılmıştır. ÇBÖ'nün her bir alt testi için test yarılama yöntemine dayalı olarak hesaplanan Cronbach Alpha katsayıları .68 ile .99 arasında değiştiği görülmüştür. Test tekrar test yöntemi kullanılarak belirlenen güvenirlik korelasyon katsayılarının ise .41 ile .83 aralığında olduğu belirtilmiştir.

Ölçeğin Türkiye versiyonu çalışmaları 1639 katılımcı ile 1980'de gerçekleştirilmiştir ve elde edilen sonuçlarda bazı alt alanların psikometrik özelliklerinin özgün formunda daha yüksek değerlere sahip olduğunu belirtmektedirler. Örneğin Spearman-Brown analizi ile ulaşılan performans bölümü güvenirlik katsayısı .98 bulunmuştur (Savaşır ve Şahin, 1995).

Araştırmada ölçeğin Performans bölümüne ait alt testlerin kullanılmıştır. Bu testler; konsantrasyon, görsel uyanıklık ve gerekliyi gereksizden ayırt etmeyi ifade eden Resim Tamamlama; örgütlenme, planlama ve sosyal olguları yorumlamayı ifade eden Resim Düzenleme; sentez ve algısal organizasyonu ifade eden Küplerle Desen; Parça Birleştirme; bilişsel işleme hızı, KSB ve görsel-motor koordinasyondan oluşan Şifre

şeklinde. Performans alt-testlerinin çok boyutlu zekâ modelini temsil ettiği açıkça görülebilmektedir (Anastasi ve Urbina, 1997; Türk Psikologlar Derneği [TPD], 2003). Araştırma kapsamında gerçekleştirilen uygulamalar, WÇZÖ-R uygulama ve yorumlama sertifikasına sahip, uygulamalı (klinik) psikolojide bilim uzmanlığı derecesi olan tez danışmanı tarafından yapılmıştır.

2.3.1.2. Çalışma Belleği Ölçeği

Ölçek 5 yaş ile 10,5 yaş aralığındaki çocukların ÇB performanslarının elde edilmesi için Ergül ve arkadaşları tarafından 2018 yılında geliştirilmiştir. Ölçek dört alt boyut ve bu boyutlara bağlı olan dokuz alt test alanından oluşmaktadır. Dört ana boyut; görsel ve sözel alt alan, görsel/sözel KSB ve görsel/sözel ÇB şeklindedir. Sözel KSB alt boyutunda yer alan alt boyutlar; Rakam, Sözcük ve Anlamsız Sözcük Hatırlamadır. Sözel ÇB alt boyutunda yer alan alt boyutlar; geriye rakam ve ilk sözcüğü hatırlama şeklindedir. Görsel KSB alt boyutu ise Desen Matrisi ve Blok Hatırlama alt testlerinden oluşmaktadır. Son alt boyut olan Görsel ÇB alt boyutunda da farklı olanı belirleme ve mekânsal ayırt etme ölçekleri yer almaktadır (Ergül vd., 2018).

Ölçek bireysel olarak uygulanmakta ve her bir alt ölçekte yer alan maddeler giderek hatırlanması zorlaşan şekilde tasarlanmıştır. Katılımcının ölçek çalışma prensibini öğrendiğinden emin olmak için her bir alt testte değerlendirmeye alınmayan iki örnek uygulama bulunmaktadır. Ölçek dizininin devam edebilmesi için çocuğa okunan ve tekrar etmesi gereken görevlere en azından iki serinin birinin doğru şekilde tamamlaması gerekmektedir. Aksi durumda ilgili alt ölçeğin uygulaması sonlandırılarak diğer alt ölçeğe geçilir. 1494 katılımcı ile gerçekleştirilen geçerlik ve güvenirlik çalışmalarında ölçeğin faktör yapılarına ilişkin analizler gerçekleştirilmiş ve elde edilen sonuçlar ölçeğin geçerli ve güvenilir bir araç olduğu göstermiştir. Her bir alt test bağlamında hesaplanan Cronbach Alpha katsayılarının .68 ile .99 arasında olduğu, test tekrar test yöntemi ile hesaplanan korelasyon katsayılarının ise .41 ile .83 arasında olduğu bulunmuştur (Ergül vd., 2018).

2.3.1.3. Çalışma belleği uzam görevleri

Gerçekleştirilen uzam görevleri Doğan'ın (2011) ÇB depolama ve işleme kapasitelerinin kullanımını gerekli kılan ve işitme kayıplı çocuklarla çalışılmak üzere geliştirdiği ve kullandığı görevlerden oluşmaktadır. Bu görevler çok-bileşenli ÇB modeli esas alınarak geliştirilmiş ve ÇB'nin her bir bileşenine ilişkin ayrı ölçüm ve performans düzeyi belirlenmeye çalışılmıştır. Merkezi yöneticiye ilişkin performans almak için ters

sayı dizisi görevi, fonolojik döngü bileşeni için; cümle-sayı uzamı ve sayı-sözcük uzamı testleri kullanılırken görsel-mekânsal alan bileşeni için kâğıt katlama görevleri kullanılmıştır. Çalışma Belleği Uzam Görevlerine ilişkin güvenilirlik değerleri incelendiğinde ise denemeler arası korelasyonun alt testler bağlamında .70 ile .89 arasında değiştiği, paralel formlar bağlamında ele alınan cümle sayı uzamı ve sayı sözcük uzamı değerlerinin de .70 ile .75 arasında değişmektedir. Ayrıca puanlayıcılar arası güvenilirlik katsayıları en düşük %97 olarak rapor edilmiştir.

2.3.1.3.1. Cümle-Sayı Uzamı Görevi (CSU)

Okuma uzamı görevinde, bireylere araştırmanın amacına göre değişen sayıda ve uzunlukta cümle setleri sunulur. Bu setlerde yer alan cümleler genellikle sesli olarak okunduktan sonra, bireyin her cümle için son sözcüğünü hatırlaması beklenir. Görevde kullanılan cümle setleri, üç cümleden başlayarak kademeli olarak yedi cümleye kadar artırılabilir. Bireyin, doğru hatırlama performansı gösterdiği son setteki cümle sonu sözcük sayısı, çalışma belleği kapasitesinin (ÇB kapasitesi) bir ölçütü olarak kabul edilir (Doğan, 2011a).

2.3.1.3.2. Sayı-Sözcük Uzamı Görevi (SSU)

Araştırmada fonolojik çalışma belleğinin (ÇB) belirlenmesi amacıyla kullanılan temel ölçme aracı CSU görevidir. Ancak iki ana nedenden CSU için bir alternatif araç geliştirilmiştir: (1) CSU görevindeki performansın, okumayı çözümüleme becerisinden etkilenme olasılığına karşı, daha az okumayı çözümüleme becerisi gerektiren bir görev oluşturulmak istenmiştir, (2) CSU'nun eşdeğer formlarının güvenilirliğinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu sebeplerle geliştirilen ölçme aracı, CSU ile aynı prensiplere dayanan SSU görevidir. CSU'dan farklı olarak, bu görevde çocuk önce sayıları, ardından sözcüğü okur. Setteki maddeler okunduktan sonra çocukta yalnızca sözcükleri doğru sırayla hatırlaması beklenir. Dolayısıyla, sayıları okuma işlemi ikincil görev (işleme), sözcükleri hatırlama ise birincil görev (depolama) olarak kabul edilir (Doğan, 2011a).

2.3.1.3.3. Kâğıt Katlama Görevi (KKG)

Araştırmada KKG, ÇB'nin köle sistemlerinden biri olan görsel-mekânsal alanı belirlemek amacıyla kullanılmıştır. KKG, başlangıçta sözel olmayan bilginin kodlanmasını ölçmek için 1971'de Piaget ve Inhelder tarafından geliştirilmiştir (akt.

Kamhi vd.,1988). Daha sonra, mekansal işlemeyi (Kamhi vd., 1988), mekansal görselleştirme ve akıl yürütme yeteneğini (Salthouse vd., 1990) ve görsel-mekansal ÇB kapasitesini (Miller ve Bichsel, 2004; Salthouse vd., 1990) ölçmek amacıyla çeşitli araştırmalarda uyarlanmıştır. Bu çalışmada kullanılan KKG'de, bir kâğıt parçası uygulamacı tarafından çocuğun görebileceği şekilde katlanmakta ve katlanmış kâğıtta yuvarlak bir delik açılmaktadır. Çocuktan, kâğıt açıldığında nasıl görüneceğini tahmin etmesi istenir. Çocuk, yanıtını önündeki seçeneklerden birini göstererek verir. Kâğıt, başlangıçta bir kez katlanırken, katlanma sayısı üçe kadar artırılır ve her seferinde yeni bir delik açılır. Katlanma sayısı arttıkça, kâğıt açıldığında deliklerin sayısı da artar ve bu deliklerin kâğıttaki dağılımını tahmin etmek zorlaşır. Yani, katlanma sayısı arttıkça görevin zorluk seviyesi de artar. Her denemede verilen doğru yanıtların toplamı, bireyin görsel ÇB kapasitesinin bir ölçüsü olarak kabul edilir (Doğan, 2011a).

2.3.1.3.4. Ters-Sayı Dizisi Görevi (TSD)

TSD, geçici bellek ölçümlerinde sıkça kullanılan bir ölçme paradigmasıdır. Bu paradigma, standart testlerde bir alt test olarak veya araştırmalarda bir görev olarak kullanılabilir. Örneğin, Wechsler ve Woodcock-Johnson III gibi genel bilişsel yetenek testlerinde KSB veya ÇB alt testi olarak yer alan TSD (Cohen, 2010), AWMA ve WMTB-C gibi doğrudan ÇB kapasitesini ölçen testlerde merkezi yönetici alt testi olarak bulunur (Alloway, 2007; Pickering ve Gathercole, 2001). TSD'nin görev olarak kullanımında, eğer ÇB bileşenler düzeyinde ele alınmamışsa, TSD bir ÇB görevi (ör., Alp ve Özdemir, 2007) olarak değerlendirilir; bileşenler düzeyinde ele alınmışsa merkezi yönetici görevi olarak kabul edilir (ör., Conway vd., 2005).

Bu çalışmada, TSD, çok bileşenli ÇB modeli temel alınarak, ÇB'nin merkezi yönetici bileşenini belirlemek amacıyla kullanılmıştır. Standart TSD görevlerinde, 1-9 arasındaki sayılardan rastgele oluşturulmuş diziler bireylere sunulur ve bireylerden bu sayıları tersten söylemeleri istenir. İki sayılı ilk diziyle başlayarak dokuz sayılı sekizinci diziye kadar devam edilir. Bu görevde, sayıları tersten söylemek zihinsel bir dönüştürmeyi gerektirir. Zihinsel dönüştürme işlemi, sayıların akılda tutulması ile depolama boyutunu kapsar ve bu nedenle görev, ÇB mantığını yansıtır (Conway vd., 2005).

2.3.1.4. Çalışma Belleği Temelli Stratejileri Kullanımı Formu

Araştırmanın temel amaçlarından olan ÇB temelli stratejilerin öğretilmesi ve kullanılmasının ne derecede başarılı olduğunu belirlemek için araştırmacı tarafından ÇB temelli stratejileri kullanım formu oluşturulmuştur. İlgili form tek denek aşamasında bağımlı değişkenlerimizden biri olan ÇB temelli stratejilerinin kullanım doğruluğunun belirlenmesi amacıyla her oturum sonrası değerlendirme aracı olarak kullanılmıştır. Form öğrencinin matematik problemi çözerken sergilediği strateji ve işlemler gözlemlenerek doldurulmaktadır. Bu nedenle formun doldurulmasında doğru kullanılan her bir strateji için + atılırken eksik ya da yanlış kullanım da ✓ işaretli kullanılmıştır. Bu uygulamanın nedeni öğrencinin herhangi bir şekilde değerlendirme sonucunu görmesi durumunda motivasyon kaybı yaşamamasıdır. ÇB temelli stratejileri kullanım formu Tablo 2.2’de sunulmuştur.

Tablo 2.2. ÇB temelli stratejileri kullanım formu

Stratejiler	İşlem	✓ - +
1 Ön bilgileri harekete geçirme	Bağlamı değerlendir.	
2 Dikkat kontrolü ve okuma	Odaklan ve oku.	
3 Anlama ve değiştirme	Problemi kendi cümlelerinde ifade et.	
4 Ketleme	Gereksiz bilgileri ele, önemli yerleri işaretle.	
5 Dönüştürme	Grafiksel verileri sayısal değerlere çevir.	
6 Görselleştirme	Problemi durumu şematize et.	
7 Planlama	Çözüm planını oluştur.	
8 Tahminde bulunma	Planını değerlendir.	
9 Hesaplama	Planını uygula.	
10 Değerlendirme	Sonuçları kontrol et.	
Toplam		

Tablo 2.2’de sunulan ÇB temelli stratejiler öğrencilerin her bir matematik problemini çözerken başvurmaları gereken basamakları göstermektedir. Toplam strateji kullanım oranı çözülen soru sayısından bağımsız olarak hesaplanmaktadır. Örneğin 5 problem çözülmesi durumunda beklendik doğru strateji kullanım sayısı; soru sayısı (5) x strateji sayısı (10) = 50 olarak hesaplanmaktadır. Öğrencinin sergilediği doğru kullanım

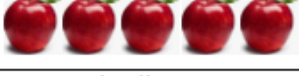
sayısı/ beklendik doğru strateji kullanım sayısı ÇB temelli strateji kullanım oranını vermektedir.

2.3.1.5. *Matematik Problemleri Çözme Formu*

Araştırmanın ikinci bağımlı değişkenini ifade eden matematik problemlerini doğru çözme performansının belirlenmesi amacıyla araştırmacı tarafından Matematik Problemleri Çözme Formu geliştirilmiştir. İlgili formda öğrencinin ÇB temelli stratejileri kullanımını gerekli kılan çeşitli matematik problemleri bulunmaktadır. Öğrencinin strateji kullanımına ek olarak matematiksel işleme karar verme, uygulama ve kontrol aşamalarını da kullanması gereken forma ilişkin örnekler Şekil 2.2’de sunulmuştur.

Spor Dalları	Kızlar	Erkekler
Futbol		
Basketbol		
Voleybol		
Tenis		
Badminton		

Her şekil 3 öğrenciyi göstermektedir.

Sepetler	Elma	Armut
Sarı Sepet		
Mavi Sepet		
Kırmızı Sepet	?	
Yeşil Sepet		?
Beyaz Sepet		

Her şekil 6 meyveyi göstermektedir.

Şekil 2.2. Matematik problemleri çözme formu örneği

Formda yer alan tablolara ilişkin sorulan matematik problemlerinden bazı örnekler şu şekildedir:

- Basketbol oynayan erkeklerin sayısı, basketbol oynayan kızların sayısından kaç fazladır?
- Yeşil sepetteki armut sayısı, beyaz sepetteki armut sayısından 6 daha fazladır. Yeşil sepette kaç armut vardır?
- Tenis oynayan kızların sayısı, badminton oynayan kızların sayısından kaç eksiktir?
- Mavi sepete kaç armut daha koyarsak, sepetteki armut 20'ye eşit olur?

2.3.2. Nitel veri toplama teknikleri

2.3.2.1. *Yarı yapılandırılmış görüşme*

Yarı yapılandırılmış görüşme, nitel araştırmada sıkça kullanılan bir veri toplama tekniğidir. Bu teknikte araştırmacı, önceden belirlenmiş genel bir yapıya dayanan, ancak katılımcının yanıtlarına göre esneklik gösterebilen sorular hazırlar (Glesne, 2015; Smith, 2015; Yıldırım ve Şimşek, 2021). Bu şekilde, katılımcının deneyimlerini, düşüncelerini ve duygularını derinlemesine anlamak mümkün olur.

Tek denekli karma araştırmalar ise nicel ve nitel teknikleri bir arada kullanan araştırma yaklaşımlarıdır. Bu yöntemlerde, genellikle bir katılımcı ya da birkaç katılımcı üzerinde hem nicel (sayısal) hem de nitel (derinlemesine anlayış sağlayan) veri toplama teknikleri kullanılır (Johnson, 2018). Bu yöntemler, karmaşık sosyal ve psikolojik fenomenleri daha kapsamlı bir şekilde incelemek için kullanılır. Dolayısıyla, yarı yapılandırılmış görüşme tekniği nitel paradigmanın en yaygın kullanılan tekniklerinden biridir ve tek denekli karma yöntemlerle bir araştırma içinde farklı veri toplama tekniklerinin entegrasyonunu sağlayabilir (Jones, 2020).

Bu araştırma bağlamında gerçekleştirilen görüşmelerde kullanılan yarı yapılandırılmış görüşme formundaki sorular araştırmacı tarafından lisans ve lisansüstü eğitimi sürecinde aldığı dersler, mesleki uygulama deneyimleri, daha önceki mesleki ve akademik yaşantısı bağlamında gerçekleştirdiği öğrenci, aile, meslektaş ve alan uzmanları ile görüşmeleri, araştırmanın amacı doğrultusunda gerçekleştirilen alan yazın tarama ve okumalarından yola çıkılarak geliştirilmiştir. Araştırmacı tez danışmanı ile

görüşmeleri sonucunda yarı yapılandırılmış görüşme formunda yer alması gereken sorulara karar vermiş ve 13 soruluk bir form yapısına ulaşmıştır. İlgili form işitme engellilerin eğitimi alanında çalışan ve nitel teknikleri kullanarak araştırmalar gerçekleştiren iki alan uzmanına gönderilmiş ve görüşleri doğrultusunda revize edilerek forma son hali verilmiştir. Sonuç olarak 11 sorudan oluşan görüşme formu elde edilmiş ve kullanılmıştır (Araştırmacı Günlüğü, s. 9). (EK-1)

Oluşturulan formlar aracılığı ile araştırmanın dört öğretmen katılımcısı ile yüz yüze görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Görüşmeler katılımcıların görev yaptıkları kurum içerisinde kendilerini rahat hissedebilecekleri bir ortamda gerçekleştirilmiştir. Görüşmeler öncesinde öğretmenlere katılımcı bilgi formu ile bilgi verilmiş ve gönüllü katılım formu ile de gönüllülük onayları alınmıştır. Görüşmeler katılımcıların onayı ile ses kaydı eşliğinde gerçekleştirilmiş ve katılımcıların onayları sesli olarak da teyit edilmiştir. Görüşmeler müdahale öncesinde 25.02.2022-28.02.2022 tarihleri arasında her bir katılımcı ile tek oturum şeklinde gerçekleştirilmiştir. Görüşme dökümleri toplam 23 sayfa tutmuştur. Müdahale sonrasında ise araştırmanın uygulama çıktılarına yönelik olarak öğretmenlerinin görüşlerinin alınması kapsamında yeni bir yarı yapılandırılmış görüşme formu oluşturulmuştur (EK-2). İlgili form müdahale öncesi kullanılan formla aynı süreç işletilerek geliştirilmiş ve 6 maddeden oluşmaktadır. Müdahale sonrası görüşmeler 11.06.2022-14.06.2022 tarihleri arasında yine her bir katılımcı öğretmen ile birer oturum şeklinde yapılmıştır ve dökümleri 17 sayfadan oluşmaktadır.

2.3.2.2. Araştırmacı günlüğü

Araştırmacı günlüğü, nitel araştırmalarda kullanılan önemli bir veri toplama tekniğidir. Bu günlük, araştırmacının araştırma süreci boyunca karşılaştığı deneyimleri, gözlemleri, düşünceleri ve yansımaları sistemli bir şekilde kaydetmesine olanak tanır. Günlük tutma süreci genellikle araştırmanın başlangıcından itibaren başlar ve veri toplama, analiz ve yorumlama süreçlerinin her aşamasında devam eder. Araştırmacı günlüğü, araştırmacının kişisel etkileşimlerini ve duygusal tepkilerini kaydederek araştırma sürecine derinlik katmasını sağlar (Glesne, 2015). Günlük, araştırmacının karşılaştığı zorlukları, başarıları, metodolojik kararları ve veri analizindeki düşüncelerini anlamak için son derece değerlidir. Ayrıca, veri toplama tekniklerinin ve analitik süreçlerin geliştirilmesine ve dönüştürülmesine yardımcı olabilir (Bolton, 2010).

Araştırmacı günlüğü tutarken, araştırmacının öznel deneyimlerini nesnel bir çerçevede sunması önemlidir. Günlük notları, araştırmacının veri analizindeki yorumlarının ve bulgularının anlamını derinleştirebilir (Miles ve Huberman, 1994). Sonuç olarak, araştırmacı günlüğü nitel araştırmalarda kullanılan etkili bir veri toplama tekniği olarak değerlendirilir ve araştırmacının yansıtıcı bir yaklaşımla araştırma sürecine katkıda bulunmasını sağlar.

Doktora tezi bağlamında araştırmacı karma araştırmaya karar verildikten sonra; danışmanı ile olan görüşmeleri, metodolojiye yönelik araştırma ve karar alma süreci, uygulama aşaması, uygulamanın hem öncesi hem de sonrasında gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmeler ve araştırmanın seyrini etkileyen önemli durumların sonrasında yansıtıcı araştırmacı günlüğü tutmuştur. Araştırmacı günlüğü 21.01.2021 tarihinde gerçekleştirilen tez izleme komitesinde yöntemle ilişkin karar sonrasında nitel aşamanın sürece dahil edilmesi ile tutulmaya başlanmış ve 05.09.2023 tarihine değin devam etmiştir. 18 sayfa süren yansıtıcı araştırmacı günlüğü araştırma sürecini kontrol amacıyla incelenerek geçmişe yönelik analizler yapılırken kullanılmıştır. Araştırmacı günlüğünden elde edilen bulgular araştırmanın yöntem, bulgular ve tartışma bölümlerine kaynak olarak eklenmiştir.

2.3.2.3. Saha notları

Nitel araştırmalarda kullanılan saha notları, araştırmacının araştırma süreci boyunca yapılan gözlemleri, izlenimleri, etkileşimleri ve olayları sistemli bir şekilde kaydettiği önemli bir veri toplama tekniğidir. Bu notlar genellikle araştırmacının saha çalışması sırasında elde ettiği birincil verilere dayanır ve araştırmanın derinlemesine anlaşılmasına katkı sağlar. Araştırmacılar genellikle saha notlarını, gözlemlerini, katılımcılarla olan etkileşimlerini, fiziksel çevrenin etkilerini ve diğer ilgili olayları kaydetmek için kullanırlar. Bu notlar çoğunlukla alan çalışması sırasında ya da hemen sonrasında tutulur ve araştırmacının zihinsel notlarından çok daha sistematik bir şekilde bilgi kaynağı olarak işlev görür (Emerson vd., 2011).

Saha notları, araştırmacının araştırma sorularına cevap bulmasına yardımcı olurken, aynı zamanda veri analizi süreci için de önemli bir kaynak teşkil eder (Maxwell, 2013). Bu notlar genellikle nitel verilerin analizinde kullanılırken, araştırmacının saha çalışmasından elde ettiği bağlamsal zenginliği ve derinliği korumak için önemlidir. Sonuç olarak, saha notları nitel araştırmalarda kullanılan etkili bir veri toplama tekniği olarak

değerlendirilir ve araştırmacının araştırma sürecindeki gözlemlerini ve etkileşimlerini sistematik bir şekilde kaydetmesini sağlar (Glesne, 2015; Yıldırım ve Şimşek, 2021).

Bu araştırma kapsamında saha notları (a) araştırmanın katılımcıların belirlenmesi sürecinde ve (b) müdahalenin katılımcı düzeyine uygun olarak geliştirilmesi aşamalarında alınmıştır. Katılımcıların belirlenmesi aşamasında öğretmenler ile gerçekleştirilen görüşmelere ek olarak veri sağlamak ve öğrencilerin öğrenmede yaşadığı güçlüklerin niteliğinin belirlenmesi amacıyla saha notlarına başvurulmuştur. Çünkü katılımcı öğrenciler öğrenme güçlüğü tanısı almadıkları halde akranlarına göre öğrenmede güçlük yaşayan çocuklardan oluşmaktadır. Söz konusu ölçütün tespit edilmesinde yaşanabilecek tehditlere karşı ek veri sağlamak amacıyla tutulan saha notları uygulama aşamasında son bulmuştur. Müdahalenin geliştirilmesi sürecinde ise özellikle öğrencilerin akademik düzeylerinin farklı dersler ve kullanılan materyaller bağlamında değerlendirilmesi maksadıyla bu tekniğe ihtiyaç duyulmuştur. Saha notları 22.02.2022 tarihinde araştırmanın gerçekleştirildiği kurumdan alınan yönetim kurulu izni ile tutulmaya başlanmıştır. Tek denekli öğretim programının uygulanmaya başlandığı 13.04.2022 tarihinde saha notları alınmaya son verilmiştir. Toplam yedi sayfa saha notu elde edilmiştir. Saha notlarından elde edilen veriler araştırmanın yöntem, bulgular ve tartışma bölümlerine kaynak olarak eklenmiştir.

2.3.2.4. Doküman inceleme

Doküman incelemesi, araştırmacıya farklı zaman dilimlerinden veya farklı kaynaklardan gelen verileri karşılaştırma ve çapraz analiz yapma imkânı sağlar (Heaton, 2004). Bu teknik genellikle diğer veri toplama teknikleriyle kombine edilerek kullanılır ve araştırmanın bütüncül bir perspektif kazanmasına yardımcı olur. Bu teknik, mevcut belgelerin, yazılı ve görsel materyallerin veya kayıtların sistematik bir şekilde incelenmesini içerir (Yıldırım ve Şimşek, 2021). Araştırmacılar, bu tekniği kullanarak önceden toplanmış verileri analiz eder ve derinlemesine anlayış sağlar. Sonuç olarak, doküman incelemesi nitel araştırmalarda zengin bir veri kaynağı olarak değerlendirilir ve araştırmacıya belgeler aracılığıyla derinlemesine bir bakış açısı sunar.

Araştırmamız bağlamında özellikle katılımcıların belirlenmesi aşamasında öğrencilere ilişkin kayıt altına alınmış olan demografik, eğitsel ve odyolojik değerlendirme ve bilgiler incelenmiştir. İfade edilen dokümanlar şu şekildedir:

- Öğrenci odyoloji dosyası (psikolojik değerlendirme raporu, işitme kaybı geçmişi, nedeni, derecesi, türü ve işlevselliği, tanı ve cihazlandırma tarih ve süreçlerinin yer aldığı dosyalar)
- Kurumda eğitime başlama tarihleri ve eğitim süreleri (aile eğitimi ve yuva eğitim sürelerine ilişkin belgeler)
- Son altı ay içerisinde gerçekleştirilen işitsel ölçümlerine ilişkin odyogramlar
- Öğrencinin mevcut cihaz türü ve kullanım bilgilerine ilişkin dokümanlar
- Öğrencinin öğretmenleri tarafından sistematik olarak tutulan ve öğrencinin devam ettiği sınıfa nakledilen öğrenci kişisel kayıt defteri
- Müdahalede kullanılan soru çeşitleri ve içeriğine ilişkin bilgi almak için sınıf düzeylerine uygun ders kitapları
- Müfredatta yer alan konu ve öğretimlerin işleyişinde öğretmenler tarafından hazırlanan ders planları ve materyalleri

2.4. Araştırmanın Katılımcıları

Bu araştırma Anadolu Üniversite'ne bağlı İşitme Engelli Çocuklar Eğitim, Araştırma ve Uygulama Merkezi'ne (İÇEM) devam eden ve öğrenme güçlüğü tanısı almamış ancak öğretmen bildirimlerine, ölçme aracı sonuç skorlarına ve öğrenci dosyalarına dayalı olarak öğrenmekte güçlük yaşadığı belirlenen işitme kayıplı çocuklar ve öğretmenleri ile gerçekleştirilmiştir. Ayrıca araştırmanın inandırıcılık komitesini ifade eden tez izleme kurulu üyeleri ve araştırmacı da sürecin doğal katılımcıları konumundadırlar.

2.4.1. Öğrenci ve öğretmen katılımcıları

Araştırmada yer alan katılımcılara kod isimler verilerek raporlaştırılmıştır. Katılımcı grupları ve dahil edildikleri aşamalar Tablo 2.3'te sunulmuştur.

Tablo 2.3. *Araştırmanın katılımcı grupları*

Araştırma aşaması	Katılımcı grupları
Katılımcı belirleme	4 Öğretmen, 6 öğrenci
İhtiyaç belirleme	4 Öğretmen (Ertan, Fidan, Şule, Alya)
Uygulama ve etkililik değerlendirmesi	4 Öğrenci (Ferhat, Eda, Aren, Funda)
Sosyal geçerlilik	4 öğretmen, 18 Öğrenci (14 tipik gelişen akran - 4 Uygulama katılımcısı işitme kayıplı öğrenci)

Tablo 2.3'te sunulan bilgilerde yer alan katılımcı belirleme, ihtiyaç belirleme ve sosyal geçerlik aşamalarında ifade edilen dört öğretmen aynı dört kişiyi ifade etmektedir. Katılımcıların belirlenmesi aşamasında yer alan altı öğrenciden ikisi dahil etme kriterlerine uymadıkları için araştırmaya katılmamıştır ve kalan dört öğrenci uygulama, etkililik ve sosyal geçerlilik aşamalarında yer almıştır. Sosyal geçerlik bağlamında ifade edilen 18 öğrencinin dördü araştırma bağlamında müdahale alan öğrenmede güçlük yaşayan işitme kayıplı öğrenci, 14'ü ise sosyal karşılaştırma bağlamında katılım sağlayan tipik gelişen öğrencileri ifade etmektedir. Toplamda araştırmanın 4 öğretmen, 4 işitme kayıplı ve 14 tipik gelişen öğrenci olmak üzere 22 katılımcısı vardır.

Araştırmanın gerçekleştirildiği kurum bağlamında kurum müdür yardımcısı eşliğinde ilk tarama ve öğretmen görüşmeleri gerçekleştirilmiştir. Öğrenci belirleme sürecinde sınıf öğretmenlerine, sınıftaki yine işitme kayıplı olan akranlarına kıyasla öğrenmede belirgin bir güçlük yaşayan, dikkat dağınıklığı ya da talimatları izlemede zorlanan öğrencileri olup olmadığı sorulmuştur. Öğretmenler ifade edilen kriterlere uyan toplam altı öğrenci olduğunu belirtmişlerdir. Belirlenen öğrencilere ilişkin incelenen öğrenci dosyalarında iki öğrenciden birinin nörolojik rahatsızlık geçmişi ve diğerinin doğum esnasında yaşadığı oksijensiz kalma travmasından ötürü her ne kadar tanı almamış olsalar da bilişsel olarak şüphe uyandırdığı ve öğrenmede güçlük yaşamının bir nedeni olabileceği için araştırmaya dahil edilmemişlerdir. Belirlenen dört öğrenciden ikisi (bir kız – bir erkek) üçüncü sınıf; ikisi (bir kız – bir erkek) dördüncü sınıf düzeyindedir.

Öğrenciler belirlenirken dahil etmede dikkate alınan parametreler aşağıdaki gibidir:

- Öğretmen bildirimleri ve sonrasında uygulanan ÇB ölçümleri ile elde edilen performanslarından yola çıkarak öğrenmede güçlük yaşadığı tespit edilmiş olmak,
- Zekâ bölümü puanının normal ya da normal üstünde olması (Wechsler Çocuklar İçin Zekâ Ölçeği-Revize [WÇZÖ-R) performans alt testleri toplam puanının 85+ olması),

- Erken çocukluk döneminde doğal işitsel sözel yöntemin eğitsel ve odyolojik gereklilikleri olan erken tanılanmak, cihazlandırılmak ve hem aile eğitim bağlamında hem de yuva eğitimi bağlamında erken müdahale almış olmak,
- İşitme kaybı ve öğrenmede güçlük yaşaması dışında ek engele sahip olmamak,
- Akademik değerlendirmeler için okuma yazma biliyor olmak.

Araştırmada müdahale edilen öğrencilere ait bilgiler aşağıdaki gibidir:

Ferhat: 9 yaş 8 aylık olan erkek öğrenci İÇEM’de dördüncü sınıfa devam etmektedir. Yenidoğan işitme taramasından kalarak işitme kaybı tanısı almış ve altı aylık iken ilk işitme cihazını kullanmaya başlamıştır. 14 aylık iken Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi’nde koklear implant ameliyatı olarak tek taraflı (sağ kulak) implant kullanmaya başlamıştır. 5 yaşında İÇEM’de eğitimlere başlamış olan katılımcının WÇZÖ-R toplam zekâ bölümü puanı 116 olarak belirlenmiştir. Başlama düzeyindeki matematik problemi çözme performansı 0, ÇB temelli strateji kullanım performansı ise 3 olarak belirlenmiştir. ÇB Ölçeği’nden 22 ham puan almış ve ÇB performansı düşük olarak tespit edilmiştir. Katılımcının ailesinde kendisinden başka işitme kayıplı birey bulunmamaktadır.

Eda: 9 yaş 7 aylık kız öğrenci İÇEM’de dördüncü sınıf düzeyinde eğitime devam etmektedir. 4 aylık iken işitme kaybı tanısı almış ve ilk cihazlandırılması 7 aylık iken olmuştur. 16 aylık iken Eskişehir Osman Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi’nde koklear implant ameliyatı olmuştur. İkinci koklear implant ameliyatını ise 28 aylık iken olan katılımcı çift taraflı koklear implant kullanmaktadır. İÇEM’de aile eğitimine 7 aylık iken başlamış, okul eğitimlerine 3 yaş 2 aylık iken başlamıştır ve ikizi olan katılımcının ikizi de işitme kayıplıdır. WÇZÖ-R toplam zekâ bölümü puanı 117 olarak belirlenmiştir. ÇB Ölçeği’nden 21 ham puan alarak düşük seviyede ÇB performansı sergilemiştir. Başlama düzeyindeki matematik problemi çözme performansı 0, ÇB temelli strateji kullanım performansı ise 2 olarak belirlenmiştir.

Aren: 8 yaş 8 aylık olan erkek öğrenci beş aylık iken işitme kaybı tanısı almıştır. İşitme kaybı tanısının hemen ardından 5 aylık iken cihaz kullanmaya, 6 aylık iken İÇEM’de aile eğitimlerine başlamıştır. Şu anda çift taraflı koklear implant kullanan katılımcının ilk koklear implant ameliyatı 1 yaş 8 aylık iken sağ kulak, 3 yaş 7 aylık iken ise sol kulak için yapılmıştır. İşitme kaybının nedeni bilinmemekle birlikte ağabeyi de işitme kayıplı olup aynı kurumda eğitim almaya devam etmektedir. WÇZÖ-R toplam zekâ bölümü puanı 127 olarak tespit edilmiştir. ÇB Ölçeği’nden 26 ham puan alarak

düşük seviyede ÇB performansı sergilediği görülmüştür. Başlama düzeyindeki matematik problemi çözme performansı 0, ÇB temelli strateji kullanım performansı ise 2 olarak belirlenmiştir.

Funda: 9 yaş 1 aylık olan kız öğrenci 1 aylık iken ailesi tarafından İÇEM'e ilk başvurusu yapılmıştır. İşitme kaybı tanısını 1 yaş 3 aylık iken alan Funda 2 yaş 3 aylık iken ilk işitme cihazını kullanmaya, 2 yaş 7 aylık iken aile eğitimlerine katılmaya başlamıştır. Hali hazırda kulak arkası işitme cihazı kullanmaya devam eden katılımcının İÇEM de eğitime başlama yaşı 3 yaş 6 aydır. Gerçekleştirilen WÇZÖ-R ölçeğinde toplam zekâ bölümü puanı 120 olarak tespit edilmiştir. ÇB Ölçeği'nden 19 ham puan alarak düşük seviyede ÇB performansı sergilediği görülmüştür. Başlama düzeyindeki matematik problemi çözme performansı 0, ÇB temelli strateji kullanım performansı ise 3 olarak belirlenmiştir.

Yukarıda tanıtilan katılımcılar araştırmanın müdahale aşamasını ifade eden tek denekli süreçte yer alan öğrencilerdir. Öğrencilerin eğitsel ve odyolojik geçmişleri göz önünde bulundurulduğunda katılımcılar arası çoklu yoklama modelinin ön koşul özellikleri olan katılımcıların birbirinden bağımsız olması ve işlevsel olarak birbirine benzer olmaları (Tekin-İftar, 2018) durumlarını karşıladıkları görülmektedirler.

Ayrıca araştırmada hem katılımcıların belirlenmesi hem de müdahalenin hazırlanması ve etkililiğine ilişkin görüş alınması amacıyla yukarıda ifade edilen öğrenci katılımcıların dört öğretmeni de yer almaktadır. Katılımcı öğretmenlerin dördü de “İşitme Engelliler Öğretmenliği” lisans programından mezundurlar. Üçü kadın biri erkek olan öğretmenlerin 3.sınıf ve 4.sınıf düzeylerinde görev almaktadırlar. Öğretmenlerin işitme engelli çocuklarla çalışma deneyimleri 17, 27, 29 ve 29 yıl şeklindedir.

Araştırmanın sosyal karşılaştırma basamağında matematik problemleri çözme performansları alınan 14 katılımcının tamamı üçüncü sınıfa devam eden ve herhangi bir tanı almamış olan, tipik gelişen öğrencilerdir. Öğrencilerin tamamı devlet okullarına devam etmekte olup üç ayrı sınıfta eğitime devam etmektedirler.

2.4.2. Araştırma ekibi

Araştırma ekibi araştırmacı ve tez izleme komitesi üyelerinden oluşmaktadır. Tez izleme komitesi üyelerinin yeterlilik ve katkıları inandırıcılık komitesi başlığı altında, araştırmacının rolü ve yeterlilikleri ise araştırmacı başlığı altında ele alınmıştır.

2.4.2.1. Araştırmacı

Araştırmacı 34 yaşında erkektir. Samsun Ondokuz Mayıs Üniversitesi İşitme Engelliler Öğretmenliği programından 2013 yılında mezun olmuştur. Mezuniyet sonrası iki yıl iki farklı özel eğitim ve rehabilitasyonda merkezinde öğretmen olarak görev yapmıştır. 2015 yılı bahar döneminde işitme engellilerin eğitimi ana bilim dalında yüksek lisans eğitimine başlamıştır. 2018 yılı sonlarında “Okulöncesi ve İlkokul Döneminde Olan İşitme Kayıplı Çocukların Davranış Problemlerinin İncelenmesi” başlıklı teziyle yüksek lisans eğitimini tamamlamıştır. 2017 bahar döneminde doktora eğitimine başlayan araştırmacı halen aynı bölümde lisansüstü eğitimine ve meslek hayatına devam etmektedir. Araştırmacı yüksek lisans ve doktora eğitimleri bağlamında almış olduğu metodolojik içerikli dersler olan; Eğitimde İstatistiksel Yöntemler, Uygulamalı Davranış Analizi, Nitel Veri Analizi, İleri Nicel Araştırmalar, Uygulamalı Davranış Analizinde Tek Denekli Araştırmalar ve Karma Yöntem Araştırması ve alanı ilgili almış olduğu dersler olan; İşitme Engelli Çocuklarda Dil ve Bilişsel Gelişim , İşitme Engelli Çocuklar İçin Öğretme ve Öğrenme Süreçleri, Bireyselleştirilmiş Eğitim Programları ve Uygulama dersleri araştırmacının yeterliliğinin ve hem yöntemsel hem de konu bazlı motivasyonunun oluşmasını sağlamıştır. Araştırma özelinde ise Çalışma Belleği Ölçeği uygulayıcı eğitimi ve sertifikası almış, Çalışma Belleği Uzam Görevlerine ilişkin olarak ise benzer şekilde danışmanından eğitim ve kullanım yeterliliği almıştır. Özellikle işitme kayıplı çocuklarda bilişsel süreçlere olan kişisel ilgisi ve motivasyonu araştırmanın tasarlanması, uygulanması ve raporlaştırılmasında karşılaşılan zorlukların aşılmasında içsel bir inanç ve odaklanma sağlamıştır.

2.4.2.2. İnandırıcılık komitesi

Araştırma sürecinin güvenilir ve geçerli bir şekilde ilerleyebilmesi adına tez izleme komitesi kurulmuştur. Tez izleme komitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü’nce doktora kapsamında, araştırmanın tasarlanması, değerlendirilmesi, izlenmesi, müdahale öncesi ve sonrasında verilerin toplanması, yorumlanması, denetlenmesi ve tartışılması amacıyla yasal olarak zorunlu koşulan bir işleyişi ifade etmektedir. Bu bağlamda komitenin doğal ve ilk üyesi araştırmanın danışmanıdır. İşitme kayıplı çocuklarda bilişsel süreçler konusunda uzmanlaşan danışman, araştırmanın tüm aşamalarında kuramsal ve yöntemsel olarak destek ve liderlik sağlamıştır. Daha önce gerçekteştirdiği hem kendi tez ve makale çalışmalarında hem de danışmanlık yaptığı çalışmalarda işitme kayıplı çocuklarda bilişsel

süreçleri incelemiştir. Ayrıca nicel, nitel ve karma yöntemler kullanarak birçok çalışma gerçekleştirmiştir. Araştırma boyunca sahip olduğu tüm yeterliliklerini araştırmanın güvenilir ve geçerli olarak ilerlemesi için kullanmıştır. Araştırma kapsamında gerçekleştirilen WÇZÖ-R ölçümleri uygulamalı (klinik) psikolojide bilim uzmanlığı derecesi olan ve WÇZÖ-R uygulama ve yorumlama sertifikası bulunan danışman tarafından yapılmıştır. Ayrıca Çalışma Belleği Uzun Görevlerine ilişkin araştırmacıya eğitim sunmuş ve hem uygulamaları hem de video modellerle görevlerin uygulanmasına yönelik araştırmacının yeterlilik kazanmasını sağlamıştır.

Yine işitme engelliler alanında çalışan ve nitel araştırma yöntemleri özelinde tez, makale ve kitap çalışmaları bulunan işitme engelliler eğitimi profesörü tez izleme komitesinin diğer üyesidir. Araştırmanın gerçekleştirildiği dönemde İÇEM’de müdür olarak görev yapan komite üyesi sürecin uygulanma, katılımcıların belirlenme ve dahil edilme süreçlerinde de destek sağlamıştır. Ayrıca hem İÇEM bağlamında uygulama yapılacak ortamın oluşturulması hem de uygulamalara ilişkin gerekli materyallerin sağlanmasında destek olmuştur. Araştırmacının bazı nitel veri toplama tekniklerini ilk kez sahada deneyimleme şansı bulduğu süreçte altı kez gerçekleştirilen tez izleme komitelerinde ve uygulama aşamasında kurumda gerçekleştirilen ikili görüşmeler de çözüm odaklı destek ve önerilerde bulunmuştur.

Tez izleme komitesinin diğer bir üyesi ise Dil ve Konuşma Terapisi Bölümünde görev yapan doktor öğretim üyesidir. Komite üyesi araştırmaya dışarıdan bir uzman görüşü ve farklı bir bakış açısı sağlamıştır. Üyenin dil ve biliş konusundaki uzmanlığı ve tek denekli araştırmalarda olan deneyimi araştırma boyunca sağlanan destek boyutları olmuştur.

2.5. Araştırma Süreci

Araştırmanın işlem (prosedür) olarak da ifade edilen bu bölümü araştırmanın genel sürecindeki işleyiş ve müdahalenin uygulanması olarak iki ayrı başlık altında sunulmuştur.

2.5.1. Araştırmanın genel süreci

Araştırma kapsamında çalışılacak olan konu ve yöntem belirlendikten sonra Anadolu Üniversitesi Etik Kurul biriminden 27.01.2022 tarihli ve 250192 protokol no ile izin alınmıştır (EK-3). Etik kurul kararı sonrasında 14.01.2022 tarihinde İÇEM’e

başvurulmuş ve 22.02.2022 tarihli yönetim kurulunda 2 numaralı karar ve 250192 protokol no ile uygulama izni alınmıştır (EK-4). Araştırmanın katılımcılarını ifade eden öğretmenlerin kendilerine ve öğrencilerin ise ailelerine katılımcı bilgi formu (EK-5) ile bilgi verilmiş ve hem öğretmenlerden gönüllü katılım formu (EK-6) hem de ebeveynlerden gönüllü katılım formu (EK-7) ile gönüllülükleri teyit edilmiştir.

Araştırma kapsamında hem uygulamaya dahil edilen çocukların hem de nitel boyutunda görüşmeler gerçekleştirilen öğretmenlerin kimlik bilgilerini açığa çıkaracak betimlemelerden kaçınılmış ve gerçek isimleri yerine kod isimler kullanılmıştır. Araştırma sürecinde katılımcılara diledikleri zaman araştırmadan ayrılabilirler sözlü ve yazılı olarak ifade edilmiştir. Araştırmacı süreçteki tüm sorumluluğu üstlenerek çalışmalarına etik kurallara riayet ederek sürdürmüştür. Araştırmada kullanılan ölçme araçlarına ilişkin olarak 09 Nisan 2022 tarihinde Cevriye Ergül'den "Çalışma Belleği Ölçeği" uygulayıcı test eğitimi tamamlanmış ve uygulama sertifikası alınmıştır. Ayrıca Uzam görevlerinin kullanılması için Murat Doğan'dan izin ve ifade edilen materyaller, örnek videolar üzerinden uygulama içeriğine ilişkin danışmanlık ve eğitim alınmıştır.

2.5.2. Müdahale uygulanması

Araştırmamız kapsamında kullanılan veri toplama teknik ve araçları aracılığı ile ÇB temelli strateji öğretimi programı geliştirilmiştir. Müdahale içeriği ADDİE [Analiz (Analysis), Tasarım (Design), Geliştirme (Development), Uygulama (Implementation) ve Değerlendirme (Evaluation)] akronimi kullanılarak geliştirilmiştir (Trust ve Pektas, 2018). Müdahale içeriğinin geliştirilme süreci ve içeriğine ilişkin bilgiler bulgular bölümünde yer almaktadır. Özetle, müdahalenin uygulama oturumlarında bilişsel strateji öğretimi kullanılmıştır. Öğretim aşamaları şu şekildedir:

- Ön koşul bilgilerin harekete geçirilmesi ve öğretilmesi
- Stratejinin açıklanması ve öğretilmesi
- Model olma
- Rehberli uygulama
- Bağımsız uygulama

Bilişsel strateji öğretimi kapsamında rehberli uygulama basamağından sonra destekleyici materyal kullanım aşaması yer almaktadır. Ancak araştırmada yer alan katılımcıların destekleyici gerçek materyallere ihtiyaç duymamaları nedeni ile ilgili öğretim basamağı müdahale sürecinden çıkarılmıştır.

Önkoşul bilgilerin harekete geçirilmesi ve öğretilmesi: Önkoşul bilgilerin harekete geçirilmesi ve öğretilmesi aşamasında, öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirebilmeleri için problem çözümünde yol gösterici olan anahtar kelimeler ve matematiksel sembol ve işlemler üzerinde durulmuştur. Ders kitaplarında yer alan karşılaştırma türü problemlerde bulunan işlem türlerine ilişkin ön koşul beceriler öğrenilene kadar öğretim süreci devam ettirilmiştir.

Stratejinin Açıklanması ve Öğretilmesi: Araştırmacı, kullanılacak stratejinin her aşamasını öğrencilerine anlatarak onların bu stratejiyi anlamalarını sağlamıştır. Bu aşamadaki temel amaç, öğrencilerin stratejinin adımlarını tam olarak kavramalarını sağlamaktır. Stratejinin hangi durumlarda ve nasıl uygulanacağı ilerleyen bölümde detaylı bir şekilde aktarılacaktır.

Model Olma: Bu aşamada, araştırmacı bilgiyi işlerken kullanılacak stratejiyi göstermek için öğrencilere yüksek sesle model olmuştur. Araştırmacı, yüksek sesle düşünerek bilişsel stratejiyi nasıl kullandığını öğrencilerin görmesini sağlamıştır.

Rehberli Uygulama: Bu aşamada araştırmacı, öğrencilerin stratejiyi bağımsız olarak uygulayabilecekleri seviyeye gelmelerine yardımcı olmak için etkileşimli diyaloglar kullanarak rehberlik etmiştir. Öğrenciler, önceki aşamada öğrendiklerini uygulamaya koyarken, araştırmacı onlara sözel geri bildirimler sağlayarak strateji kullanımı konusunda yönlendirmede bulunmuştur.

Bağımsız Uygulama: Bu aşamada öğrenci, stratejiyi kendi başına uygulamaya hazırdır. Araştırmacı ise yalnızca süreci izleyen bir gözlemci rolündedir.

2.6. Verilerin Analizi

Araştırmanın nitel basamağında yarı yapılandırılmış görüşme, saha notları, yansıtılmalı araştırmacı günlüğü ve doküman inceleme teknikleri ile elde edilen veriler nitel araştırmalarda kullanılan tümevarım analizi yöntemi ile analiz edilmiştir. Tümevarım analizi, nitel veri analizinde kullanılan bir yaklaşımdır ve araştırmacının verilerden kodlara, kodlardan alt temalar ve temalara ulaşarak tanımlamasını ve anlam çıkarmasını sağlar. Bu analiz yöntemi, araştırmacının veri setini dikkatlice incelemesini ve ortaya çıkan temaları sistemli bir şekilde organize etmesini gerektirir (Braun ve Clarke, 2006). Araştırmacı nitel veri toplama teknikleri ile ulaştığı verileri analiz ederek 10 alt temaya ve üç temaya ulaşmıştır. Elde edilen verilerin toplanma süreçleri, dökümleri ve ne zaman, kimden, hangi miktarda elde edildikleri ve analiz basamakları ile araştırmada

kullanım biçimleri veri toplama tekniklerine ilişkin başlıklar altında detaylı olarak sunulmuştur. Analiz sonucunda ulaşılan kod, alt tema ve temalar araştırmacının danışmanı ve işitme engellilerin eğitimi alandaki iki uzman tarafından incelenerek geçerlik ve güvenirliği verilmiştir.

Verilerin etkinliği, görsel analiz ve etki büyüklüğü hesaplamaları ile incelenmiştir. Görsel analiz “Matematik Problemleri Çözme Formu” ve “Çalışma Belleği Stratejileri Kullanımı Formu” ile elde edilen puanlar başlama düzeyi ve öğretim sonu için değerlendirilmiştir. Etki büyüklüğü analizi ise, örtüşmeyen veriye dayalı hesaplamalar kullanılarak yapılmış ve bu analiz için Tau-*U* yöntemi tercih edilmiştir. Tau-*U*, başlangıç düzeyindeki eğilimi kontrol ederek, başlangıç düzeyi ve uygulama aşamalarındaki tüm veri noktalarını karşılaştırarak etki büyüklüğünü belirleyen bir hesaplama yöntemidir. Tau-*U* hesaplaması, web tabanlı (<http://www.singlecaseresearch.org/calculators/tau-u>) bir hesap makinesi aracılığıyla gerçekleştirilmiştir. Bu hesaplamadan elde edilen 0 - 1 arasındaki değerler, farklı etki düzeylerini göstermektedir: 0 - .20 küçük etki, .20 - .59 orta etki, .60 – .79 büyük etki ve .80 – 1.0 çok büyük etki olarak sınıflandırılmıştır (Parker, vd., 2011; Rakap vd., 2018).

2.7. Geçerlik-Güvenirlik

Araştırmanın güvenirlik geçerlik değerlerine ilişkin bilgiler nicel, nitel ve karma başlığı altında ele alınmıştır. Nicel bağlamda; tek denek için deneysel geçerlik ve uygulama güvenirliği, ölçme araçları bağlamında ölçeklerin psikometrik özellikleri ile ifade edilmiştir. Nitel boyutta ise güvenirlik, inandırıcılık başlığıyla ele alınmıştır. Karma araştırma bağlamında ise meşruluk (legitimacy) başlığı altında ele alınmıştır.

2.7.1. Nicel aşamada güvenirlik geçerlik

Araştırmanın nicel boyutunda yer alan veri toplama araçların psikometrik özellikleri ve tek denekli araştırmalar kapsamında uygulanan müdahalenin deneysel geçerliliği ve uygulama güvenirliğine ilişkin bilgiler aşağıda başlıklar halinde sunulmuştur.

2.7.1.1. Veri toplama araçlarının psikometrik özellikleri

Araştırmada kullanılan ölçeklerin psikometrik değerleri nicel araştırmalarda araştırmanın güvenirliğine katkı sağlar. Ayrıntıları veri toplama araç ve teknikleri başlığında verildiği üzere, kısaca ölçme araçlarının güvenirlik katsayıları incelendiğinde

WÇZÖ-R için zekâ bölümü güvenirlik değeri .98 olarak ifade edilmektedir. Ayrıca testi yarılama güvenirlik katsayıları, Sözel ZB bağlamında .97, Performans ZB bağlamında .93 ve toplam .97 olarak raporlaştırılmıştır. ÇBÖ'nün her bir alt testi için test yarılama yöntemine dayalı olarak hesaplanan Cronbach Alpha katsayıları .68 ile .99 arasında değiştiği görülmüştür. Test tekrar test yöntemi kullanılarak belirlenen güvenirlik korelasyon katsayılarının ise .41 ile .83 aralığında olduğu belirtilmiştir.

Çalışma Belleği Uzam Görevlerine ilişkin güvenirlik değerleri incelendiğinde ise denemeler arası korelasyonun alt testler bağlamında .70 ile .89 arasında değiştiği, paralel formlar bağlamında ele alınan cümle sayı uzamı ve sayı sözcük uzamı değerlerinin de .70 ile .75 arasında değişmektedir. Ayrıca puanlayıcılar arası güvenirlik katsayıları en düşük %97 olarak rapor edilmiştir.

2.7.1.2. Deneyisel geçerlik

Geçerlik tanımı en genel anlamıyla ölçülmek istenen değerin ne kadar iyi ölçüldüğünü ifade etmektedir. Deneyisel çalışmalarda geçerlik kavramı genellikle deneyisel geçerlilik olarak ele alınır. Deneyisel geçerlilik ise iç ve dış geçerlilik olarak iki başlık altında incelenir. Araştırmacı elde edilecek olan etkinin sadece bağımsız değişkenden kaynaklandığını ortaya koymak için iç geçerlilik ve dış geçerliliği tehdit edebilecek durumları kontrol etmelidir (Alberto ve Troutman, 2015).

Tek-denekli araştırmalarda iç geçerlik, bağımlı değişkende istendik değişikliğe yol açabilecek olan diğer değişkenleri kontrol altına alarak bağımlı değişken üzerindeki değişikliğin yalnızca ve yalnızca bağımsız değişkenden kaynaklandığının belirlenmesidir. Bu bağlamda müdahale süresinde örgün eğitime devam eden katılımcıların öğretmenlerinin benzer bir içerik ve yöntemle herhangi bir öğretim yapmadıkları sürekli kontrol edilmiştir. Dış geçerlilik ise araştırma sonuçlarının genellemesini ifade eder ve tek denekli çalışmalarda dış geçerlilik yineleme ile sağlanır. Katılımcılar arası çoklu yoklama modellerinde iç geçerliğe yönelik olası tehditler, yapılan müdahalenin ard-zamanlılık prensibine göre uygulanmasıyla kontrol altına alınmaktadır. Dış geçerlilik bağlamında ise geliştirilen müdahalenin etkililiğinin farklı katılımcılarda yinelenmesi ile geçerlilik ortaya konmuş olur (Tekin-İftar ve Kırcaali-İftar, 2013).

Bu araştırmada tüm katılımcılar bağlamında başlama düzeyi oturumlarda belirlenen ihtiyaç durumuna yönelik müdahale içeriği uygulanmaya başladığında müdahale alan katılımcının bağımlı değişkenlerinde istendik yönde bir değişim yaşanması ve henüz

öğretim almamış olan diğer katılımcılarında benzer yönde bir değişimin yaşanmamış olması ve bu durumun ard-zamanlı olarak diğer katılımcılarda da gerçekleşmesi; bağımlı değişken ile bağımsız değişken arasındaki nedenselliği yani iç geçerliliği ifade etmektedir. Ayrıca elde edilen etkililiğin farklı katılımcılar bağlamında yinelenerek ortaya çıkması program etkililiğinin genellenebilirliğini yani dış geçerliliği ortaya koymaktadır.

2.7.1.3. Uygulama güvenirliği

Çalışmanın planlandığı şekilde yürütülüp yürütülmediğini belirlemek için uygulama güvenirliği hesaplanmıştır. Bu amaçla, “Uygulama Güvenirliği Veri Toplama Formu” geliştirilmiştir. Anadolu Üniversitesi Özel Eğitim Bölümünde doktora eğitimine devam eden iki uzman, rastgele seçilen video kayıtlarını izleyerek, oturumların %30’u için uygulama güvenirliği formlarını doldurmuştur. Çalışmada uygulama güvenirliği verileri analiz edilirken “gözlenen uygulamacı davranışı/planlanan uygulamacı davranışı X 100” (Erbaş, 2012) formülü kullanılmıştır. Uygulama güvenirliği verisi alınacak olan videolar farklı öğretim aşamaları arasından seçkisiz olarak seçilmiştir. Her bir öğretim aşaması için elde edilen uygulama güvenirliği 100% olarak belirlenmiştir.

2.7.2. Nitel aşamada güvenirlik: İnandırıcılık

Nitel araştırmalarda güvenirlik, araştırmacının çalışmasının tutarlılığı ve güvenilirliği olarak anlaşılır. Bu çalışmada nitel aşamanın güvenirliği için inandırıcılık terimi tercih edilmiştir (Cresswell, 2014; Yıldırım ve Şimşek, 2021). İnandırıcılık, araştırma sürecindeki yöntemlerin, veri toplama tekniklerinin ve analizlerin tekrar edilebilirliği ve doğrulanabilirliği üzerinden değerlendirilir. Örneğin, araştırmacının veri toplama aşamasında tutarlı bir yaklaşım sergilemesi ve analizlerini sistematik bir şekilde gerçekleştirmesi güvenirliği artırabilir (Braun ve Clarke, 2021). Nitel araştırmalarda geçerlilik ise araştırmacının verilerin anlamlarını doğru bir şekilde yansıtmaya kabiliyeti olarak değerlendirilir. Bu nedenle, araştırmacının veri toplama araçlarını ve analiz yöntemlerini dikkatle tasarlaması, katılımcılarla olan etkileşimlerini açıklaması ve araştırma sorularını doğrudan yanıtlama yeteneğini sağlaması geçerliliği artırır (Tracy, 2010). Tek denekli karma araştırma ile gerçekleştirilen araştırmanın nitel basamağının inandırıcılığını sağlamak için atılan adımlar şu şekildedir:

- Çoklu veri toplama teknikleri kullanılarak veri çeşitliliği sağlanmıştır.

- Tüm araştırma sürecinin kontrol, değerlendirme ve düzenlenmesinde tez danışmanı ve tez izleme komitesi ile birlikte karar alınmıştır.
- Farklı veri kaynaklarından elde edilen verilerin tutarlılıkları süreç içerisinde kontrol edilerek ilerlenmiştir.
- Kullanılan araştırma tekniklerine ilişkin yeterlilik ve yetkinlik bağlamında uzman görüşlerine başvurulmuştur.
- Danışman ile yapılan görüşmeler, tez izleme komitesi ve uygulama basamaklarında sürecin kontrolü için yansıtımlı araştırma günlüğü tutulmuştur.

2.7.3. Karma araştırmada geçerlik: Meşruluk

Karma araştırmalarda güvenilirlik-inandırıcılık ve geçerlilik ifadeleri genellikle barındırdığı nicel ve nitel tekniklerin kendi içlerindeki güvenilirlik-inandırıcılık ve geçerlilik kavramlarının sunulması ile yeterli görülmektedir. Ancak bu yaklaşım $1+1=3$ kısmi entegrasyon formülü için geçerlidir. Tam entegrasyon ($1+1=1$) için ise nicel ve nitel paradigmanın sunduğu güvenilirlik-inandırıcılık ve geçerliliklerin üzerinde karma araştırmanın getirdiği sorumluluklarından göz önünde bulundurulması gerekmektedir.

Bu çerçevede karma araştırmaların güvenilirlik geçerlikleri için kullanılan meşruluk (legitimacy) teriminin alt sistemleri ve bu gerekliliklere ilişkin gerçekleştirilen uygulamalara yer verilmiştir. Öncelikle meşruluk terimine ait on alt öge bulunmaktadır ve tamamının olmasa bile mümkün olduğu kadar çok ögenin gerekliliğinin yerine getirilmesi önerilmektedir (Leko vd., 2023; Onwuegbuzie ve Johnson, 2006). Bu alt öğeler şunlardır: orantılı temsil (commensurability approximation), dönüştürme (conversion), dışarıdan bakış (inside-outside), entegrasyon, çoklu geçerlikler (multiple validities), paradigmatik karma, örneklem entegrasyonu, sıralılık, politiklik, zayıflığı azaltma (Meşruluk unsurlarının ayrıntıları için bk. Leko vd., 2023).

Araştırmaya dahil edilen ve bu çerçevede tedbirler alınan öğeler aşağıda sırasıyla sunulmuştur.

Orantılı temsil: Ulaşılan verilerden araştırma amacına uygun olarak bir değerlendirme ve çıkarım yapabilmek için nitel ve nicel bulguların yanlılık sergilemeden orantılı olarak kullanılmasını ifade etmektedir. Bu çerçevede araştırmanın farklı aşamalarında, o aşamanın gereksinimleri doğrultusunda orantılı temsile dikkat edilerek veri toplanmıştır.

Dışarıdan bakış (inside-outside): Araştırma sonuçlarının sadece araştırmacının değil diğer paydaşlarında görüşlerini ifade etmesini temsil eden aşamanın gerekliliği olarak araştırmada; danışman, tez izleme komitesi üyeleri, sosyal geçerlilik katılımcıları, uygulama güvenilirliği veren uzmanlar, görüşme soruları ve nitel analiz bağlamında görüş alınan uzmanlar araştırmanın farklı paydaşlarını ve onların fikirlerinin yansımalarını ifade etmektedir.

Entegrasyon: Araştırmada nicel ve nitel verileri uygun şekilde entegre etme derecesini ifade eden entegrasyon bağlamında araştırma sorularından başlanarak karma araştırma felsefesine uygun çalışılmış ve araştırma sorularına olabildiğince nicel ve nitel veriler entegre edilerek cevaplar aranmıştır.

Çoklu geçerlikler (multiple validities): Karma araştırma süreçlerinde kullanılan veri toplama araç ve tekniklerinin inandırıcılık, *güvenirlik* geçerliliklerine ilişkin varsayımların dikkate alınma derecesini ifade etmektedir. Bu çerçevede hem veri toplama araçları ve tekniklerine ilişkin hem de uygulama aşamasına ilişkin geçerlilik çalışmaları “Geçerlik-Güvenirlik” başlığı altında detaylı olarak sunulmuştur.

Örneklem entegrasyonu: Dışarıdan bakış başlığı altında da ifade edildiği gibi araştırmanın farklı aşamalarında hem farklı uzmanlar katkıları ile araştırmaya dahil edilmiş hem de araştırmanın doğrudan katılımcıları olarak işitme kayıplı öğrenciler, tipik gelişen öğrenciler ve öğretmenlerle bir arada çalışılmıştır. Bu bağlamda farklı paydaşlar araştırmaya katılarak örneklem entegrasyonu sağlamıştır.

2.8. Araştırma Etiği

Bilimsel çalışmalarda araştırma etiği, araştırmacıların çalışmalarını yürütürken uymaları gereken ahlaki ve etik kuralları ifade eder. Araştırma etiği, bilimsel araştırmaların güvenilirliğini, doğruluğunu ve bütünlüğünü korumayı amaçlar. Araştırma etiği kuralları hem araştırmacıların hem de araştırmaya katılan bireylerin haklarını ve çıkarlarını gözetir (Resnik, 2020). Araştırma etiği, çeşitli prensiplere dayanır. Bunlar arasında dürüstlük, doğruluk, nesnellik, tarafsızlık, sorumluluk ve saydamlık yer alır. Araştırmacılar, verilerini doğru bir şekilde raporlamalı, çarpıtmamalı ve hile yapmamalıdır. Aynı zamanda, diğer araştırmacıların çalışmalarına adil bir şekilde atıfta bulunmalı ve intihalden kaçınmalıdır (APA, 2017). Araştırma etiği ayrıca, insan deneklerle yapılan araştırmalarda etik kuralların titizlikle uygulanmasını gerektirir. Bu tür araştırmalarda, deneklerin onamı alınmalı, gizlilikleri korunmalı ve zarar görmeleri

engellenmelidir (European Research Council, 2017). Bu doğrultuda etik kurallar gözetilerek atılan adımlar şu şekildedir:

- Araştırma kapsamında kullanılan veri toplama araç-tekniklerine ve uygulamalara ilişkin Anadolu Üniversitesi Etik Kurul biriminden 27.01.2022 tarihli ve 250192 protokol no ile izin alınmıştır (EK-3).
- 14.01.2022 tarihinde araştırmanın gerçekleştirildiği Anadolu Üniversitesi'ne bağlı İşitme Engelli Çocuklar Eğitim, Araştırma ve Uygulama Merkezi'ne başvurulmuş ve 22.02.2022 tarihli yönetim kurulunda 2 numaralı karar ve 250192 protokol no ile araştırma izin alınmıştır (EK-4).
- Araştırmanın katılımcılarını ifade eden öğretmenlerin kendilerine ve öğrencilerin ise ailelerine katılımcı bilgi formu (EK-5) ile bilgi verilmiş ve hem öğretmenlerden gönüllü katılım formu (EK-6) hem de ebeveynlerden gönüllü katılım formu (EK-7) ile gönüllülükleri teyit edilmiştir.
- Araştırma kapsamında hem uygulamaya dahil edilen çocukların hem de nitel boyutunda görüşmeler gerçekleştirilen öğretmenlerin kimlik bilgilerinin açığa çıkaracak betimlemelerden kaçınılmış ve gerçek isimleri yerine kod isimler kullanılmıştır.
- Araştırma sürecinde katılımcılara diledikleri zaman araştırmadan ayrılacakları sözlü olarak ifade edilmiştir.
- Araştırmacı süreçte ki tüm sorumluluğu üstlenerek çalışmalarına etik kurallara riayet ederek sürdürmüştür.
- 09 Nisan 2022 tarihinde Cevriye Ergül'den "Çalışma Belleği Ölçeği" uygulayıcı test eğitimi tamamlanmış ve uygulama sertifikası alınmıştır.
- Uzun görevlerinin kullanılması için Murat Doğan'dan izin alınmıştır. Ayrıca ifade edilen materyaller ve örnekler videolar üzerinden uygulama içeriğine ilişkin danışmanlık ve eğitim alınmıştır.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. BULGULAR

Bu araştırmanın amacı çalışma belleği temelli stratejilerin öğretime dayalı müdahalenin çalışma belleği temelli strateji kullanımı ve matematik problemlerini çözme üzerindeki etkisinin incelenmesidir. Bu amaç tek denekli uygulama sürecine dahil edilecek olan öğrencilerin belirlenmesi için nitel ve nicel veri toplama araç ve teknikleri bir arada kullanılmıştır. Bu aşamada kullanılan araç ve teknikler Tablo 2.1’de detaylı olarak sunulmuştur. MMSCR modeli gereği kullanılan araç ve tekniklerden elde edilen bulgular entegre edilerek sunulmuştur. Araştırmada elde edilen bulgular araştırma sorularının sırasına uygun olarak verilmiştir.

3.1. Öğrenmede Güçlük Yaşanan İşitme Kayıplı Çocukların Bilişsel Performanslarına İlişkin Bulgular

Araştırmanın birinci araştırma sorusuna ilişkin elde edilen nicel ve nitel bulgular entegre edilerek ele alınmıştır. Bu bağlamda veri toplama araçlarından elde edilen nicel bulgular Tablo 3.1’de ve nitel analiz sonrası ulaşılan alt temaları ve temaları içeren bulgular Tablo 3.2’de sunulmuştur. İfade edilen bulgular hem katılımcıların belirlenmesi hem de katılımcıların bilişsel performanslarının belirlenmesi amacıyla elde edilen verilere dayanmaktadır. Araştırma amacı bağlamında öğrencilerin öğrenmede güçlük yaşamalarının zekâdan kaynaklanmadığını ortaya koymak için WÇZÖ-R ve ÇB performanslarının belirlenmesi amacıyla Çalışma Belleği Ölçeği ve Çalışma Belleği Uzam Görevleri kullanılmıştır. Bulgular Tablo 3.1’de sunulmuştur.

Tablo 3.1. Ölçeklerden elde edilen puanlar

	Çalışma Belleği Ölçeği			Çalışma Belleği Uzam Görevleri						WÇZÖ-R	
	Sözel	Görsel	Toplam	KK	CSU	SSU	TSD	SD	Top	ZB	ZB-F
Ferhat	12 Düşük	10 Orta	22 Düşük	3	6	3	7	6	25	116	105
Eda	13 Düşük	8 Düşük	21 Düşük	3	3	4	4	6	20	117	106
Aren	16 Orta	10 Düşük	26 Düşük	3	4	4	3	6	20	127	116
Funda	14 Düşük	5 Düşük	19 Düşük	4	4	3	4	7	22	120	109

Not. CSU = Cümle Sayı Uzamı, KK = Kâğıt Katlama, SD = Sayı Dizisi, SSU = Sayı Sözcük Uzamı, TSD = Ters Sayı Dizisi, ZB = Zekâ Bölümü, ZB-F = Flynn Etkisi Düzeltmeli ZB.

Tablo 3.1 incelendiğinde katılımcıların WÇZÖ-R sonuçlarına göre zekâ bölümü Flynn etkisi düzeltmeli puanlarının normal sınırlarda olduğu görülmektedir. Flynn etkisi zekâ testlerinden alınan puanların 10 yılda yaklaşık 3 puan artış gösterdiğini ileri sürmektedir. Ülkemizde işitme kayıplılar için bu etki araştırılmış ve 10 yılda yaklaşık 2,6 puan artış gözlenmiştir (Doğan, 2015). Bu çalışmanın verileri norm verilerinden 42 yıl sonra toplandığından 11 puan artış hesaplanmış ve bu puan WÇZÖ-R puanlarından düşülmüştür. Bu düzeltme yapıldığında bile katılımcıların öğrenmede yaşadıkları güçlüğü zekâ puanlarından kaynaklanmadığı görülmektedir. Katılımcıların ÇBÖ'den aldıkları puanlar ve puanların karşılık geldiği düzeyler incelendiğinde tüm katılımcıların toplam ÇB puanı bağlamında düşük performans gösterdikleri belirlenmiştir. Bu durum ÇB uzam görevlerinden elde edilen puanlarla da tutarlılık göstermektedir. Katılımcıların ölçek puanlarına ilişkin bulguların detaylı tabloları EK-8'de sunulmuştur.

Araştırmanın nicel bulgulara ek olarak nitel veri toplama tekniklerinden (yarı yapılandırılmış görüşme, yansıtıcı araştırmacı günlüğü, doküman inceleme ve saha notları) elde edilen bulgulardan yararlanılmıştır. Nitel verilerin analizi sonucu elde edilen tema ve alt temalar Tablo 3.2'de sunulmuştur.

Tablo 3.2. *Araştırmanın tema ve alt temaları*

Temalar	Alt Temalar	İlgili Araştırma Sorusu
Öğrenci Özellikleri	Demografik Özellikleri	1. Araştırma Sorusu
	Güçlü Yönleri	
	Zayıf Yönleri	
Durum Belirleme	Akran Karşılaştırması (işitme kayıplı ve tipik gelişen akran)	1. Araştırma Sorusu
	Akademik Performansları	
	Matematik ve Soyut Düşünme	
	Destek Eğitim	
Program İçeriği	Öğretim Teknikleri	2. Araştırma Sorusu
	Materyaller	
	Değerlendirme	

Tablo 3.2’de yer alan sonuçlar incelendiğinde toplam üç tema ve 13 alt temaya ulaşıldığı görülmektedir. Ulaşılan ilk iki tema olan “*Öğrenci Özellikleri*” ve *Durum Belirleme*” temalarının çalışmanın birinci araştırma sorusuna üçüncü tema olan “*Program İçeriği*” temasının ise ikinci araştırma sorusuna ilişkin bulguları ifade ettiği görülmektedir. Ulaşılan ilk iki temaya ilişkin açıklamalar çalışmanın birinci araştırma sorusu olan “Öğrenmede güçlük yaşayan işitme kayıplı öğrencilerin bilişsel performansları ne düzeydedir?” sorusuna cevap verilen bu bölümde anlatılmış; üçüncü temaya ilişkin açıklamalar ise ikinci araştırma sorusuna ilişkin bulgular başlığı altında sunulmuştur.

Tablo 3.2’de tema ve alt temalarda sunulan bulgular nitel veri toplama tekniklerinden elde edilmiştir. Bu bağlamda araştırmanın birinci temasını olan öğrenci özelliklerine ilişkin bulgular incelendiğinde tema ağırlıklı olarak öğretmen görüşlerine dayanarak oluşmuştur. Katılımcı öğretmenler çalışmada yer alan öğrencilerinin bilişsel performanslarını değerlendirirken öğrencilerin demografik özelliklerine (ailede tek engelli birey olma, işitme kayıplı kardeşe sahip olma, köyde yaşama) ilişkin değerlendirmelerde bulunmuşlardır. Ayrıca araştırmacı doküman inceleme aşamasında elde ettiği veriler ile öğrencilerin eğitsel ve odyolojik özelliklerine ulaşarak raporlaştırmıştır. Ek olarak araştırmacı saha notları ve yansıtımlı araştırmacı günlüğünde yer alan verileri kullanarak öğrencilerin özelliklerine ilişkin bulgular elde etmiştir. Alt temalarda yer alan öğrencinin güçlü ve zayıf yönlerine ilişkin bulgular ise yine çoklu veri

kaynaklarına dayanmaktadır. Öğretmenlerin bildirimlerine ek olarak özellikle saha notları ve yansıtılmalı araştırmacı günlüğü öğrenci özelliklerinin belirlenmesinde önemli rol oynamıştır.

Durum belirleme temasının ana veri kaynağını öğretmen görüşleri ve yansıtılmalı araştırmacı günlüğü oluşturmaktadır. Durum belirleme başlıklı ikinci temada, ilk aşamada ifade edilen öğrencilerin akranlarına kıyasla yaşadıkları güçlükler, bu güçlüklerin okuma yazma ve okuduğu anlama gibi genel akademik performanslarına yansımaları, matematik dersi bağlamında karşılaşılan sorunlar ve destek eğitim ihtiyaçlarının neler olduğu ortaya çıkmıştır. Öğretmenler süreçte belirlenen öğrencilerin yaşadıkları sorunları örnekler ile ifade etmiş ve bu duruma çözüm önerisi olarak daha yapılandırılmış ve sistematik bir destek eğitimin gerekliliğini vurgulamışlardır.

Üçüncü tema olan program içeriğine ilişkin elde edilen veriler ikinci tema da sunulan ihtiyaçların karşılanması amacıyla yapılan doküman inceleme, saha notları ve yansıtılmalı araştırmacı günlüğünden elde edilmiştir. İfade edilen verilerin analizi sonucu ulaşılan bulgular geliştirilen müdahale içeriğinin belirlenmesi, materyal hazırlama ve değerlendirme formlarının oluşturulması gerekli kılmıştır. Örneğin öğrenmede yaşanan güçlüğü aşılması ve matematiğin mekanik yapısının ötesine geçilmesi için soru çeşitlerinin zenginleştirilmesi ve öğretimin görselleştirilmesi önerilmiştir.

Araştırmanın ilk araştırma sorusunu olan “Öğrenmede güçlük yaşayan işitme kayıplı öğrencilerin bilişsel performansları ne düzeydedir?” sorusuna ilişkin cevaplar araştırmanın birinci ve ikinci temasından yararlanılarak elde edilmiştir. Bu bağlamda öğrencilerin bilişsel performanslarını etkileyen özelliklerin belirlenmesi için öncelikle doküman incelemesi yapılarak katılımcıların demografik özellikleri ortaya konulmuştur. Buna göre öğrencilerin dördünün de dil öncesi dönemi ifade eden 2 yaş öncesinde işitme kaybı tanısı aldıkları, işitme kaybı nedenlerinin üç katılımcı da bilinmediği Eda’nın ise kuvözde kalmaya bağlı olarak işitme kaybına maruz kaldığı ifade edildiği görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin “öğrenci kayıt değerlendirme dosyalarında herhangi bir ek engel ya da nörolojik ve bilişsel bir sorun/problem tehdidine rastlanmamıştır.

Katılımcı öğretmenler ile yapılan görüşmelerden elde edilen bulgularda ise öğrencilerin bilişsel performanslarına ilişkin sosyal ve duygusal gelişimleri, akran ilişkileri ve akademik performanslarına yönelik değerlendirmeler yer almaktadır. Konu ile ilgili olarak Fidan Öğretmen Aren ve Funda hakkında “*arkadaşlık ilişkileri çok çok*

iyi, bütün arkadaşları çok seviyor hatta uyanıklar bile diyebilirim” şeklinde görüş bildirirken aynı sınıfta görev yapan Şule öğretmen “her ikisi de çok sevimli ve uyumlu çocuklar, ufak tefek yaramazlıkları var ama bu da çoğu zaman merak ya da heyecanlarından kaynaklanıyor” şeklinde görüş bildirmiştir. Farklı sınıfta yer alan Ferhat ve Eda’ya ilişkin olarak ise Ertan öğretmen “sınıf içinde davranışlarında ya da arkadaşlarına karşı tutumlarında sorun sergileyen öğrenciler değiller” şeklinde görüş bildirmiştir.

Öğretmenler çocukların sosyal duygusal durumlarının öğrencilerin güçlü yönleri olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca öğretmenler öğrencileri sorumluluk bilincinde olmalarını ve özenli davranmalarını öğrencilerin güçlü yönleri olarak nitelendirmektedir. Konuyla ilgili olarak Alya öğretmen *“bu çocuklar zorlansalar bile ödevlerini eksiksiz yapmaya ve defterlerini düzenli tutmaya çalışıyorlar”* şeklinde görüş bildirirken Fidan öğretmen *“çoğunlukla sonuç yanlış olsa da emek vermeleri bile öğretmen olarak umut veriyor”* şeklinde kendisini ifade etmiştir. Ayrıca araştırmacı aldığı saha notlarında öğrencilerin sınıf atmosferine uyumlu oldukları ve arkadaşları ile iyi geçinip sorun yaşamadıklarını tespit etmiştir. Ek olarak öğrencilerin sınıf ve okul kurallarına olabildiğince riayet ettiklerini ve bu durumun öğrenciler için güçlü yönleri arasında olduğunu belirlemiştir. İfade edilen öğrencilere ilişkin özellikler ek olarak yansıtılmalı araştırmacı günlüğünde yer alan verilerde de teyit edilmiştir (Araştırmacı günlüğü, s. 4).

Araştırmacı aldığı saha notlarında çocukların talimatları izleme, dikkat kontrolü ve sürdürmede güçlük yaşadığını belirtmiştir. Bu durumu destekler şekilde öğretmenlerle yapılan görüşmelerde öğretmenlerde öğrencilerin zayıf yönleri arasında işitme sorunu olmaksızın dinleme ve söylenileni yerine getirmede sorun yaşadıklarını ifade etmişlerdir. Konuyla ilgili olarak Fidan öğretmen *“ben matematik kitabını açmalarını söylüyorum ama baktığımda önlerinde hayat bilgisi kitabı olduğunu görüyorum”* şeklinde görüş bildirmiştir. Benzer şekilde Şule öğretmen de *“sınıfta yaptığımız etkinliklerde benzer şekilde verdiğimiz ödevler çoğu zaman yanlış yapılmış oluyor, buradan eve gidene kadar konuyu unutabiliyorlar”* açıklamasında bulunmuştur. Araştırmacı doküman incelemesi kapsamında sınıfta bulunduğu süreçte ödev kontrolü şeklinde sınıf işleyişine yardımcı olduğu sırada öğretmen ifadelerini doğrular nitelikte öğrenci hata ve eksiklerinin olduğunu tespit etmiştir.

İkinci tema olan durum belirleme temasında öğrencilerin akranları ile karşılaştırıldıkları durumlara, akademik performansları, matematik ve soyut

düşünce ile destek eğitim ihtiyaçlarına yönelik bulgulara ulaşılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşmelerde öğretmenler katılımcı öğrencilerin hem sınıflarında bulunan yine işitme kayıplı öğrencilere kıyasla hem de tipik gelişim gösteren akranlarına kıyasla öğrenmede güçlük yaşadıklarını ifade etmişlerdir. Buna ilişkin olarak Ertan öğretmen Ferhat ve Eda'yla ilgili olarak *“Yaa bu çocuklar aslında zekiler ama bazen anlattıklarını anlamayıp boş gözlerle bakıyorlar”* şeklinde açıklama yaparken Alya öğretmen ise aynı çocuklar için *“bazen mavi ekran veriyorlar”* benzetmesinde bulunarak öğretim sürecinde öğrencilerin akranlarına göre yaşadığı zorluk ve yavaşlığı ifade etmişlerdir. Benzer ifadeler Aren ve Funda'nın öğretmenleri tarafından da dile getirilmiştir. Örneğin Fidan öğretmen konuyla ilgili olarak *“Tabii şimdi diğer çocukları düşündüğümde bazılarında yıl başına göre muazzam bir gelişme var ama bu çocuklarda hala doğru ve akıcı okuma da dahi sorunlarla karşılaşabiliyoruz”* şeklinde kendisini ifade etmiştir. Aynı çocuklar hakkında Şule öğretmen ise *“Şimdi bize gelen her çocuk kendi özelliği ile geliyor, hiçbiri aynı değil bunu tüm meslek hayatımda kazandığım deneyimlere dayanarak söylüyorum. Buna yönelik biz düzenleme ve sadeleştirmeler yapıyoruz ama bu destek düzenlemeler her çocukta işe yaramıyor. Aren ve Funda bunlar arasında”* ifadelerinde bulunmuştur. Öğretmenlerin ifadeleri ile tutarlı bir şekilde araştırmacının aldığı saha notlarında da benzer durum tespitlerinin olduğu görülmektedir. Örneğin araştırmacı tüm katılımcı öğrencileri için öğretmenlerin talimatlarını dinleme ve anlamada akranlarına göre geç kalıyorlar ya da acele edip yanlış yapıyorlar şeklinde aldığı saha notları dikkat çekmektedir (Saha notu, s. 2). Ayrıca araştırmacı bu duruma ilişkin tuttuğu yansıtımlı araştırmacı günlüğünde öğrencilerin yaşadığı bu problemlerin öğrencilerin sınıf düzeyinden ciddi anlamda farklılaştıklarını gösterdiğini ve bunun öğrenme de güçlük yaşadıklarına ilişkin bir inanç oluşturduğunu ifade etmiştir. Farklı bir ifade ile araştırmacı günlüğündeki ifadelerde müdahale için gerçekten ihtiyacı olan öğrencileri belirlediğine yönelik memnuniyet yaşadığını ifade etmiştir (Araştırmacı Günlüğü, s.6)

Katılımcı çocukların akranları ile olan karşılaştırılmalarında genellikle akademik bağlam göz önünde bulundurulmuştur. Ancak akademik performansları ve matematik düzeylerine ilişkin bulgular genellikle sadece çocuğu kendi içinde değerlendirme şeklinde ilerlemiştir. Öğretmenler konuyla ilgili olarak öğrencilerin özellikle matematik dersini çok mekanik bir şekilde ilerlettiklerini, sayı ve sembollerin görselleştirmeye ve temsillere ihtiyaç gerektirdiğini dile getirmişlerdir. Buna ilişkin olarak Alya öğretmen Ferhat hakkında *“yaa şimdi bu çocuğumuz (Ferhat) özellikle matematik dersinde problem*

çözerken soruyu tam olarak anlayamıyor. Aslında işlemleri biliyor ama karar vermede tutukluk yaşıyor” şeklinde görüş bildirirken benzer şekilde Fidan öğretmen Aren ve Funda için “yani matematikte aslında dört işlemi eldeli toplamayı olsun onluk bozması olsun biliyorlar ama sadece ipucuna bağlı işlem yapmak kolaylarına geliyor. Şöyle ki kaç kalmıştır yazıyorsa hemen çıkarma yapıyorlar ya da olmuştur vermiştir gibi bir şey varsa otomatikman toplamaya gidiyorlar” şeklinde kendini ifade etmiştir. Bunlara ek olarak araştırmacının aldığı saha notlarında Eda’ya ilişkin matematiği sadece işlemler üzerinden görüp matematik dilinde ve problemin anlaşılmasında sorun yaşadığı şeklinde tespitlerde bulunmuştur (Saha notu, s. 4).

Araştırmamızda ulaşılan bir diğer alt tema öğrencilerin destek eğitime ihtiyaç duymalarıdır. Öğrencilerin eğitime devam ettikleri kurumda doğal işitsel sözel yöntem ile yapılandırılmamış bir eğitim modeli uygulanmaktadır. Bu modelde öğretmenler öğrenci düzeylerine uygun olarak müfredat ve ders içeriklerini düzenlemekte ve sadeleştirmektedirler (Araştırmacı günlüğü, s.10). Ancak işitme kayıplı çocuklar popülasyonun heterojen doğası nedeni ile her çocuk grup derslerinde istedik hedeflere ulaşamamaktadır. Bu nedenle öğretmenler öğrenciler ile belirli bir düzen içinde sistematik olarak birebir dersler yaparak destek eğitim sunduklarını belirtmektedirler. Konuya ilişkin olarak yarı yapılandırılmış görüşmelerde ulaşılan öğretmen ifadelerden bazıları şu şekildedir: Fidan öğretmen *“Biz sınıf içi düzenlemeleri sınıftaki öğrencilerin tamamının fayda sağlaması için yapsak da maalesef bazı öğrenciler için bu düzenlemeler yeterli olmuyor. İşte Aren ya da Funda gibi öğrenciler için biz de her ne kadar istemesek de bazen destek eğitimde doğrudan öğretim yapmak zorunda kalıyoruz”* şeklinde görüş bildirirken Alya öğretmen de *“bazen tüm çabalarımız, materyal, düzenleme, görselleştirmeler bazı öğrenciler için bir nokta da yetersiz kalıyor. Bu durumda gerek Ertan öğretmen gerekse de ben öğrencinin ihtiyaçlarına yönelik birebir eğitime alıp çocuğa destek olmaya çalışıyoruz”* şeklinde fikir beyan etmiştir.

Yukarıda ifade edildiği gibi nitel veri toplama tekniklerimiz olan yarı yapılandırılmış görüşmeler, saha notları, doküman incelemeler ve yansıtıcı araştırmacı günlüğü ile nicel veri toplama araçları olan WÇZÖ-R, ÇBÖ ve Çalışma Belleği Uzam Görevleri hem araştırmanın katılımcılarının belirlenmesi hem de katılımcıların bilişsel performans düzeylerinin belirlenmesi amacıyla kullanılmıştır. Nitel bulguların nicel bulguları derinleştirdiği, hatta bilişsel düzeyin ötesinde öğrencilerin öğrenme stilleri, motivasyonları, bilişsel yeterliklerinin akademik başarıya neden dönüşmediği gibi

konularda ayrıntılı bilgiler sağladığı görülmektedir. Ulaşılan nitel ve nicel bulgular tutarlılık göstermektedir. Hem nitel hem de nicel veriler göz önünde bulundurulduğunda araştırmanın birinci araştırma sorusunu ifade eden; “Öğrenmede güçlük yaşayan işitme kayıplı öğrencilerin bilişsel performansları ne düzeydedir?” Sorusunun cevabı olarak öğrencilerin zekâ puanlarında düşüklük olmadığı, ancak ÇB performanslarının düşük olduğu, bu durumun öğretmen bildirimleri, saha notları ve yansıtılmalı günlük verilerine de yansıdığı görülmektedir.

3.2. Müdahaleye İlişkin Bulgular

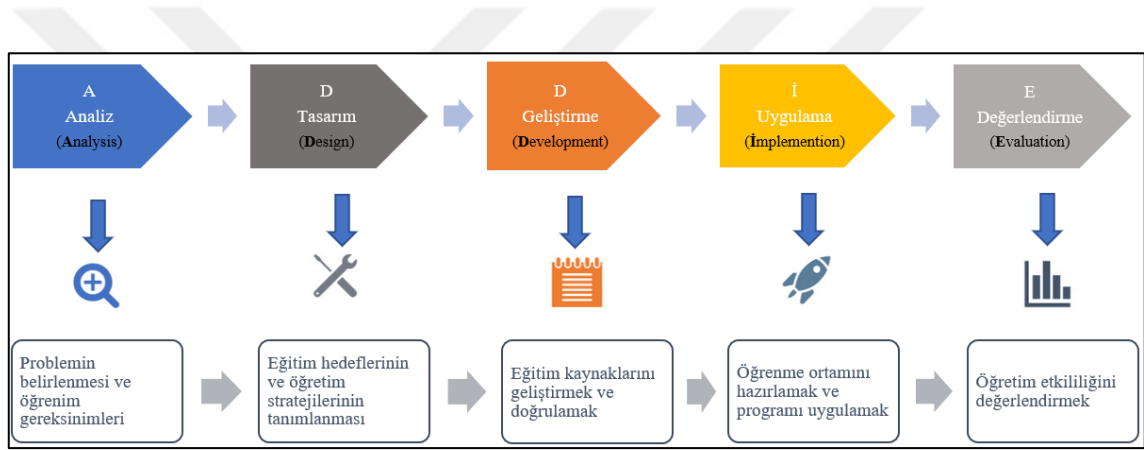
Araştırmanın ikinci araştırma sorusu olan “Çalışma belleği performansı düşük olan işitme kayıplı öğrencilere yönelik müdahale nasıl olmalıdır?” sorusuna cevap bulmak için nitel bulgulardan faydalanılmıştır. Son tema olan program içeriği teması aslında yarı yapılandırılmış görüşmelere yönelik amaçlar arasında yer almamaktadır. Çünkü ÇB temelli stratejiler öğretmenlerin uzmanlık alanı dışında yer alan bir çalışma alanıdır. Ancak öğretmenler geliştirilecek olan programda yer alması gereken problem türleri, öğretim teknikleri, materyal ve sunum biçimlerine ilişkin değerlendirmelerde bulunmuşlardır. Bu bağlamda ulaşılan bulgular doğrudan programın içeriğine yönelik olmayıp genel bir müdahalenin işleyişini etkili kılmak için olması gereken bileşenlerin öğretmenlik deneyimine dayanarak ifade edilmiş biçimleridir.

Müdahalenin kapsamı, içeriği, uygulanma biçimi ve değerlendirmesiyle ilgili olarak öğretmenler kendi yapmış oldukları destek eğitimlerde fayda sağladıkları durumları ifade ederek görüş bildirmişlerdir. Konuyla ilgili olarak Alya Öğretmen “Çocukların tamamının ihtiyaçları birbirinden farklı ve öğrenme biçimleri de aynı değil, bu yüzden ihtiyaca yönelik çalışmak gerekiyor. Öğrencilerimiz artık destekleyici gerçek materyale çok gerek duymuyor ama matematikte illaki görselleştirme isteyenler çıkabiliyor” şeklinde görüş bildirmiştir. Fidan Öğretmen ise “Yanlış cevap vermekten öyle korkuyorlar ki ben doğru cevap geldiğinde o sayıya nasıl ulaştın diye sorduğumda çekinip anlatamıyorlar, motivasyonlarını sürdürmek bazen zorlayıcı olabiliyor” şeklinde kendisini ifade etmiştir. Şule öğretmen ise oluşturulan materyal içeriklerinde göz önünde bulundurulmuş bir öneriyi şu şekilde dile getirmiştir “İşlemleri biliyorlar ama problemin içinde bilmedikleri bir kelime ya da şöyle söyleyeyim az kullandıkları bir kelime varsa bağlamdan anlam çıkaramıyorlar ve o kelimeye takılıp soruyu anlamıyorlar. Sorular kısa

net ve aşına oldukları kelimelerden oluşmalı” şeklinde görüş bildirmiştir. Araştırmacı aldığı saha notlarında öğrencilerin hangi materyallere karşı daha motive olduklarını, hangi durumlarda daha fazla güçlük yaşadıklarını görsel temsillerle ve yazılı tespitlerle belirlemiştir (Saha notu, s.7).

İfade edilen nitel bulgulara ek olarak doküman inceleme kapsamında öğrencilerin ders ve etkinlik kitapları incelenerek müfredatta yer alan matematik konuları, öğretim hedefleri ve problem çeşitleri ile bağımlı değişken belirlenmiş ve bağımlı değişkene yönelik müdahale içeriği hazırlanmıştır. Müdahalenin geliştirilmesinde ADDİE modeli kullanılmıştır (Trust ve Pektas, 2018).

Müdahalenin geliştirilme sürecinin basamakları Şekil 3.1’de sunulmuştur.



Şekil 3.1. ADDİE modeli ile program geliştirme basamakları

3.2.1. Analiz

Müdahalenin geliştirilme sürecinin ilk basamağı olan analiz aşamasında öğrenci katılımcılarımızın öğrenmede güçlük yaşadıklarının belirlenmesi ve yaşanan güçlüğü ilişkin öğrenim gereksinimlerinin tespit edilmesine yönelik çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Bu bağlamda üç ayrı veri toplama aracı (WÇZÖ-R, ÇBÖ ve ÇB uzam görevleri) ve nitel boyutta katılımcı öğretmenler ile gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmeler, saha notları, yansıtımlı araştırmacı günlüğü ve doküman inceleme teknikleri ile veri toplanmıştır. Elde edilen verilerin analizi sonucunda ulaşılan bulgular birinci araştırma sorusuna yönelik bulgular başlığı altında detaylı olarak sunulmuştur. Elde edilen öğretmen görüşlerinden bazıları “öğrenciler için bizde her ne kadar istemesek de bazen destek eğitimde doğrudan öğretim yapmak zorunda kalıyoruz (Fidan öğretmen)” ve “Çocukların tamamının ihtiyaçları birbirinden farklı ve öğrenme biçimleri de aynı

değil, bu yüzden ihtiyaca yönelik çalışmak gerekiyor (Alya öğretmen) şeklindedir. İşitme kayıplı çocukların bilişsel performanslarına yönelik ulaşılan bulgular öğrenmede güçlük yaşadıklarını ortaya koymuştur. Bu durum analiz basamağında ulaşılmak istenen problemin belirlenmesi ve öğretim gereksinimlerini ifade etmektedir.

3.2.2. Tasarım

İşitme kayıplı öğrencilerin öğrenmede yaşadıkları güçlüklerin aşılmasına yönelik geliştirilecek olan müdahalenin ilk versiyonlarının çalışıldığı basamak tasarım aşamasıdır. Bu aşamada araştırmacı sahada bulunduğu dönemde öğrencilerin hangi derslerde ve konularda güçlük yaşadıklarını, yaşanan güçlüklerin heterojen yapısını ve uygulanacak müdahale içeriğine yönelik saha notları almıştır.

Tasarım aşamada müdahaleye yönelik eğitim hedeflerinin belirlenmesi ve kullanılacak stratejilerin oluşturulması yer almaktadır. Bu bağlamda araştırmacı çocukların ÇB temelli stratejileri edinme kullanımlarını; ölçmedeki tutarlılık ve güvenilirlikte sağlayacağı işlevsellik, olası işitme kaybının etkisi olarak düşünülebilecek olan sözel dil yeterliliğinden daha az etkilenmesi, daha fazla bilişsel strateji kullanımı fırsatı sunması, görsel dönüştürme ve soyut düşünme gereksinimi, ÇB ile matematik arasındaki güçlü ilişki nedenlerini göz önünde bulundurarak müdahalenin eğitim hedeflerini matematik dersi bağlamında belirlemeye karar vermiştir. Çünkü matematik problemi çözme, öğrencilerin problemdeki bilgileri analiz edip yorumlayarak, hangi işlemleri kullanacaklarına karar vermeleri ve bu işlemleri adım adım uygulamalarını içeren bir süreç olarak tanımlanır (The National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000). Başka bir ifadeyle, matematik problemlerini çözmek, öğrencilerin verilen bilgileri inceleyip değerlendirerek uygun işlemleri seçmeleri ve çözüm sürecini planlayıp uygulamaları gerektiği bir süreçtir. İfade edilen işlem gereksinimleri ile ÇB temelli stratejiler arasındaki uyum araştırmanın müdahale boyutunu matematik dersi bağlamına taşımıştır.

3.2.3. Geliştirme

Tasarım aşamasında ortaya çıkmaya başlayan müdahalenin içeriğine yönelik çalışmalar bu basamakta daha uygulanabilir ve standart formlar haline getirilmiştir. Bu amaç doğrultusunda öncelikle öğrencilerin sınıflarına uygun olarak matematik ders kitapları, etkinlik kitapları ve öğrenci matematik defterli incelemiştir. Yapılan doküman

inceleme aşamasında öğrencilerin matematik dersi bağlamında hazır bulunuş düzeyleri belirlenmiş, cebirsel sembollere yönelik ön koşul beceri kontrol edilmiş ve düzeylerine uygun olarak program içeriği geliştirilmiştir. Bu bağlamda araştırmanın doğrudan hedefinin matematik dersi üzerine bir öğretim yapmak olmaması nedeni ile problem türleri belirlenirken çarpma ve bölme gerektirmeyen, toplama ve çıkarma işlemleri gerektiren problem türleri üzerinde çalışılmıştır. İfade edilen problem türlerinin sınıflaması şöyledir:

- Birleştirme/ekleme problemleri
- Ayırma problemleri
- Parça-bütün problemleri
- Karşılaştırma problemleri (Carpenter vd., 1999).

Araştırmada kullanılacak problem türleri belirlendikten sonra araştırmacı tarafından tasarlanan grafiksel problem tabloları geliştirilerek Word formatında standardize formlar haline getirilmiş ve formların uygunluğu katılımcı öğretmenlerden görüş alınarak gerekli düzeltmeler sonrasında doğrulanmıştır. Müdahale sürecinde geliştirilen iki aşamalı toplama ve çıkarma işlemi gerektiren problem türlerine ilişkin soru sayıları Tablo 3.3'te sunulmuştur.

Tablo 3.3. *Müdahalede kullanılan problem türleri ve sayıları*

Problem Türleri	Müdahale
Birleştirme/ekleme problemleri	45
Ayırma problemleri	45
Parça bütün problemleri	45
Karşılaştırma problemleri	45
Toplam	180

3.2.4. Uygulama

Müdahaleni uygulanma aşamasına geçilmeden önce iki defa pilot uygulama yapılmış ve öğrencilerin oluşturulan grafiksel olarak sunulan soruları anlama, matematik dili yeterlilikleri ve uygulamanın süresi değişkenleri kontrol edilmiştir. Alanyazında ifade edilen uygulama güvenilirliğine ilişkin geliştirilen kontrol listelerine ek olarak işitme kayıplı çocuklarla yapılan çalışmalarda dikkat edilmesi gereken noktalardan; cihaz kontrolü yapılması ve çocuğun iyi işittiği tarafa oturulmasının gerekliliği pilot uygulama

sonucunda kontrol listesine eklenmiştir (Araştırmacı günlüğü, s. 16). Uygulama aşaması bilişsel strateji öğretimi modüllerine uygun olarak ilerlemiştir. Bilişsel strateji öğretim basamaklarında uygulanan müdahale oturumları Tablo 3.4’de sunulmuştur.

Tablo 3.4. Katılımcılar ile gerçekleştirilen oturum sayıları

Ferhat	Oturum 1	Oturum 2	Oturum 3	Oturum 4	Oturum 5	Toplam
Başlama düzeyi	13.04.22	13.04.22	14.04.22			(3)
Ön koşul becerilerin öğretimi	18.04.22					1
Stratejinin tanıtılması	18.04.22					1
Model olma	19.04.22	20.04.22	20.04.22	21.04.22		4
Rehberli uygulama	25.04.22	25.04.22	26.04.22	26.04.22	27.04.22	5
Bağımsız uygulama	27.04.22	28.04.22	28.04.22			3
İzleme						(3)
TOPLAM						14
Eda						
Başlama düzeyi	05.05.22	05.05.22	06.05.22			(3)
Ön koşul becerilerin öğretimi	09.05.22					1
Stratejinin tanıtılması	09.05.22	10.05.22				2
Model olma	10.05.22	11.05.22	11.05.22	12.05.22		4
Rehberli uygulama	12.05.22	13.05.22	13.05.22			2
Bağımsız uygulama	16.05.22	16.05.22	17.05.22			3
İzleme						(3)
TOPLAM						12
Aren						
Başlama düzeyi	17.05.22	17.05.22	18.05.22			(3)
Ön koşul becerilerin öğretimi	18.05.22					1
Stratejinin tanıtılması	20.05.22					1
Model olma	20.05.22	23.05.22	23.05.22	24.05.22		4
Rehberli uygulama	24.05.22	25.05.22				2
Bağımsız uygulama	25.05.22	26.05.22	26.05.22			3
İzleme						(3)
TOPLAM						11
Funda						
Başlama düzeyi	26.05.22	26.05.22	27.05.22			(3)
Ön koşul becerilerin öğretimi	30.05.22					1
Stratejinin tanıtılması	30.05.22	31.05.22				2
Model olma	01.06.22	02.06.22	02.06.22			3
Rehberli uygulama	03.06.22	03.06.22				3
Bağımsız uygulama	06.06.22	07.06.22	08.06.22			3
İzleme						(3)
TOPLAM						12

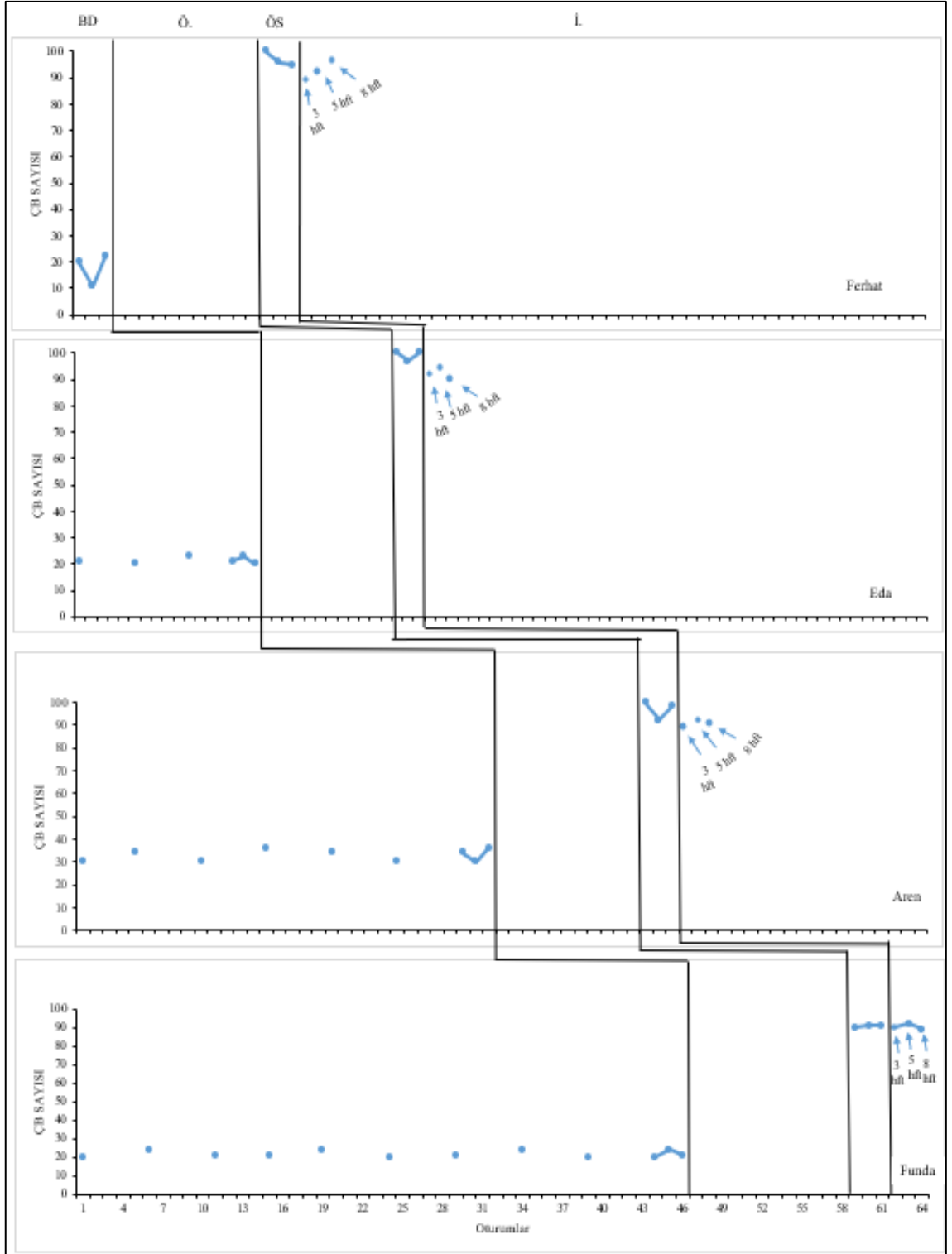
Tablo 3.4’te yer alan bilgiler incelendiğinde bilişsel strateji öğretim ile uygulanan ÇB temelli strateji öğretim müdahalesinin her bir öğrenci özelinde 11-14 oturum arası uygulandığı görülmektedir. Başlama düzeyi oturumları ve izleme oturumları toplam oturum sayısına dahil edilmemiştir.

3.2.5. Değerlendirme

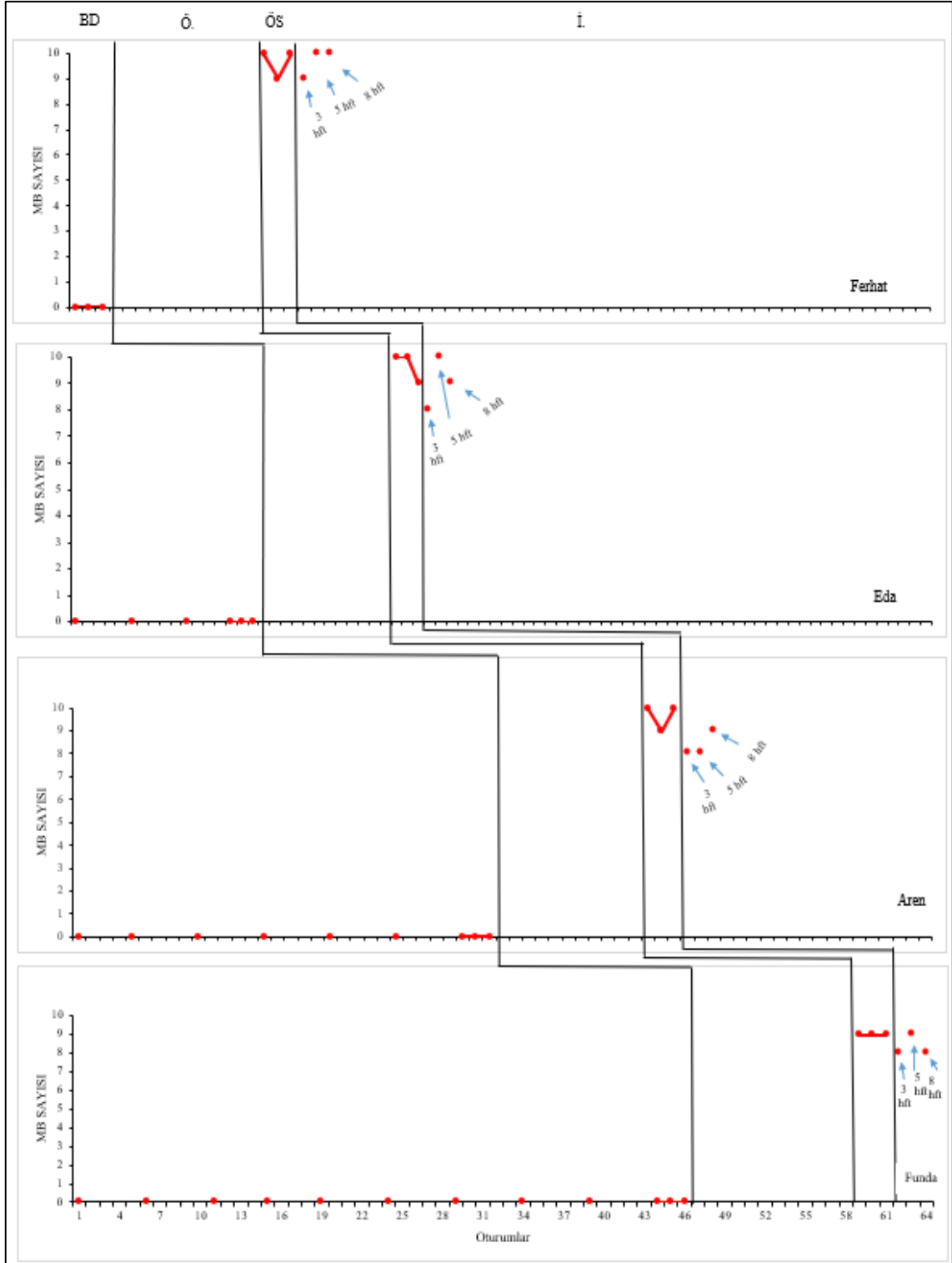
Müdahalenin etkililiğinin değerlendirilmesi bağlamında veri toplama araçları başlığı altında detaylı olarak sunulan; Matematik Problemleri Çözme Formu ve Çalışma Belleği Stratejileri Kullanımı Formu kullanılmıştır. Müdahalenin öğretimi sırasında problemler öğrenci ile birlikte çalışılarak çözüldüğü için her oturum sonrası değerlendirme alınmamıştır. Değerlendirmeler öğrencilerin bağımsız uygulama basamağına ulaştıkları durumda alınmış ve elde edilen değerlendirme sonuçları ilerleyen bölümlerde görsel grafiksel sunumlar ile ortaya konulmuştur.

3.3. Çalışma Belleği Temelli Strateji Kullanımı ve Matematikte Problem Çözme Performansına İlişkin Etkililik Bulguları

Araştırmada ÇB temelli stratejilerin öğretilmesi ve kullanımının matematik dersi problem çözme performansına olan etkisi incelenmiştir. Araştırmanın bağımsız değişkeni ÇB temelli strateji öğretim programı ve bağımlı değişkenleri ise ÇB temelli strateji kullanımı ve matematik problemlerini doğru çözebilme performansdır. Araştırma kapsamında geliştirilen ve bilişsel strateji öğretimi basamakları takip edilerek sunulan ÇB temelli stratejilerin öğretilmesine dayalı müdahalenin öğrenmede güçlük yaşayan işitme kayıplı öğrencilerin çalışma belleği temelli stratejileri kullanma becerileri ve matematik problemlerini çözme performansları üzerindeki etkililiğine ilişkin bulgular sırasıyla Şekil 3.2 ve 3.3’te gösterilmiştir.



Şekil 3.2. Katılımcı öğrencilerin başlama düzeyi, öğretim sonrası değerlendirme ve izleme evrelerinde kullandıkları ÇB temelli stratejisi kullanım oranı



Şekil 3.3. Katılımcı öğrencilerin başlama düzeyi, öğretim sonrası değerlendirme ve izleme evrelerinde matematik problemlerini (MP) çözme sayıları

3.3.1. Etkililik genel değerlendirmesi

Şekil 3.2 ve Şekil 3.3'te yer alan grafikler incelendiğinde başlama düzeyi evresinde öğrencilerin hiçbirisi matematik problemlerini çözememiştir. Diğer taraftan başlama düzeyi evresinde öğrencilerin çalışma belleği stratejilerini düşük de olsa kullandığı görölmektedir. Bilişsel strateji öğretim ile matematik problemleri üzerinden çalışma belleği stratejilerinin işitme kayıplı öğrencilere öğretilimi 11-12 oturum arası sürmüştür. Öğretim sonrası yapılan değerlendirmelerde tüm öğrencilerin sorulan 10 matematik probleminden 9-10'nunu doğru çözdükleri benzer şekilde 10 ÇB stratejisini %90 ve üzeri doğrulukla kullandıkları saptanmıştır. Programın, matematik problemlerini çözmeye becerisinde tüm katılımcılar için Tau-U değeri 1'dir. ÇB stratejilerinde ise Ferhat için 0,94; Eda için 1; Aren için 0,88 ve Funda için 1'dir. Elde edilen tüm bu veriler ÇB temelli stratejilerin öğretilimine dayalı öğretim programının, işitme kayıplı öğrencilerin matematik problemlerini çözmeye ve çalışma belleği temelli stratejileri kullanma becerileri üzerinde yüksek düzeyde etkili bir program olduğunu göstermektedir. Dahası, uygulama sona erdikten 3-5-8 hafta sonra yapılan izleme oturumları ÇB temelli stratejilerin öğretilimine dayalı öğretim programının öğrenilen matematik problemlerini çözmeye ve çalışma belleği becerilerinin yüksek düzeyde korunmasında bir diğer deyişle kalıcılığının sağlanmasında da etkili bir program olduğunu ortaya koymaktadır.

3.3.2. Katılımcı bazlı etkililik bulguları

Ferhat'ın başlama düzeyinde gerçekleştirilen üç oturumda sergilediğı çalışma belleği temelli strateji kullanım oranı sırasıyla %20-11-22 şeklindedir ve başlama düzeyi strateji kullanım ortalaması %17,67 olarak görölmektedir. Ferhat özelinde başlama düzeyi evresinde 3 oturum üst üste kararlı veri elde edilmesinin ardından, strateji öğretimlerinin yer aldığı öğretim oturumlarına başlanmıştır. ÇB temelli stratejilerin öğretiliğı müdahale sürecinde; 1 oturum ön koşul becerilerin öğretilimi, 1 oturum stratejilerin tanıtılması, 4 oturum model olma, 5 oturum rehberli uygulama ve 3 oturum bağımsız öğretim oturumları gerçekleştirilmiştir. Ferhat'ın strateji öğretilimi ve kullanımına ilişkin bağımsız uygulama aşaması oranları sırası ile %100-%96-%95 şeklindedir. Öğretim sonu ÇB temelli stratejileri kullanım ortalaması ise %97 olarak elde edilmiştir. Müdahalenin öğretilimi sona erdikten 3-5-8 hafta sonra yapılan izleme oturumları ÇB temelli stratejilerin kullanım oranları %89-92-96 (Ort. = %92,33) olarak

hesaplanmıştır. Edinim sonrası gerçekleştirilen izleme verileri, müdahale ile elde edilen etkililiğin kalıcılığını ifade etmektedir.

Ferhat'ın başlama düzeyi oturumlarında sergilediği matematik problemi doğru çözme sayıları ise tüm oturumların da sıfır iken öğretim sonrası alınan bağımsız uygulama aşaması performansları 10-9-10 şeklindedir ve ortalaması 9,67 olarak hesaplanmıştır. İzleme düzeyi sonuçları ise 9-10-10 ve yine ortalaması 9.67 şeklindedir. İfade edilen sonuçlar müdahalenin hem ÇB temelli stratejilerin öğrenilmesi ve kullanılması hem de matematik problemleri doğru çözme performansında etkili olduğu ve kalıcılık sergilediğini ortaya koymaktadır.

Ferhat'ın öğretim sonunda edinimi gerçekleştirdiği görüldükten sonra Eda'dan 3 oturum üst üste başlama verisi alınmıştır. ÇB temelli strateji kullanım oranı sırasıyla %21-23-20 şeklindedir ve başlama düzeyi strateji kullanım ortalaması %21,23 olarak belirlenmiştir. İkinci bağımsız değişken olan matematik problemleri doğru çözme performansı ise tüm oturumlar için 0 olarak belirlenmiştir. Müdahalenin öğretim sürecinde; 1 oturum ön koşul becerilerin öğretimi, 2 oturum stratejilerin tanıtılması, 4 oturum model olma, 3 oturum rehberli uygulama ve 3 oturum bağımsız uygulama öğretim oturumları olmak üzere toplam 12 oturum öğretim gerçekleştirilmiştir. Öğretim sonu değerlendirme oturumlarında ÇB temelli strateji kullanım oranları sırasıyla %100-%97-%100 (Ort. = %99); matematik problemleri doğru çözme sayıları ise 10-10-9 (Ort. = 9,67) olarak belirlenmiştir. Edinim sonrası 3-5-8 hafta sonra yapılan izleme oturumlarında ÇB temelli stratejilerin kullanım oranları %92-94-90 (Ort. = %92) olarak hesaplanmıştır. Matematik problemleri çözme performansına ilişkin izleme verilerinde elde edilen değerler ise 8-10-9 (Ort. = 9) olarak görülmektedir.

Müdahaleye dahil edilen ilk Ferhat ve Eda'da etkili olduğu belirlenen öğretimin Aren'e sunulmasından önce gerçekleştirilen başlama düzeyi oturumlarında ÇB temelli strateji kullanım oranı sırasıyla %34-30-36 (Ort. = %33,33) ve matematik problemleri doğru çözme sayısı 0 olarak belirlenmiştir. Müdahalenin öğretim sürecinde; bir oturum ön koşul becerilerin öğretimi, 1 oturum stratejilerin tanıtılması, 4 oturum model olma, 2 oturum rehberli uygulama ve 3 oturum bağımsız uygulama öğretim oturumları olmak üzere toplam 11 oturum öğretim gerçekleştirilmiştir. Öğretim sonu değerlendirme oturumlarında ÇB temelli strateji kullanım oranları sırasıyla %100-%92-%98 (Ort. = %96,67); matematik problemleri doğru çözme sayıları ise 10-9-10 (Ort. = 9,67) olarak belirlenmiştir. Edinim basamağını ifade eden öğretim sonrası değerlendirme aşamasından

3-5-8 hafta sonra yapılan izleme oturumlarında ÇB temelli stratejilerin kullanım oranları %89-%92-%90 (*Ort.* = %90,33) olarak hesaplanmıştır. Matematik problemleri çözme performansına ilişkin izleme verilerinde elde edilen değerler ise 8-8-9 (*Ort.* = 8,33) olarak görülmektedir. İfade edilen sonuçlar müdahalenin etkililiğini ve kalıcılığını göstermektedir.

Araştırmanın son öğrenci katılımcısı olan Funda'nın üst üste 3 oturum şeklinde uygulanan başlama düzeyi verileri incelendiğinde ÇB temelli strateji kullanım oranları sırasıyla %20-%24-%21 (*Ort.* = %21,67) ve matematik problemleri doğru çözme sayısı tüm oturumlarda sıfır olarak belirlenmiştir. Öğretim aşaması; 1 oturum ön koşul becerilerin öğretimi, 2 oturum stratejilerin tanıtılması, 3 oturum model olma, 2 oturum rehberli uygulama ve 3 oturum bağımsız uygulama öğretim oturumları olmak üzere toplam 12 oturumdan oluşmaktadır. Öğretim sonu değerlendirme oturumlarında ÇB temelli stratejilerin kullanım oranları %90-%91-%91 (*Ort.* = %90,67) ve matematik problemleri doğru çözme sayıları ise 9-9-9 (*Ort.* = 9) olarak belirlenmiştir. Müdahalenin kalıcılığına ilişkin gerçekleştirilen izleme oturumlarında ise ÇB temelli strateji kullanımı oranları sırasıyla %90-92-89 (*Ort.* = %90,33) ve doğru çözülen matematik problemleri sayıları 8-9-8 (*Ort.* = 8,33) olarak hesaplanmıştır.

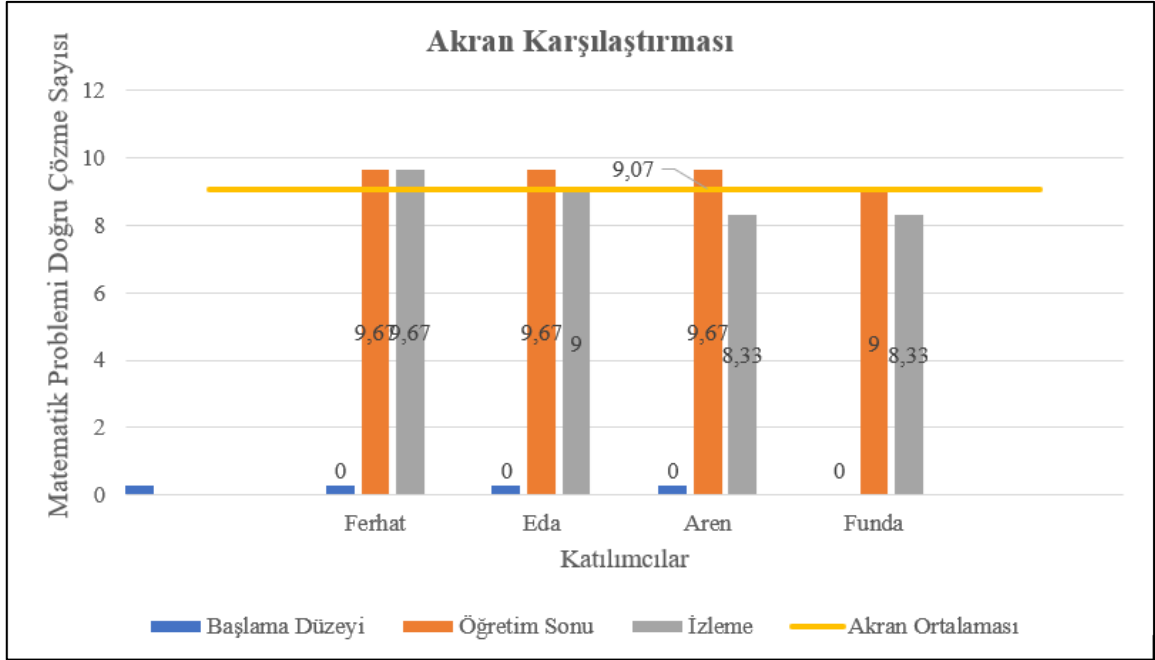
3.4. Sosyal Geçerlik Bulguları

Araştırmanın sosyal geçerliğinin belirlenmesi amacıyla sosyal karşılaştırma ve öğretmenlerle yarı yapılandırılmış görüşmeler yoluyla elde edilen veriler incelenmiştir. Kullanılan verilerden elde edilen bulgular aşağıda sırası ile sunulmuştur.

3.4.1. Sosyal karşılaştırma

Sosyal karşılaştırma, katılımcıların belirli davranışları normal gelişim gösteren akranlarına benzer düzeyde sergileyip sergilemediklerini tespit etmek için kullanılır. Ayrıca, bu süreç hedef davranışların ve bu davranışlara ilişkin başarı kriterlerinin belirlenmesi amacıyla da değerlendirilir (Kurt, 2012). Araştırmanın sosyal geçerliği bağlamında ele alınan sosyal karşılaştırmada araştırmanın katılımcılar ve tipik gelişim gösteren 14 akranın (8 erkek, 6 kız öğrenci) matematik problemleri çözme performansları karşılaştırılmıştır. Karşılaştırmada tipik gelişen akranların performans ortalamaları alınarak referans noktası belirlenmiştir. Ortalama 9,07 (ranj = 7-10) olarak hesaplanmıştır. Elde edilen referans değeri her bir katılımcının başlangıç, öğretim sonu

ve izleme verilerinin ortalamaları ile karşılaştırılmıştır. Karşılaştırma sonucu Şekil 3.4'te sunulmuştur.



Şekil 3.4. Matematik problemleri doğru sayısının tipik gelişen akranlar ortalaması ile karşılaştırılması

Şekil 3.4'te sunulan sütun grafiği incelendiğinde dört katılımcının da başlama düzeyi olarak tipik gelişen akranlarına kıyasla çok düşük (0) performans sergiledikleri, öğretim sonu ortalamaları bağlamında tipik gelişen akranlarının ortalamalarını yakaladıkları görülmektedir. Ferhat ve Eda'nın izleme verilerinin ortalamasını ifade eden 3-5-8 hafta sonraki performanslarının hala tipik gelişen akranları düzeyinde olduğu, Aren ve Funda bağlamında ise izleme oturumları ortalamalarının tipik gelişen akranlarına kıyasla görece düşük seviyede kaldığı görülmektedir.

3.4.2. Öğretmen görüşü

Araştırmanın tek denekli basamağında uygulanan müdahalenin etkililiği görsel ve grafiksel olarak ifade edilmiştir. Elde edilen etkililiğin sosyal karşılaştırma analizleri ile norm grubuna benzer performans sergilemeye yardımcı olduğu görülmektedir. Ulaşılan etkililiğin sosyal öneminin belirlenmesi amacıyla araştırmada katılımcıların belirlenmesi, programın içeriğinin oluşturulması gibi önemli aşamalarda yer alan katılımcı öğretmenlerden süreç sonunda da yarı yapılandırılmış görüşmelerle değerlendirmeleri

alınmıştır. Bu bağlamda öğretmenler ÇB temelli stratejilerin öğretilmesinin matematik problemleri çözme performanslarına olumlu katkı sağladığı ve bu katkının sınıf ortamına yansımalarının pozitif olduğuna yönelik görüş bildirmişlerdir. Konuya ilişkin olarak Fidan öğretmen *“Aren ve Funda’nın sene başındaki halleriyle şimdiki hallerini bir düşünüyorum ve nasıl büyük bir değişim yaşadıklarına gerçekten şaşıyorum.... Matematik dersine katılımları zaten ortada, bu sizin müdahalenin sonucu zaten”* şeklinde görüş bildirirken, benzer şekilde Şule öğretmen aynı öğrencilerin sınıf performansları yönelik olarak *“şimdi bu çocukların matematik derslerini ben yürütmüyorum ona bir şey diyemem ama benim yaptığım bireysellerde daha girişken ve hevesli olduklarını görüyorum”* değerlendirmesinde bulunmuştur.

Diğer iki katılımcı öğrencinin sınıf öğretmenliğini yürüten öğretmenlerden Alya öğretmen ise Eda için *“şimdi kardeşi Emir’le olan yarışını zaten siz de biliyorsunuz sizin destek yarışa hız kazandırdı ve Eda Emir’i yakalamanın ötesinde neredeyse geçti bile”* şeklinde görüş bildirirken; Ferhat için *“doğruyu söylemek gerekirse Ferhat’ta Eda kadar bir ilerleme olmadı ama bence bunun nedeni sizden değil Ferhat’ın ailesinden kaynaklı gibi geliyor”* şeklinde kendisini ifade etmiştir. Aynı sınıfta görev yapan Ertan öğretmen ise *“her ikisini de bence güzel gelişim gösterdi hele de kesirleri çalışırken grafikleri daha kolay anladılar”* şeklinde beyanda bulunarak öğrencilerdeki gelişimin sınıf içine yansımalarını ifade etmişlerdir. Ayrıca katılımcı öğretmenlerin tamamı uygulanan müdahale programlarının hem diğer dersler bağlamında genişletilmesini hem de süre olarak daha uzun uygulamalar içermesi yönünde ortak görüş bildirmişlerdir.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırmada ÇB temelli strateji öğretiminin öğrenmede güçlük yaşayan işitme kayıplı çocukların ÇB temelli strateji kullanımı ve matematik problem çözme performansına etkisi incelenmiştir. Bu bağlamda nicel ve nitel veri basamaklarında elde edilen verilerin bulguların alanyazındaki araştırmalar ile karşılaştırılma ve yorumlama süreci başlıklar halinde sunulmuştur.

4.1. Tartışma

Araştırmanın bu bölümünde amaca ve araştırma sorularına uyumlu olarak üç aşamalı bir süreç izlenmiştir: (1) Öğrencilerin bilişsel düzey ve özelliklerinin belirlenmesi, (2) bağımsız değişkeni içeren müdahale içeriği geliştirilmesi ve etkililiğinin belirlenmesi (3) metodolojik çerçevenin değerlendirilmesi. Tartışma süreci bu aşamaları içerecek biçimde ele alınmış, genel değerlendirmeye ise sonuç bölümünde yer verilmiştir.

4.1.1. Öğrencilerin bilişsel düzey ve özelliklerinin belirlenmesi

Araştırmaya katılan öğrenmede güçlük yaşayan işitme kayıplı çocukların bilişsel düzeylerinin belirlenmesi için zekâ testi ve ÇB ölçümleri uygulanmıştır. Öğretmen görüşleri ise öğrencilerin hem bilişsel düzeyleri hem bilişsel özellikleri ile ilgili çeşitliliği yüksek veri sağlamıştır. Zekâ testi sonucuna göre tüm katılımcı öğrencilerin zekâ düzeyleri normal sınırlardadır. Bu bulgu işitme kayıplı bireylerde zekâ düzeyi ile ilgili son dönemde yapılmış tüm çalışmalarla tutarlıdır. Diğer bir anlatımla, işitme kayıplı çocukların zekâ düzeylerinin tipik gelişen akranlarına benzer düzeyde olduğu artık kabul gören bir gerçekliktir (Doğan, 2015; Marschark vd., 2012). Buna karşın ÇB ölçümleri bir öğrencinin görsel, bir öğrencinin sözel alt testlerde orta düzeyde olduğunu, ancak tüm öğrencilerin genel olarak düşük ÇB performansı gösterdiklerini ortaya koymuştur. Bu bulgu da işitme kayıplı çocuklarda ÇB kapasitesine yönelik alanyazınla büyük oranda örtüşmektedir (Harris vd., 2013; Moore vd., 2020; Nittouer vd., 2013; Pisoni vd., 2011; Watson vd., 2007). Nicel bulgular, bu çocukların öğrenmede güçlük yaşamasının altında yatan temel bilişsel faktörün zekâ olmadığını, bilgi işleme paradigmasına dayalı süreçler -burada ÇB- olabileceğini düşündürmektedir. Ertan öğretmenin “*Yaa bu çocuklar aslında zekiler ama bazen anlattıklarımı anlamayıp boş gözlerle bakıyorlar*” ifadesi nicel

bulguların öğretmen gözünden teyidi niteliğindedir. Yine diğer öğretmenler öğrenmede güçlük yaşayan işitme kayıplı katılımcıları zeki, uyanık, meraklı, ödev yapmaya motive, arkadaşlarıyla uyumlu gibi kavramlarla nitelemişlerdir. Sözün özü, tüm bulgular birleştirildiğinde, bu çocuklar yeterli zekaya sahipken işleme, depolama ve dikkat kontrolünde sorun yaşıyor görünmektedirler sonucuna ulaşılmaktadır.

Bu bulgudan doğan önemli bir tartışma, neden bu çocuklar için “özel öğrenme güçlüğü” değil “öğrenmede güçlük yaşayan” teriminin kullanılması gerektiğidir. Birincisi özel öğrenme güçlüğü veya DSM-5 adlandırmasıyla özgül öğrenme bozukluğu bir tıbbi tanı kategorisidir. DSM-5’e göre özel öğrenme güçlüğü, bireylerin *işitme*, görme, bilişsel veya nörolojik olarak herhangi bir yetersizliğe sahip olmamasına ve gerekli girişimlerde bulunularak yeterli öğretim almasına karşın okuma, yazma ve/veya matematikte beklenen başarıyı gösterememesidir (APA, 2013). Tanımın her bileşeni öğrenme güçlüğü için bir ölçüt niteliğindedir. Bu ölçütlerin işitme kaybı olmayan çocuklar açısından bile belirlenmesi son derece zordur. Örneğin, öğrenmede zorlanan bir çocuğun öğrenme güçlüğü tanısı alabilmesi için “gerekli girişimlerde bulunularak yeterli öğretim alması” koşulunu sağladığından nasıl emin olunabilir? Özellikle izleme ve buna bağlı kayıt sistemlerinin yeterli olmadığı ortamlarda bunu belirlemek imkansıza yakındır. Söz konusu işitme kayıplı çocuklar ise zaten bir dışlama ölçütü olduklarından öğrenme güçlüğü tanısı almaları mümkün görünmemektedir.

Öğrenmede güçlük yaşama nitelemesi kullanmanın ikinci nedeni, tanı kategorilerinin o tanıyı alan tüm bireyleri aynı şemsiye altında toplamasıdır. Bu yönüyle tanının, doğası gereği bireyler arası farklılıklara yeterince duyarlı olmadığı söylenebilir (Grigorenko vd., 2020). Ayrıca tanı kategorilerinin öğrenmede güçlük yaşayan öğrencilerle çalışan öğretmen açısından nasıl bir yararı olduğu sorusunun yanıtı havada kalmaktadır. Öğretmen için çocuğun tanısı değil “çocuğu tanımak” önemlidir. Müdahale ya da öğretim açısından önemli olan çocuğun mevcut performans düzeyi, neleri yapıp neleri yapamadığı, öğrenme özellikleri, ilgileri, yetenekleri, motivasyonu gibi doğrudan öğrenmeyle ilgili özellikleridir (Hurwitz vd., 2020). Bu nedenle öğretmenin, çocuğun öğrenmede güçlük yaşadığını, bu güçlüğü zekayla değil bilginin işlenmesi süreçleriyle ilgili olduğunu bilmesi, çocukla ilgili gözlem ve deneyimlerine dayalı bilgiyi bu bilgiyle harmanlayarak öğretimi tasarlaması ideal yol olarak görünmektedir.

Son olarak bir öğrencinin tıbbi tanı alması öğretmenler açısından bir riski de beraberinde getirmektedir. Bu risk çocuk için belirlenmiş, ancak edinilemeyen tüm

kazanımları tanıya atfetmedir (Hurwitz vd., 2020). Örneğin bir çocukta diskalkuli (matematik öğrenme güçlüğü) tanısı varsa ve çocuk matematik problemlerini çözmede zorlanıyorsa, öğretmen çocuğun tanı nedeniyle ilerleyemediğini fikrine kapılıp sınıf içinde ve dışında yapılması gereken uygulamaların bir kısmını ihmal edebilir. Ancak öğretmen tanıya değil sadece matematik problemlerini çözmede zorlanmaya odaklanırsa çocuk için harcadacağı çabanın daha fazla olacağı düşünülebilir.

Tüm bu tartışmaya rağmen, özellikle tıbbi destek ve araştırmalar açısından işitme kayıplı çocuklarda öğrenme güçlüğü tanılamak gerekebilir. Ne var ki, öğrenme güçlüğü tanınınca konulan sınır bu çocuklara tanı konmasının önünde bir engel olarak durmaktadır. Mevcut araştırma benzeri çalışmaların zaman içinde birikimli hale gelmesiyle bir öngörü olarak işitme kayıplı çocuklarda öğrenme güçlüğü tanı ölçütlerine “işitme kaybının etkileri minimize edilmiş olmak kaydıyla” tarzı bir koşul eklenebilir. Erken tanı, erken müdahale (erken cihazlandırma, aile eğitimi), iletişim yaklaşımlarının erken tercihi gibi uygulamalar işitme kaybının etkilerini minimize eden faktörler olarak düşünülebilir (Martin-Prudent vd., 2016). Mevcut araştırmanın katılımcıları tüm koşulları sağlamaktadır. Dolayısıyla eğer tanılamak mümkün olsaydı bu çocuklar özel öğrenme güçlüğü tanısı alabilirlerdi.

Tanı alsın ya da almasın, genel olarak öğrenmede, özel olarak matematik problemlerini çözmede güçlük yaşayan işitme kayıplı çocuklar için gerçekleştirilecek eğitim uygulamalarının öncesinde çocuğun ayrıntılı olarak tanınması gerekli görünmektedir. Öğrencinin ayrıntılı tanınmasındaki başarı ise, çocuğun bilişsel düzeyinin ve bilişsel özelliklerinin, bunlara eşlik eden duyuşsal özelliklerinin testler, gözlemler ve öğretmen deneyimleriyle belirlenmesine bağlıdır. Bu çalışma kapsamında, en azından matematik problemlerini çözmede güçlük yaşayan işitme kayıplı çocukların belirlenmesi yukarıda aktarılan yolla gerçekleştirilmiş, buna dayalı geliştirilen müdahale hem ÇB temelli stratejilerin kullanımına hem matematik problemlerini çözmeye olumlu yansımıştır.

4.1.2. Müdahale ve etkililiği

ÇB temelli strateji öğretim programı araştırmanın hem bulgusu hem uygulama basamağı hem de değerlendirme sürecini ifade etmektedir. Bulgu bağlamında program içeriğinin hazırlanma süreci, gerçekleştirilen alayazın taramalarında karşılaşılan benzer çalışmaların eleştiri ve önerileri doğrultusunda gerçekleştirilmiştir.

ÇB, problem çözme becerisi, zekâ, dil ve hem akademik hem sosyal öğrenme gibi ileri seviye bilişsel süreçlerin ilk basamağı olarak düşünüldüğünden (Montgomery vd., 2010) ÇB’de meydana gelen bir iyileşmenin öğrencinin öğrenmesine de yansması beklenmektedir. Çünkü bilimsel olarak sunulan bir önerinin gücünün, uygulamaya aktarılabilirliği ve sorunların çözümüne katkı sağlama derecesi olduğu düşünüldüğünde eleştiriler haklı bulunmaktadır. En genel anlamıyla öğrenme tanımının; bir bilginin USB’ye aktarılması ve uygun bağlamda kullanılması olduğu düşünüldüğünde ÇB’nin öğrenme mekanizmasının tam merkezinde yer aldığı görülmektedir. Bu nedenle ÇB’ye yönelik müdahale programları genellikle öğrenme güçlüğü olan ya da DEHB olan çocuklar için geliştirilmeye başlanmıştır.

Alanyazında ÇB’ye yönelik geliştirilen müdahale programları en genel anlamıyla üç başlık altında ifade edilebilir. Bunlar; ÇB kapasitesinin artırılmasının hedeflendiği, strateji öğretimlerinin gerçekleştirildiği ve akademik bir başarı amacı içeren çalışmalardır. Üç başlık altında yapılan çeşitli araştırmalarda uygulanan müdahale programları genellikle etkili bulunmaktadır (Holmes ve Gathercole, 2014; Klingberg, 2005; Melby-Lervåg ve Hulme, 2013; Vartanian vd., 2013). Ancak ifade edilen etkililiklerin güvenilirliği ve işlevselliği bağlamında ciddi eleştiriler mevcuttur. Çünkü araştırmalar amaçlarının ötesinde bir etkililik elde ettiklerini ifade etmektedirler. Bu grupta özellikle ÇB’ye yönelik müdahale programları arasında ilk grupta yer alan doğrudan ÇB kapasitesinin artırılmasını hedefleyen araştırmalar yer almaktadır. Bu eleştiriler; etkili olduğu sonucuna ulaşılan müdahalede kullanılan ölçme amaçlı testler ile müdahale sonrası etkililik belirlemek için kullanılan görev ve ölçme araçlarının benzerlik göstermesi (Melby-Lervåg ve Hulme, 2016; St Clair-Thompson vd., 2010), ulaşılan etkililiğin akademik başarı ve günlük yaşam becerilerini ne ölçüde etkilediğinin açık olarak ifade edilmemesi (Redick vd, 2015), ölçümlerin sadece farklı ancak benzer görevlerde yapıldığında iyileşmeye yol açması ve genelleştirilememesi (Dunning ve Holmes, 2014; St Clair-Thompson vd., 2010), ÇB kapasitesinde meydana gelen iyileşmenin matematik, okuma, dil ve okuduğunu anlama alanlara transfer edilmemesi (Studer-Luethi vd., 2016), müdahale programlarının yalnızca ÇB ölçümleri ile sınırlı kalması (Shipstead vd., 2012) şeklinde sıralanabilir.

Sunulan eleştirilerin hedefinde genellikle Klingberg ve diğerlerinin (2002) geliştirdiği bilgisayar tabanlı eğitim programı yer almaktadır. Program hem ürettiği etkililiğin işlevsiz, sınırlı ve geçici olması hem de uygulanma biçiminin eğitim

ortamından ve uzman kontrolünden uzak olması nedeni ile eleştirilmektedir (Au, vd., 2015; Karbach ve Verhaeghen, 2014; Kroesbergen vd., 2014).

Araştırmalar zaman içinde gelen eleştiriler doğrultusunda Holmes ve Gathercole (2014) ÇB eğitimlerinin okul ortamlarında ve öğretmenler tarafından verilmesini sağlamışlardır. Uygulamayı asıl etkisi olduğu iddia edilen eğitim ortamına taşıdıkları için çalışmalarında verilen ÇB eğitimi, genel eğitim durumu, matematik ve dil alanında akademik yıl boyunca önemli ölçüde ilerleme ile ilişkilendirilmiştir. Ayrıca bu çalışmalarını tipik gelişim gösteren çocuklar ile gerçekleştirmişlerdir. Elde edilen bulgular, öğretmen tarafından verilen eğitimin ÇB'ye ilişkin genel performansta ve akademik performansta eğitim açısından önemli kazanımlara yol açtığını göstermiştir. Ancak bilimsel bağlamda eleştirel bakış açısı; elde edilen ÇB performans artışlarının alınan eğitim süresi ile ilişkili olduğunu iddia etmekte ve aslında eğitimin altında yatan gerçeğin çocuklar için zihinsel bir antrenman ve zengin uyaran sunma olduğu şeklinde açıklanmaktadır (Jaeggi ve Buschkuhl, 2014).

ÇB ve genel bilişsel işlevler ile beden eğitimi arasında kurulan analogiye göre gelişim sağlamamız için kendimize meydan okumamız ve koşmamız gerekir. Bu bağlamda ÇB müdahale programlarının eğitim ile birleştirilerek verilmesi sonucu elde edilen fayda ÇB kapasitesinin gelişmesi için gerekli zengin girdiyi sağlamaktadır. Bu nedenle özellikle ilk grup çalışmalar dikkate alındığında elde edilen etkililik sonuçları daha manidardır. Ancak yine de elde edilen akademik başarı eğer ÇB kapasitesinde olan bir gelişim nedeni ile meydana gelmişse bu durumun diğer akademik alanlara da yansımaları beklenmektedir. Ayrıca ulaşılan etkililiğin kalıcı ve genellenebilir olması gerekmektedir. Bu noktada araştırmalar müdahalenin bir parçası olmayan görevlerdeki performans iyileştirmeleri olarak ifade edilen transfer kavramlarına odaklanmaya başlamıştır (Jaeggi ve Buschkuhl, 2014).

Bu bağlamda getirilen eleştiri ve öneriler dikkate alındığında; doğrudan ÇB kapasitesine yönelik çalışmalar ile öğrenme becerilerini geliştirmeye yönelik çalışmaların sentezlenmesi ve etkililiğin transfer edilebilirliği kontrol edilmelidir. Bu sentez için ÇB eğitime ek olarak dinleme eğitimlerinin verilmesi, eğitsel düzenlemeler ve desteklerin sağlanması (Doğan, 2011a), eğitimin okul ortamında öğretmen kontrolünde yapılması (Alloway ve Gathercole, 2008; Holmes ve Gathercole, 2014), öğrencilerin ÇB ölçümlerinde güçlü bulunan (kimi araştırmalarda olmak kaydıyla görsel-mekânsal alan) yönlerinden yararlanılması (Bharadwaj vd., 2015), sınıf içi etkinliklerde kısa, açık ve

çocuğun düzeyine uygun dil ve yönergelerin kullanılması (Cockcroft ve Dhana-Dullabh, 2013; Doğan, 2011a; Ferguson ve Henshaw, 2015), eğitim materyallerinin anlamlı ve çocuğun düzeyine uygun olarak düzenlenmiş olması (Cockcroft ve Dhana-Dullabh, 2013), bellek destekleyicilerin (abaküs, duvar sayıları) kullanılması ve tekrar stratejilerin kullanılması (Nittrouer vd., 2013) gibi öneriler sıralanmıştır. Dile getirilen önerilerin neredeyse tamamı özel eğitim alanı ile taban tabana uyuşmaktadır. Nitekim bu durum işitme kayıplı çocuklarda ÇB eğitiminin, dil, konuşma, akademik başarı, gürültülü ortamda konuşmayı algılama ve anlama becerileri gibi uzak transfer alanlarına olan etkilerinin incelendiği araştırmalarda, ÇB kapasitesinin arttığı ancak transfer noktasında istendik etkililiğin yakalanmadığı belirtilmiştir (Doosti, Jalalipour vd., 2018; Ferguson ve Henshaw, 2015; Mishra ve Boddupally, 2018).

İşitme kayıplı çocukların ÇB kapasitesinin işiten akranlarından görece daha düşük olduğu ileri sürülmektedir. Bu durumun araştırmanın birinci araştırma sorusu bağlamında ulaşılan bulgularla da desteklenmektedir. Sergilenen düşük ÇB performansı işitme kaybının kendisinden değil; kullanılan iletişim modu, işitme teknolojisi, işitme teknolojisini kullanım süresi, faydalanılan eğitim ve süresi, işitme kaybına ek engel olup olmaması gibi demografik, odyolojik ve eğitsel özellikler gibi doğrudan olmayan değişkenlerden etkilenmektedir. Çünkü ÇB kapasitesi ve bilişsel süreçler kendilerine ulaşan girdinin yani uyarının niteliği ve niceliğinden beslenmektedirler. Bu ifade bir noktada ÇB performansının müdahaleye açık olduğunu ifade etmektedir. Bu çerçevede hem müdahale edilebilir bir yapı olduğu hem de akademik beceriler ile olan tartışmasız ilişkisi ve yordama gücü göz önüne alındığında, tüm odyolojik ve eğitsel düzenlemeler yapılmış olmasına rağmen düşük ÇB performansı sergileyen ve dolayısıyla öğrenme de güçlük yaşayan işitme kayıplı çocuklara yönelik uygulanacak bir ÇB temelli strateji öğretiminin gerekliliği ortaya çıkmıştır.

Bu noktada alanyazında ifade edilen eleştiriler ve öneriler dikkate alınarak araştırmada ÇB temelli strateji öğretimi programı geliştirilmiştir. Müdahale ile hem ÇB stratejilerinin öğretilmesi ve kullanılması hem de bu stratejilerin akademik anlamda matematik problemleri çözme becerisine etkisi incelenmiştir. Araştırma amacı kapsamında ÇB kapasitesinin artırılması yoktur. Ancak ÇB kapasitesinin çift görev paradigması kapsamında; depolama ve işlemlemeye yönelik uzam görevleri ile değerlendirildiği düşünüldüğünde öğrencilerin ÇB temelli stratejileri öğrenmeleri ÇB'nin hem işleme hem de depolama sürecinde pratiklik kazandıracağı için ÇB

performansında iyileşme sağlaması beklenmektedir. ÇB temelli stratejilerin kullanım doğruluğunun belirlenmesi için hem geçici depolama hem de işleme eylemlerinin birlikte kullanımı gerektiren (Doğan, 2011b) matematik problemleri kullanılmıştır. Spesifik olarak problem çözme çalışılmasının nedeni ise matematik problemi çözümünün başlangıcından sonuna değin süren zihinsel etkinliklerin tamamında ÇB'nin aktif rol almasıdır.

Müdahalenin içeriğinin belirlenmesinde; araştırmacının sahada aktif rol alması, sınıf öğretmenlerinin sürece olabildiğince dahil edilmesi, öğrenci özelliklerinin belirlenmesinde nicel ve nitel yöntemler kullanılarak katılımcı özelliklerinin titizlikle tespit edilmesi, katılımcıların düzeylerine uygun problemlerin belirlenmesi için ders kitapları ve müfredat içeriklerinin incelenmesi, katılımcıların yönetsel gereklilik bağlamında hazırbulunuşluk düzeylerinin ve eğitsel, odyolojik ve demografik özelliklerinin benzer olduğunun belirlenmesi için kullanılan veri toplama araç ve teknikleri müdahaleyi diğer programlardan ayırmaktadır. Çünkü araştırma kapsamında geliştirilen program ÇB temelli stratejilerin öğretimini tamamen katılımcı özelliklerine uygun olarak hazırlanmıştır. Bu durum alanyazında sunulan öneriler ile örtüşmektedir (Alloway ve Gathercole, 2008; Bharadwaj vd., 2015; Cockcroft ve Dhana-Dullabh, 2013; Doğan, 2011a; Dowker, 2019; Holmes ve Gathercole, 2014; Ferguson ve Henshaw, 2015; Nittouer vd., 2013).

ÇB temelli strateji öğretim programının ikinci ele alınma biçimi olan uygulama basamağı bağlamında ise alanyazında sıkça ifade edilen eleştirilerden biri olan uygulamaların sınıf ve okul bağlamı dışında bir öğretmen ya da uygulayıcı gözetimden uzakta yapılması eleştirisi dikkate alınarak öğretim okul ortamında ve uygulayıcı denetiminde gerçekleştirilmiştir. Bu yönü ile müdahale, sadece ÇB kapasitesinin artırılması hedeflenen ve bilgisayar tabanlı uygulamalardan ayrılmaktadır (Alloway, 2012; Bergman-Nutley ve Klingberg, 2014; Dahlin, 2011; Klingberg vd., 2002; Loosli vd., 2012). İlgili eleştiri göz önüne alınarak okul ortamında ve ebeveyn ya da uygulayıcı denetiminde yapılan çalışmalarla (Alloway vd., 2013; Gathercole ve Alloway, 2008; Holmes vd., 2009; Holmes ve Gathercole, 2014) benzerlik göstermektedir. Ancak ifade edilen her iki uygulama biçiminden de farklı olarak araştırma tek denekli araştırma yöntemleri ile yapılmış ve her bir katılımcı ile bire bir uygulama alınmıştır. Ayrıca hem müdahalenin içeriğinde (soruların görsel desteklerle hazırlanması ve matematik dilinin yalın kullanımı gibi) hem de uygulama sürecinde işitme kaybı özelliklerine uygun

tedbirler (işitme cihazı ses kontrolü, ses yankısını engellemek için yalıtılmış ortam, çocuğun iyi işittiği tarafa oturulması gibi) alınarak müdahale paketi katılımcı öğrencilerin özelliklerine uygun olarak düzenlenmiştir. İfade edilen durumlar geliştirilen müdahale paketinin alanyazında yer alan programlara benzer özellikler sergilerken aynı zamanda öğrenmede güçlük yaşayan işitme kayıplı çocukların seviyesi ve bilişsel performans düzeylerine uygun bir içeriğe sahip olduğunu göstermektedir.

ÇB temelli strateji öğretim programının etkililiği bağlamında ise ulaşılan sonuçlar hem ÇB temelli stratejilerin öğrenilmesi ve kullanılması hem de matematik problemi çözme performansında etkili olduğunu göstermektedir. Müdahale sürecinin etkililiği her bir katılımcı bağlamında ardıl zamanlı uygulamalar ve değerlendirmelerle belirlenmiştir. Ulaşılan etkililik sonucu alanyazında yer alan araştırmalarla tutarlılık göstermektedir (Alamolhodaie, 2009; Holmes ve Gathercole, 2014; Jaeggi ve Buschkuhl, 2014; Shipstead vd., 2014; Swanson, 2011). Alanyazında işitme kayıplı öğrencilerin matematiksel işlem becerilerini geliştirmeye yönelik çalışmalar ise oldukça sınırlıdır (Jadhav ve Gathoo, 2018; Kot vd., 2016; Nunes ve Moreno, 2002). Yapılan çalışmalarda işitme kaybı matematikteki güçlük yaşamının doğrudan bir nedeni olarak değil, bir risk faktörü olarak ele alınmaktadır. Farklı bir ifade ile işitme kaybının matematikteki zorlukların doğrudan bir nedeni olmadığı belirtilmektedir. Matematikte yaşanan zorluk iki olası nedenle açıklanmaktadır; (a) öğrencilerin tesadüfi öğrenme için daha az fırsata sahip olmaları (b) akılda tutulması (depolama) gereken bir değişken ve sıralı olarak gerçekleştirilmesi gereken görevlerin (işleme) olduğu durumlara uyum sağlayamama (Nunes ve Moreno, 2002). Özellikle ikinci neden olarak sunulan durum ÇB'nin görev tanımı ile tamamen örtüşmektedir. İşitme kayıplı çocuklar ile matematik bağlamında gerçekleştirilen tek denekli bir adet çalışmaya rastlanmıştır. Toplama ve çıkarma öğretiminde abaküs eğitiminin işlem akıcılığındaki etkililiğinin incelendiği çalışma sonucunda programın etkili olduğu ifade edilmiştir (Doğan-Fırat, 2018). Tanridiler vd. (2015) çalışmasında işitme kayıplı öğrencilerin matematik öğretimlerini sistematik olarak analiz etmiş ve eylem araştırması yöntemi kullanarak dengeli matematik öğretimi yaklaşımını sekiz öğrenci üzerinden incelenmiştir. Araştırma sonucunda katılımcı işitme kayıplı öğrencilerin matematik performanslarında ve dil becerilerinde istendik yönde olumlu gelişmeler yaşandığı görülmüştür. Farklı bir çalışmada ise grup deneysel karma araştırma deseni ile kesirler konusunun öğretiminde akran öğretiminin etkililiği incelenmiş ve istatistiksel olarak anlamlı bir gelişim sağlandığını rapor edilmiştir (Ada,

2021). Ertaş (2021) ise karma yöntem ile çalışmasında işitme kayıplı çocuklar için onluk bozmayı gerektiren çıkarma işlemlerinde kullanılmak üzere dijital öğretim materyali hazırlamış ve müdahale sonrası öğrencilerin fayda sağladıklarını, dikkat dağınıklıklarının azaldığı belirlenmiştir. Ayrıca nitel olarak alınan öğrenci görüşlerinde öğrencilerin geliştirilen materyali sevdikleri ve kullanımdan memnun olduklarını ifade etmişlerdir. Horzum (2023) işitme kayıplı çocuklara yönelik matematik eğitimi konulu tezleri incelediği çalışmasında ulusal anlamda sadece dokuz çalışmanın olduğunu ifade etmiştir. Araştırma sonuçlarına göre işitme kayıplı öğrencilerin matematik performanslarının düşük oldukları ancak gerçekleştirilen müdahalelerin öğrencilerin araştırma kapsamında ele alınan matematik performansları üzerinde etkili oldukları görülmektedir. Bu durum yöntem ve amaç olarak bu araştırma ile uyumlu olmasalar dahi işitme kayıplı çocuklara sağlanan matematik müdahale programlarının sonuçlarının tutarlı olduklarını göstermektedir.

Araştırmada ifade edilen etkililiğin değerlendirilmesi katılımcılar özelinde yapılmalıdır. Katılımcı öğrenciler; erken çocukluk döneminde doğal işitsel sözel yöntemin eğitsel ve odyolojik gereklilikleri olan erken tanılanmak, cihazlandırılmak ve hem aile eğitimi bağlamında hem de yuva eğitimi bağlamında erken müdahale almış olmak koşullarını sağlamaktadırlar. Öğrencilerin zekâ düzeyleri normal olarak tespit edilmiş ve ÇB kapasitelerinin düşük olduğu belirlenmiştir. Bu bağlamda müdahale paketi; ilk araştırma sorusu bağlamında cevabı titizlikle aranan ve yukarıda sunulan katılımcı öğrencilerin bilişsel performans düzeyleri çerçevesinde hazırlanmıştır. Ayrıca müdahalenin içeriği ve uygulanmasına ilişkin öğretmen görüşleri alınarak deneyimlerinden yararlanılmıştır. Bu ifadeler iki nedenle belirtilmektedir. İlki müdahalenin etkililiğinin kökeninde öğrenci özelliklerinin iyi belirlenmesi ve ihtiyaca uygun içerik hazırlanmış olmasıdır. İkincisi ise uygulanan müdahalenin etkililiğinin sadece yukarıda ifade edilen özelliklerdeki öğrenciler bağlamında olduğunun belirtilmesi gereksinimidir.

Etkililik değerlendirme bağlamında ele alınan sosyal geçerlik, sosyal karşılaştırma ve öğretmen görüşleri yöntemleriyle ele alınmıştır. Sosyal karşılaştırma sonuçları, katılımcıların öğretim öncesi matematik problemi çözme performanslarının tipik gelişen akranlarına göre çok düşük olduğunu, ancak öğretim sonrası yapılan yoklama ve izleme oturumlarında bu performans seviyelerinin akranlarına yakın bir seviyeye ulaştığını ortaya koymaktadır.

İşitme kaybı yaşayan öğrenciler, matematikte işiten akranlarına göre gecikme yaşama ve daha düşük başarı gösterme eğilimindedirler (Alajlan, 2021). Bu matematiksel gecikmenin okul öncesi dönemde başladığı ve yetişkinlikte de sürdüğü ifade edilmiştir (Ansell ve Pagliaro, 2006; Kritzer ve Pagliaro, 2013; Qi ve Mitchell, 2012). Bu durumun nedenleri; çocukların zayıf dil ve kelime bilgisi becerileri (Ferrell vd., 2014), matematiğin kendine özgü dil yapısı ve erken dönemde temel aritmetik işlemlerde (toplama, çıkarma, çarpma, bölme) karşılaştıkları zorluklar (Traxler 2000; Zarfaty vd., 2004) şeklinde ifade edilmektedir. Ayrıca, işitme kayıplı öğrencilerin genel bilişsel yeteneklerinin işiten akranlarıyla benzer olmasına rağmen (Borgna vd., 2018), aritmetik becerileri ve bu becerilere dayanan problem çözme yeteneklerinde zorluk yaşadıkları bilinmektedir (Traxler 2000; Zarfaty vd., 2004). Bu noktada araştırmanın başlangıç düzeyi verileri alanyazınla tutarlılık göstermektedir.

Ayrıca yapılan araştırmalar ÇB ölçümleri ile matematik becerileri arasındaki korelasyonun 7 yaş civarı optimum olduğu ancak 14 yaşından itibaren, çocukların bilgi işleme hızının artması, problemlerin çözümünde USB'deki bilgileri daha pratik kullanabilir hale gelmesi, otomatikleşme ve farklı problem çözme stratejilerinin keşfetmesi nedeni ile bu ilişki zayıflamaya başlamaktadır (Alloway ve Gathercole, 2006; Bull ve Epsy, 2006; Dehn, 2008). Zayıflamaya başlama nedenleri incelendiğinde ifade edilen tüm süreçlerde ÇB temelli stratejilerin aktif rol aldıkları görülmektedir. Araştırmada ulaşılan sosyal karşılaştırma sonuçları müdahale paketi kapsamında öğretimi gerçekleştirilen stratejilerin bu sürece katkı sağladığını göstermektedir. Bu çerçevede ÇB temelli stratejilerin öğrencilerin matematik problemlerinin çözümü için gerekli bilişsel süreçleri ifade eden; analiz etme, düzenleme, planlama, uygulama ve değerlendirme basamaklarında iyileşme sağladığı düşünülmektedir.

Sosyal geçerlilik bağlamında sınıf öğretmenleri ile gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmelerde öğretmenler uygulanan ÇB temelli strateji öğretiminin sınıf bağlamında ve öğrenci özelinde sağladığı faydaları ifade etmişlerdir. Öğrencilerin elde ettikleri gelişimin hem matematik dersi hem de genel akademik katılım ve başarıya olumlu yansımaları olduklarını belirtmişlerdir. Alanyazında gerçekleştirilen işitme kayıplı ve tipik gelişim gösteren çocuklara yönelik müdahale programlarına ilişkin ulaşılan sosyal geçerlilik sonuçları araştırma sonucu ile tutarlılık göstermektedir. Sunulan araştırmalarda öğretmenler öğrencilerinin matematik ve diğer derslerdeki girişim ve başarılarının arttığını, motivasyonlarında artış, dikkat ve odaklanma sorunlarında azalma

olduğunu, işitme kayıplı öğrenciler bağlamında da destek çalışmalarının mental olarak kolaylık ve pratiklik kazandırdığını, müdahalelerin faydalı ve etkili olduğu yönünde görüş bildirmişlerdir.

Sosyal geçerlilik bağlamında ÇB temelli strateji öğretiminin öğrenmede güçlük yaşıyan işitme kayıplı çocukların matematik problemleri çözme performanslarını tipik gelişen akranlarına benzer bir düzeye taşıdığı, elde edilen faydanın öğretmen görüşleri ile de desteklendiği görülmektedir.

4.1.3. Metodolojik tartışma

Bu araştırma tek denekli karma araştırma modeli (MMSCR; Onghena vd., 2019) ile gerçekleştirilmiştir. Bu model Creswell'in (2015) karma araştırmaya yönelik sınıflamasında en fazla ileri desenler bölümünde yer alan “müdahale içeren desen (intervention design)” ile benzerlik göstermektedir. Ancak müdahale içeren desende belirtilen müdahale örnekleri grup deneysel çalışmaları işaret etmekte ve genelleme kaygısı götüğü hissedilmektedir. Araştırmanın deseni olan MMSCR’de ise müdahale aşaması tek denekli bir uygulama olduğundan genelleme amacı bulunmamaktadır.

Araştırmada tercih edilen desen görece yeni ve az kullanılan bir desendir. Araştırmanın deseni; grup deneysel, deneysel karma, tek denekli ya da müdahale içeren karma olarak tercih edilebilirdi. Ancak araştırma amacını karşılama potansiyeli olan yöntem ve desenler incelendiğinde sözü geçen desenlerin ya amacı karşılamakta yetersiz kaldığı ya da sağlanması gereken şartlarının işitme engellilerin eğitimi alanı için ağır olduğu belirlenmiştir. Öncelikle araştırmanın bir müdahale içermesi ve etkililiğinin sınanması amacı araştırmacı için grup deneysel modeli bir seçenek olarak değerlendirmeye itmiştir. Ancak işitme engellilerin heterojen yapısı göz önüne alındığında benzer bilişsel, eğitsel, odyolojik ve demografik özelliklere sahip katılımcıların bulunarak deney ve kontrol grubunu oluşturulmasının neredeyse imkânsız olması model ile araştırma amacının ilk uyumsuzluk gösterdiği yer olmuştur. Ayrıca grup deneysel ve yarı deneysel çalışmalarda müdahalenin etkililiği grup ortalaması üzerinden alındığı için marjinal ve minimal fayda sağlayan çocukların spesifik olarak belirlenmesi mümkün olmayacaktı. Bu nedenle araştırmanın müdahale aşamasında tek denekli araştırma yöntemlerinin kullanılmasına karar verilmiştir.

Bu noktada uygulanan müdahalenin etkililiğin anlamlılığının da ortaya konulması amaçlanmıştır. Çünkü pratik anlamlılık olarak da ifade edilen bu kavram sonuç

değişken(ler)indeki gelişmenin boyutunu ve bu gelişmenin uygulamadaki önemini ifade eder (Kazdin, 1999; Perdices ve Tate, 2009). Pratik anlamlılık bir noktada uygulama ile araştırma arasındaki boşluğun doldurulması anlamına gelir. Özel eğitim alanında karma yöntemler ile yapılan çalışmaların incelendiği bir araştırmada karma yöntemlerin özel eğitim alanında araştırma ile uygulama arasındaki boşluğun doldurulmasına yönelik güçlü bir işlevsellik sunduğu ifade edilmiştir (Çelik ve Doğan, 2022).

Bu bağlamda Onwuegbuzie'nin (2017) ve Onwuegbuzie ve Hitchcock'un (2019) " $1 + 1 = 1$ tam entegrasyon formülü incelenmiş ve formüle göre nitel ve nicel bileşenlerin çalışmanın farklı aşamalarında diyalektik bir şekilde devreye girmesi gerekliliği araştırma amacı ve yöntemin birbiri ile uyumunu ortaya koymuştur. Tek denekli karma araştırmalar incelenirken ulaşılan MMSCR ile üç farklı bilgi türü üretilmektedir. Yöntem bölümünde detaylı olarak ifade edilen bilgi türlerinden biri müdahalenin etkinliğini, fizibilitesini, uygunluğunu ve/veya anlamlılığını niceliksel ve niteliksel olarak değerlendirecek bilgiler şeklindedir. Ulaşılan desen özellikleri ile araştırma amacının örtüşmesi neticesinde araştırma MMSCR ile yürütülmüştür. Bu bağlamda meşruluk bağlığı altında ifade edilen karma araştırmalarda sağlanması önerilen; *orantılı temsil, dışarıdan bakış, entegrasyon, çoklu geçerlikler, örneklem entegrasyonu* parametreleri göz önünde bulundurularak çalışılmıştır. Desenin sağlamış olduğu en büyük zenginlik; etkili bulunan müdahalenin hazırlanması, uygulanması, değerlendirilmesi ve hedef öğrencilerinin belirlenmesinde farklı veri toplama yöntem ve tekniklere izin vermesi olmuştur. Bu çerçevede araştırmacı hem sahada aktif rol alarak kendi gözlem ve saha notlarını almış hem de araştırmanın en önemli paydaşları olan öğretmenlerin mesleki deneyimlerinden faydalanabilmiştir.

4.2. Sonuç

Araştırmada öğrenmede güçlük yaşayan işitme kayıplı çocuklara ÇB temelli strateji öğretiminin, ÇB temelli strateji kullanımı ve matematik problem çözme performansına etkisi incelenmiştir. Araştırmanın amacının tüm öğeleri süreçte belirlenmiş, geliştirilmiş ve test edilmiştir. Bu süreçler, işitme kayıplı çocukların öğrenmede güçlük yaşadıklarının tespiti, bu ihtiyaca yönelik program içeriğinin neleri kapsamaması, uygulama aşamasının nasıl olması, değerlendirme, etkililik ve anlamlılık için hangi yöntem ve tekniklerin kullanılması şeklinde sıralanabilir.

Araştırmada yer alan öğrenciler; doğal işitsel sözel yöntemin eğitsel ve odyolojik gerekliliklerine (erken tanılanmak, cihazlandırılmak ve hem aile eğitimi bağlamında hem

de yuva eğitimi bağlamında erken müdahale) uygun bir eğitsel yaşantı geçmişlerine sahiptirler. Ek bir engeli bulunmayan bu çocukların zekâ düzeyleri normal, ÇB performansları düşük olarak belirlenmiştir. Çocukların bilişsel performanslarında yaşanan gecikme ve güçlük hem nicel veri toplama araçlarından hem de nitel veri toplama tekniklerinden yararlanılarak elde edilen bulgularla ortaya konulmuştur. Bu durum doğal işitsel sözel yöntemin, öğretim bağlamında yetersiz kaldığı durumlar da daha yapılandırılmış bir destek eğitim ile güçlendirilme ihtiyacına işaret edebilir.

Katılımcı öğrenciler özelinde belirlenen öğrenmede güçlük yaşanma durumuna yönelik müdahale paketi yine aynı öğrenciler güdümünde ve aynı öğrencilerin öğretmenleri ile yapılan görüşmelerden faydalanılarak hazırlanmıştır. Geliştirilen programın uygulama evreleri, kullanılan öğretim ve değerlendirme materyallerinin fikir-tasarım-üretim aşamalarının tamamı araştırmacının saha notları, gözlemleri, öğretmen görüşmeleri, doküman inceleme gibi çoklu veri kaynaklarından beslenerek yapılmıştır. Araştırmacı bu sayede araştırma ile uygulama arasında ki boşluğu hem kendisinin hem öğretmenlerin aynı zeminde buluşup iş birliği içinde çalışmalarını ile doldurmayı amaçlamıştır. Bu amaç müdahalenin etkililiği ile sonuçlanmıştır.

Araştırma ve uygulama arasındaki uyuma dikkat edilmesinin, müdahalenin etkililiğinde önemli rol oynadığı düşünülmektedir. Geliştirilen ÇB temelli strateji öğretimi, öğrenmede güçlük yaşayan işitme kayıplı çocukların ÇB temelli strateji kullanımı ve matematik problemi çözme performanslarının gelişmesinde etkili bulunmuştur.

Araştırmanın en önemli sonucu, müdahalenin etkililiği gibi görünse de asıl kıymetli olan bu etkililiğin altında yatanlardır. Şöyle ki öğrencinin tanısı ne olursa olsun eğitsel ihtiyaçlarının farkında olarak öğrenciyi tanımak -ki bu tanıma sürecinde nitel ve nicel veriler olabildiğince güçlü ve işlevsel olarak elde edilmiştir- yapılan öğretimsel müdahalenin etkili olmasını sağlayan en önemli faktördür. Özellikle araştırmada örneklem entegrasyonu bağlamında deneyimlerinden faydalanılan sınıf öğretmenlerinin sürece dahil edilmeleri araştırmanın arkasında yatan uygulamadan-araştırmaya, araştırmadan-uygulamaya yaklaşımını güçlendirmiştir.

4.3. Öneriler

Araştırmanın bu bölümünde bulgu ve sonuçlar çerçevesinde ileriki araştırmalara ve uygulamaya yönelik öneriler yer almaktadır.

4.3.1. İleriki araştırmalara yönelik öneriler

- Araştırmada elde edilen etkililik ve anlamlılığın sağlanmasının altında yatan nedenler göz önünde bulundurularak, ileride yapılacak çalışmalarda da öğrenmede güçlük yaşayan işitme kayıplı çocukların belirlenmesi süreci, doğası gereği barındırdığı zorluklar nedeni ile titizlikle yürütülmelidir. Katılımcıların belirlenmesinde çoklu veri kaynakları kullanılmalı, çoklu paydaş görüşleri alınmalı (özellikle öğretmenler) ve hangi yöntem ya da teknik ile elde edilmiş olursa olsun verilerin birbiriyle çapraz kontrolü sağlanmalıdır.
- Öğrencilerin yaşadıkları güçlüğü altında yatan nedenin belirlenmesi için öğrenme güçlüğü kriterlerinden biri olan “gerekli girişimlerde bulunularak yeterli öğretim alması” koşulunun ayrıntılı sorgulanması yapılmalıdır. Bu sayede yapılandırılmış bir müdahale öncesinde sağlanacak eğitsel destek ve düzenlemelerin kontrolü sağlanmalıdır.
- ÇB ile ilişkisi saptanmış diğer matematik becerilerinde de benzer programlar geliştirilerek test edilebilir. Ayrıca bilgi işleme sürecinin diğer bileşenlerini de dahil eden çalışma ve programlar geliştirilebilir.
- ÇB temelli strateji öğretiminin okuma, okuduğunu anlama, fen ve sosyal bilgiler gibi akademik alanlardaki etkisi araştırılabilir.
- Araştırmalar farklı araştırma yöntemleri ile benzer müdahalelerin test edilmesini içerebilir. Örneğin grup deneysel çalışmalar, müdahale içeren karma araştırmalar ya da eylem araştırması şeklinde araştırmalar yürütülebilir.

4.3.2. Uygulamaya yönelik öneriler

- Araştırmanın temeli bir uygulamayı ve etkililiğini esas almaktadır. Ancak esasen öğretmenlerin sınıf içi uygulamaları da birer müdahaledir. Öğretmenler öğretim öncesinde gerekli değerlendirmelerini yaparak özellikle bu araştırmanın katılımcıları bağlamında düzenli olarak destek eğitim hizmeti sunmaktadırlar. Ama

bilişsel süreçlerin nasıl değerlendirileceği konusunda yeterli bilgi ve beceriye sahip olmayabilirler. Öğretmenlere bilişsel değerlendirme becerisi kazandırmak uygulamalarının etkililiği için önemli olabilir. Bu konuda öğretmenlere eğitimler verilebilir ve alan uzmanlarıyla iş birliği içinde çalışmaları teşvik edilebilir.

- Uygulamada sıklıkla kullanılan materyal ve uyarlamalar bazen amacı dışına taşabilmektedir. Geliştirilen materyal öğrencinin öğrenmelerini aşırı derecede kolaylaştırdığında bilişsel bir sürecin işlenmesine gerek kalmamaktadır. Bu bağlamda özellikle zekâ puanı olarak normal ve üstü olan işitme kayıplı çocuklarla yapılan öğretimlerde materyal geliştirme ve uyarlamanın bilişsel strateji kullanımı gerektirecek biçimde yapılması önerilir. Böylelikle materyalin bilişsel yükü artırılarak öğrenci potansiyelini geliştirmesi yönünde teşvik edilebilir.
- İşitme kaybı matematikteki güçlük yaşamının doğrudan bir nedeni olarak değil, bir risk faktörü olarak ele alındığından müdahale paketinin uygulanması için başarısızlığın ortaya çıkması beklenmemelidir. Risk faktörü göz önünde bulundurularak gerçekleştirilecek müdahaleler önleyici bir işlev görebilirler.

KAYNAKÇA

- Akçakaya, H., Jayakody, D. M. and Doğan, M. (2023). Systematic review and meta-analysis of STM and WM in long-term CI users. *Contemporary School Psychology*, 27(1), 61-80. <https://doi.org/10.1007/s40688-022-00408-6>
- Alajlan, M. (2021). A strategy for teaching carrying in the mathematical operation of addition to students who are deaf or hard of hearing. In *Proceedings of the 21st International RAIS Conference on Social Sciences and Humanities*. Scientia Moralitas Research Institute. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4640927>.
- Alamolhodaie, H. (2009). A working memory model applied to mathematical word problem solving. *Asia Pacific Education Review*, 10, 183-192. <https://doi.org/10.1007/s12564-009-9023-2>.
- Alloway, T. (2012). Can interactive working memory training improving learning?. *Journal of Interactive Learning Research*, 23(3), 197-207. Waynesville, NC: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE). Retrieved July 22, 2024 from <https://www.learntechlib.org/primary/p/36119/>.
- Alloway, T. and Temple, K. (2007). A comparison of working memory skills and learning in children with developmental coordination disorder and moderate learning difficulties. *Applied Cognitive Psychology*, 21(4), 473-487. <https://doi.org/10.1002/acp.1284>
- Alloway, T. P. and Alloway, R. G. (2010). Investigating the predictive roles of working memory and IQ in academic attainment. *Journal of Experimental Child Psychology*, 106(1), 20-29. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2009.11.003>
- Alloway, T. P. and Gathercole, S. E. (2006). How does working memory work in the classroom? *Educational Research and Review*, 1, 134-139.
- Alloway, T. P., Bibile, V. and Lau, G. (2013). Computerized working memory training: Can it lead to gains in cognitive skills in students?. *Computers in Human Behavior*, 29(3), 632-638. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2012.10.023>
- Alloway, T. P., Gathercole, S. E. and Elliott, J. (2010). Examining the link between working memory behaviour and academic attainment in children with ADHD. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 52(7), 632-636. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2009.03603.x>

- Alloway, T. P., Gathercole, S. E., Adams, A.-M. and Willis, C. S. (2005). Working memory abilities in children with special educational needs. *Educational and Child Psychology*, 22, 56-67.
- Alloway, T. P., Gathercole, S. E., Holmes, J., Place, M., Elliott, J. G. and Hilton, K. A. (2009). The diagnostic utility of behavioral checklists in identifying children with ADHD and children with working memory deficits. *Child Neuropsychology*, 15(5), 435-445. <https://doi.org/10.1007/s10578-009-0131-3>
- Altıparmak, K. (2016). The teachers views on Soroban abacus training. *International Journal of Research in Education and Science*, 2(1), 172-178.
- Alvarado, J. M., Puente, A. and Herrera, V. (2008). Visual and Phonological Coding in Working Memory and Orthographic Skills of Deaf Children Using Chilean Sign Language. *American Annals of the Deaf*, 152(5), 467-479. <http://www.jstor.org/stable/26234476>
- Amzil, A. (2022). Working memory capacity, cognitive regulation, and their relationship to academic achievement in university students. *Journal of Education and Learning*, 11(6), 133. <https://doi.org/10.5539/jel.v11n6p133>
- Andersson, U. (2007). The contribution of working memory to children's mathematical word problem solving. *Applied Cognitive Psychology*, 21(9), 1201-1216. <https://doi.org/10.1002/acp.131>
- Andersson, U. (2008). Working memory as a predictor of written arithmetical skills in children: The importance of central executive functions. *British Journal of Educational Psychology*, 78(2), 181-203. <https://doi.org/10.1348/000709907X209854>
- Andersson, U. and Lyxell, B. (2007). Working memory deficit in children with mathematical difficulties: A general or specific deficit? *Journal of Experimental Child Psychology*, 96(3), 197-228. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2006.10.001>
- 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. <https://doi.org/10.1093/deafed/enj030>
- Antia, S. D., Jones, P., 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. <https://doi.org/10.1093/deafed/enp009>

- Ardahan, F. ve Ezici, M. (2015). İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin sosyal sermaye profili, sosyal sermaye ve başarı durumunun çeşitli demografik değişkenlere göre değerlendirilmesi: Antalya örneği. *Sakarya University Journal of Education*, 5(1), 16-36. <https://doi.org/10.19126/suje.95324>
- Arfè, B., Lucangeli, D., Genovese, E., Monzani, D., Gubernale, M., Trevisi, P. and Santarelli, R. (2011). Analogic and symbolic comparison of numerosity in preschool children with cochlear implants. *Deafness & Education International*, 13(1), 34-45. <https://doi.org/10.1179/1557069X11Y.0000000002>
- Asfuroğlu, B., & Fidan, S. (2016). Özgül öğrenme güçlüğü/spesific learning disorders. *Osmangazi Tıp Dergisi*, 38(1). <https://doi.org/10.20515/otd.17402>
- Ashcraft, M. H. (2006). *Cognition* (4th ed.). Pearson Education International.
- Atkinson, R. C. and Shiffrin, R. M. (1968). Human memory: A proposed system and its control processes. In *Psychology of learning and motivation* (Vol. 2, pp. 89-195). Academic press. [https://doi.org/10.1016/S0079-7421\(08\)60422-3](https://doi.org/10.1016/S0079-7421(08)60422-3)
- Au, J., Sheehan, E., Tsai, N. et al. Improving fluid intelligence with training on working memory: a meta-analysis. *Psychonomic Bulletin and Reviews* 22, 366–377 (2015). <https://doi.org/10.3758/s13423-014-0699-x>
- AuBuchon, A. M., Pisoni, D. B. and Kronenberger, W. G. (2015). Verbal processing speed and executive functioning in long-term cochlear implant users. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 58(1), 151-162. https://doi.org/10.1044/2014_JSLHR-H-13-0259
- Aydin, A. ve Erim, A. (2021). Kekemeliği olan ve olmayan çocukların çalışma belleği performanslarının karşılaştırılması. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 22(4), 827-845. <https://doi.org/10.21565/ozelegitimdergisi.795687>
- Baddeley, A. (1986). Working memory. In *Memory* (pp. 71-111). Routledge.
- Baddeley, A. (1998). Working memory. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences-Series III-Sciences de la Vie*, 321(2-3), 167-173. [https://doi.org/10.1016/S0764-4469\(97\)89817-4](https://doi.org/10.1016/S0764-4469(97)89817-4)
- Baddeley, A. (1999). *Essentials of human memory*. Psychology Press.
- Baddeley, A. (2000). The episodic buffer: A new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences*, 4(11), 417-423. [https://doi.org/10.1016/S1364-6613\(00\)01538-2](https://doi.org/10.1016/S1364-6613(00)01538-2)

- Baddeley, A. (2000). Working memory. In *Memory* (pp. 71-111). Routledge.
- Baddeley, A. (2003). Working memory: Looking back and looking forward. *Nature Reviews Neuroscience*, 4(10), 829-839. <https://doi.org/10.1038/nrn1201>
- Baddeley, A. (2007). *Working memory, thought, and action*. OUP Oxford.
- Baddeley, A. D. (2012). Working memory, theories models and controversies. *Annual Review of Psychology*, 63, 1-29. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-120710-100422>
- Baddeley, A. D., & Hitch, G. J. (1974). Working memory. In G. A. Bower (Ed.), *Recent advances in learning and motivation* (Vol. 8, pp. 47-89). New York: Academic Press.
- Baddeley, A., Rubak, E. and Turner, R. (2015). *Spatial point patterns: methodology and applications with R*. CRC press.
- Banks, J., Gray, C. and Fyfe, R. (1990). The written recall of printed stories by severely deaf children. *British Journal of Educational Psychology*, 60(2), 192-206. <https://doi.org/10.1111/j.2044-8279.1990.tb00936.x>
- Barbosa, H. (2010). From iconic counting to symbolic cardinality in young deaf Brazilian children using sign language. In *European Association for Research on Learning and Instruction*. United Kingdom: Exeter.
- Barbosa, V. and Vale, I. (2014). Early mathematical experiences: The importance of curricular integration. *Journal of the European Teacher Education Network*, 9, 46-56.
- Barrett, T. R., Dienes, Z. and Perner, J. (2004). On reasoning with deductive, inductive, and abductive tasks. *Developmental Psychology*, 40(5), 746-764. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.40.5.746>
- Bebko, J. M. and Metcalfe-Haggert, A. (1997). Deafness, Language Skills, and Rehearsal: A Model for the Development of a Memory Strategy. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 2(3), 131-139. <http://www.jstor.org/stable/23802923>
- Bell, J. (2005). Plot & structure: Techniques and exercises for crafting a plot that grips readers from start to finish. Writer's Digest Books.
- Bellezza, F. S. (1996). Mnemonic methods to enhance storage and retrieval. *Memory*, 4(4), 343-370. <https://doi.org/10.1080/096582196388978>

- Bergman-Nutley, S., Klingberg, T. Effect of working memory training on working memory, arithmetic and following instructions. *Psychological Research*, 78, 869–877 (2014). <https://doi.org/10.1007/s00426-014-0614-0>
- Bharadwaj, S. V., Maricle, D., Green, L. and Allman, T. (2015). Working memory, short-term memory, and reading proficiency in school-age children with cochlear implants. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 79(10), 1647-1653. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2015.07.019>
- Bildiren, A. ve Kargin, T. (2019). The effects of project-based approach in early intervention program on the problem-solving ability of gifted children. *Eğitim ve Bilim*. <https://doi.org/10.15390/eb.2019.7360>
- Blatto-Vallee, G., Kelly, R. R., Gaustad, M. G., Porter, J. and Fonzi, J. (2007). Visual-spatial representation in mathematical problem-solving by deaf and hearing students. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 12(4), 432-448. <https://doi.org/10.1093/deafed/enm016>
- Borgna, G., Walton, D., Convertino, C., Marschark, M. and Trussell, J. (2018). Numerical and real-world estimation abilities of deaf and hearing college students. *Deafness & Education International*, 20(2), 59-79. <https://doi.org/10.1080/14643154.2018.1437238>
- Boutla, M., Supalla, T., Newport, E. L. and Bavelier, D. (2004). Short-term memory span: Insights from sign language. *Nature Neuroscience*, 7, 997-1002. <https://doi.org/10.1038/nm1298>
- Bower, G. H. (1972). Mental imagery and associative learning. In G. H. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory* (Vol. 5, pp. 47-88). Academic Press.
- Bower, G. H., Clark, M. C., Lesgold, A. M. and Winzenz, D. (1979). Hierarchical retrieval schemes in recall of categorized word lists. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 18(3), 257-270. [https://doi.org/10.1016/S0022-5371\(79\)90189-1](https://doi.org/10.1016/S0022-5371(79)90189-1)
- Braden, J. P. (1994). *Deafness, deprivation, and IQ*. Plenum Press.
- Brehmer, Y., Westerberg, H. and Bäckman, L. (2012). Working-memory training in younger and older adults: training gains, transfer, and maintenance. *Frontiers in Human Neuroscience*, 6, 63. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2012.00063>

- Brophy, A., Durieux-Smith, A., Olds, J., Fitzpatrick, E. M., Duquette, C. and Whittingham, J. (2012). Communication, academic, and social skills of young adults with hearing loss. *The Volta Review*, 112(1), 5-15. <https://doi.org/10.17983/1521-1241.112.1.5>
- Bruning, A. L., Mallya, M. M. and Lewis-Peacock, J. A. (2023). Rumination burdens the updating of working memory. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 85(5), 1452-1460. <https://doi.org/10.3758/s13414-022-02649-2>
- Bull, R. and Scerif, G. (2001). Executive functioning as a predictor of children's mathematics ability: Inhibition, switching, and working memory. *Developmental Neuropsychology*, 19(3), 273-293. https://doi.org/10.1207/S15326942DN1903_3
- Bull, R., Espy, K. A. and Wiebe, S. A. (2008). Short-term memory, working memory, and executive functioning in preschoolers: Longitudinal predictors of mathematical achievement at age 7 years. *Developmental Neuropsychology*, 33(3), 205-228. <https://doi.org/10.1080/87565640801982312>
- Bull, R., Marschark, M., Nordmann, E., Sapere, P. and Skene, W. A. (2018). The approximate number system and domain-general abilities as predictors of math ability in children with normal hearing and hearing loss. *British Journal of Developmental Psychology*, 36(2), 236-254. <https://doi.org/10.1111/bjdp.12204>
- Burkholder, R. A. and Pisoni, D. B. (2003). Speech timing and working memory in profoundly deaf children after cochlear implantation. *Journal of Experimental Child Psychology*, 85, 63-88. [https://doi.org/10.1016/S0022-0965\(03\)00033-X](https://doi.org/10.1016/S0022-0965(03)00033-X)
- Burkholder, R. A. and Pisoni, D. B. (2006). Working memory capacity, verbal rehearsal speed, and scanning in deaf children with cochlear implants. In P. E. Spencer & M. Marschark (Eds.), *Advances in the spoken language development of deaf and hard-of-hearing children* (pp. 328-357). New York: Oxford University Press.
- Bülbül, B., Elçi, A., Güler, M. ve Güven, B. (2021). Matematik öğretmeni adaylarının bilgisayar destekli ortamda geometri problem çözme stratejilerinin belirlenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 51, 403-432. <https://doi.org/10.53444/deubefd.936523>
- Byrne, E. M. (2018). Working memory training and transcranial electrical brain stimulation (Doctoral dissertation). <https://doi.org/10.17863/CAM.24394>
- Carpenter, E. M. (2008). *The relationships among age, physical activity, and working memory*. Old Dominion University.

- Carpenter, T. P., & Lehrer, R. (1999). Teaching and Learning Mathematics With Understanding1. In *Mathematics classrooms that promote understanding* (pp. 19-32). Routledge.
- Clark, M. D. (2001). Interdisciplinary perspectives on context, cognition, and deafness: An introduction. In M. D. Clark, M. Marschark & M. Karchmer (Eds.), *Context, cognition, and deafness* (pp. 1-6). Washington, D.C. Gallaudet University Press.
- Cleary, M., Pisoni, D. B. and Geers, A. E. (2001). Some measures of verbal and spatial working memory in eight- and nine-year-old hearing-impaired children with cochlear implants. *Ear and Hearing*, 22(5), 395-411. <https://doi.org/10.1097/00003446-200110000-00004>
- Cockcroft, K. and Dhana-Dullabh, H. (2012). Deaf children and children with ADHD in the inclusive classroom: working memory matters. *International Journal of Inclusive Education*, 17(10), 1023–1039. <https://doi.org/10.1080/13603116.2012.728252>
- Conway, A. R. A., Kane, M. J., Bunting, M. F., Hambrick, D. Z., Wilhelm, O. and Engle, R. W. (2005). Working memory span tasks: A methodological review and user's guide. *Psychonomic Bulletin & Review*, 12(5), 769-786. <https://doi.org/10.3758/BF03196772>
- Conway, C. M., Pisoni, D. B. and Kronenberger, W. G. (2009). The importance of sound for cognitive sequencing abilities: The auditory scaffolding hypothesis. *Current Directions in Psychological Science*, 18(5), 275-279. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8721.2009.01651.x>
- Cowan, N. (2008). What are the differences between long-term, short-term, and working memory? *Progress in Brain Research*, 169, 323-338. [https://doi.org/10.1016/S0079-6123\(07\)00020-9](https://doi.org/10.1016/S0079-6123(07)00020-9)
- Cowan, N. (2014). Working memory underpins cognitive development, learning, and education. *Educational Psychology Review*, 26(2), 197-223. <https://doi.org/10.1007/s10648-013-9246-y>
- Cowan, N., Keller, T. A., Hulme, C., Roodenrys, S., McDougall, S., & Rack, J. (1994). Verbal memory span in children: Speech timing clues to the mechanisms underlying age and word length effects. *Journal of Memory and Language*, 33(2), 234-250. <https://doi.org/10.1006/jmla.1994.1012>

- Cowan, N., Wood, N. L., Wood, P. K., Keller, T. A., Nugent, L. D., & Keller, C. V. (1998). Two separate verbal processing rates contributing to short-term memory span. *Journal of Experimental Psychology: General*, 127(2), 141–160. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.127.2.141>
- Creswell, J. W. (2015). *A concise introduction to mixed methods research*. Sage.
- Çakır, R. ve Ergül, C. (2022). Investigation of working memory performances of children with low early mathematics achievement. *Education and Science*, 47(209), 133-153. <https://doi.org/10.15390/EB.2022.10389>
- Çelik, S. ve Doğan, M. (2022). Mixed methods research in special education in turkey: learning from researcher experiences in graduate thesis. *The Qualitative Report*, 27(7), 1239-1263. <https://doi.org/10.46743/2160-3715/2022.5375>
- Dahlin, K.I.E. Effects of working memory training on reading in children with special needs. *Reading & Writing*, 24, 479–491 (2011). <https://doi.org/10.1007/s11145-010-9238-y>
- Dammeyer, J. (2010). Psychosocial development in a Danish population of children with cochlear implants and deaf and hard-of-hearing children. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 15(1), 50–58. <https://doi.org/10.1093/deafed/enp024>
- Daneman, M. and Carpenter, P. A. (1980). Individual differences in working memory and reading. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 19(4), 450-466. [https://doi.org/10.1016/S0022-5371\(80\)90312-6](https://doi.org/10.1016/S0022-5371(80)90312-6)
- Daneman, M., Nemeth, S., Stainton, M. and Huelsmann, K. (1995). Working memory as a predictor of reading achievement in orally educated hearing-impaired children. *Volta Review*, 97(4), 225-241.
- Davidson, L. S., Geers, A. E., Hale, S., Sommers, M. M., Brenner, C. and Spehar, B. (2019). Effects of early auditory deprivation on working memory and reasoning abilities in verbal and visuospatial domains for pediatric cochlear implant recipients. *Ear and Hearing*, 40(3), 517–528. <https://doi.org/10.1097/AUD.0000000000000629>
- Dedeoğlu, N. ve Eğerci, Ö. (2021). Matematik öğretmenlerinin 5. sınıflarda problem çözme yeterlikleri. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(3), 979-1014. <https://doi.org/10.19171/uefad.941549>
- Dehn, M. (2008). *Working memory and academic learning: Assessment and intervention*. New Jersey: John Wiley and Sons.

- Demir, N. (2017). *Yaşam boyu öğrenme bağlamında mental aritmetik eğitiminin öğrenci başarısına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Bartın Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bartın.
- Dindar, M. (2016). Pisa problem çözme testinin kuramsal temelleri. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 6(2). <https://doi.org/10.17943/etku.81051>
- Doğan, M. (2011a). İşitme kayıplı çocukların ve normal işiten çocukların çalışma belleği ve kısa süreli bellek yönünden incelenmesi. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Doğan, M. (2011b). Çocuklarda çalışma belleği, akademik öğrenme ve öğrenme yetersizlikleri. *Türk Psikoloji Yazıları*, 14(27), 48-65.
- Doğan, M. (2015). Intelligence of hearing-impaired children: An evaluation based on demographic, educational, and audiological characteristics [İşitme engelli çocuklarda zeka: Demografik, eğitimsel ve odyolojik özelliklerle bir değerlendirme]. *Eğitim ve Bilim [Education and Science]*, 40(180), 135-154. <https://doi.org/10.15390/EB.2015.4599>
- Doğan, M. ve Akkaya, E. (2017). İşitme yetersizliği olan çocukların gelişim özellikleri. In H. Gürgür & P. Şafak (Eds.), *İşitme ve görme yetersizliği* (pp. 35–63). Ankara: Pegem Akademi.
- Doğan, M., Tüfekçioğlu, A. U. ve Er, N. (2013). The impact of early intervention on cognitive performances of children with typical development and with hearing loss: Working memory and short-term memory. *International Journal of Early Childhood Special Education*, 5(2). <https://doi.org/10.20489/intjecse.107335>
- Doğan, M., Tüfekçioğlu, A. Ü. ve Er, N. (2013). Normal gelişim gösteren ve işitme kayıplı çocuklarda erken müdahalenin bilişsel performanstaki rolü: çalışma belleği ve kısa süreli bellek. *International Journal of Early Childhood Special Education*, 5(2), 70-97. <https://doi.org/10.20489/intjecse.107928>
- Doğan-Fırat, S. (2018). İşitme engelli öğrencilere toplama ve çıkarma öğretiminde abaküs eğitiminin işlem akıcılığı üzerine etkililiği. Yayınlanmamış doktora tezi. İnönü Üniversite, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Doosti, A., Jalalipour, M., Ahmadi, T., Hashemi, S. B., Haghjou, S. and Bakhshi, E. (2018). Enhancing working memory capacity in Persian cochlear implanted children: A Clinical trial study. *Iranian Journal of Otorhinolaryngology*, 30(97), 77–83.

- Dowker, A. (2019). *Individual differences in arithmetic: Implications for psychology, neuroscience and education*. Routledge.
- Dubuc, M., Aubertin-Leheudre, M. and Karelis, A. (2020). Relationship between interference control and working memory with academic performance in high school students: The adolescent student academic performance longitudinal study (ASAP). *Journal of Adolescence*, 80(1), 204-213. <https://doi.org/10.1016/j.adolescence.2020.03.001>
- Dunning, D.L. and Holmes, J. (2014). Does working memory training promote the use of strategies on untrained working memory tasks?. *Memory and Cognition*, 42, 854–862. <https://doi.org/10.3758/s13421-014-0410-5>
- Easterbrooks, S. R. and Beal-Alvarez, J. S. (2012). States' reading outcomes of students who are d/Deaf and hard of hearing. *American Annals of The Deaf*, 157(1), 27-40. <https://doi.org/10.1353/aad.2012.1611>
- Emmorey, K. and Wilson, M. (2004). The puzzle of working memory for sign language. *Trends in Cognitive Sciences*, 8(12), 521-523. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2004.10.009>
- Engel de Abreu, P. M. J., Abreu, N., Nikaedo, C. C., Puglisi, M. L., Tourinho, C. J. and Miranda, M. C. et al. (2014). Executive functioning and reading achievement in school: A study of Brazilian children assessed by their teachers as poor readers. *Frontiers in Psychology*, 5, 550. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00550>
- Engel-Yeger, B. and Hanna Kasis, A. (2010). The relationship between developmental co-ordination disorders, child's perceived self-efficacy and preference to participate in daily activities. *Child: Care, Health and Development*, 36(5), 670-677. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2214.2010.01073.x>
- Ergül, C., Akoğlu, G., Akçamuş, M., Tülü, B., Kudret, Z. ve Demir, E. (2022). The contribution of working memory to reading fluency and reading comprehension performance: Longitudinal results. *Eğitim ve Bilim*, 47(211). <https://doi.org/10.15390/eb.2022.10701>
- Ergül, C., Yılmaz, Ç. Ö. ve Demir, E. (2018). 5-10 yaş grubu çocuklara yönelik geliştirilmiş çalışma belleği ölçeğinin geçerlik ve güvenirliği. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 14(2), 187-214. <https://doi.org/10.17244/eku.427280Eriks->
- Eysenck, M. W. and Keane, M. T. (2020). *Cognitive psychology: A student's handbook*. Psychology press.

- Fagan, M. K., Pisoni, D. B., Horn, D. L. and Dillon, C. M. (2007). Neuropsychological processes associated with vocabulary, reading, and working memory in deaf children with cochlear implants. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 12, 461–471. <https://doi.org/10.1093/deafed/enm023>
- Ferguson, M. A. and Henshaw, H. (2015). Auditory training can improve working memory, attention, and communication in adverse conditions for adults with hearing loss. *Frontiers in Psychology*, 6, 556. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00556>
- Ferrell, K. A., Bruce, S. and Luckner, J. L. (2014). Evidence-based practices for students with sensory impairments (Document No. IC-4). Retrieved from University of Florida, Collaboration for Effective Educator, Development, Accountability, and Reform Center website: <http://cedar.education.ufl.edu/tools/innovation-configurations/>
- Fetters, M. D. and Freshwater, D. (2015). Publishing a methodological mixed methods research article. *Journal of Mixed Methods Research*, 9(3), 203-213. <https://doi.org/10.1177/1558689815594687>
- Fortunato, S., Forli, F., Guglielmi, V., De Corso, E., Paludetti, G., Berrettini, S. O. and Fetoni, A. R. (2016). A review of new insights on the association between hearing loss and cognitive decline in ageing. *Acta Otorhinolaryngologica Italica*, 36(3), 155-166. <https://doi.org/10.14639/0392-100X-993>
- Furth, H. G. (1966). *Thinking without language: Psychological implications of deafness*. New York: Free Press
- G.A. Miller, E. Galanter and K.H. Pribram. (1960). *The integration of plans, Plans and the structure of behavior*. New York: Henry Holt and Co.
- Garrison, W., Long, G. and Dowaliby, F. (1997). Working memory capacity and comprehension processes in deaf readers. *The Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 2(2), 78-94. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.deafed.a014313>
- Gathercole, S. and Pickering, S. (2001). Research Section: Working memory deficits in children with special educational needs. *British Journal of Special Education*, 28(2), 89-97. <https://doi.org/10.1111/1467-8527.00225>
- Gathercole, S. E. (1998). The development of memory. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 39(1), 3-27. <https://doi.org/10.1017/S0021963097001753>

- Gathercole, S. E. (Ed.). (2001). *Short-term and working memory* (Vol. 9). Psychology Press.
- Gathercole, S. E. and Alloway, T. P. (2008). *Working memory and learning: A practical guide for teachers*. Sage.
- Gathercole, S. E., Alloway, T. P., Willis, C. and Adams, A. (2006). Working memory in children with reading disabilities. *Journal of Experimental Child Psychology*, 93(3), 265-281. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2005.08.003>
- Gathercole, S. E., Dunning, D. L., Holmes, J. and Norris, D. (2019). Working memory training involves learning new skills. *Journal of Memory and Language*, 105, 19-42. <https://doi.org/10.1016/j.jml.2018.10.003>
- Gathercole, S. E., Lamont, E. and Alloway, T. P. (2006). Working memory in the classroom. In S. J. Pickering (Ed.), *Working memory and education* (pp. 219–240). San Diego: Academic Press.
- Gathercole, S. E., Pickering, S., Knight, C. and Stegmann, Z. (2004). Working memory skills and educational attainment: Evidence from national curriculum assessments at 7 and 14 years of age. *Applied Cognitive Psychology*, 18, 1–16. <https://doi.org/10.1002/acp.934>
- Gathercole, S. E., Tiffany, C., Briscoe, J., Thorn, A. and Alspac Team. (2005). Developmental consequences of poor phonological short-term memory function in childhood: A longitudinal study. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 46(6), 598-611. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2004.00379.x>
- Gathercole, S. E., Woolgar, F., Manly, T., Astle, D. E., Kievit, R., Holmes, J. and Team, C. A. L. M. (2016). How common are working memory deficits in children with difficulties in learning? *Journal of Applied Research in Memory and Cognition*, 5(4), 384-394. <https://doi.org/10.1016/j.jarmac.2016.07.013>
- Geary, D. C., Hoard, M. K., Byrd-Craven, J. and DeSoto, C. M. (2004). Strategy choices in simple and complex addition. Contributions of working memory and counting knowledge for children with mathematical disability. *Journal of Experimental Child Psychology*, 88, 121–151. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2004.03.002>
- Geers, A. E. (2003). Predictors of reading skill development in children with early cochlear implantation. *Ear and Hearing*, 24(1), 59-68. <https://doi.org/10.1097/01.AUD.0000051740.33451.10>

- Gobet, F. and Sala, G. (2023). Cognitive training: A field in search of a phenomenon. *Perspectives on Psychological Science*, 18(1), 125-141. <https://doi.org/10.1177/17456916221091830>
- Goldstein, E. B. and Mackewn, A. (2005). *Cognitive psychology: Connecting mind, research, and everyday experience*. Belmont, CA: Thomson Wadsworth.
- Gottardis, L., Nunes, T. and Lunt, I. (2011). A synthesis of research on deaf and hearing children's mathematical achievement. *Deafness & Education International*, 13(3), 131-150. <https://doi.org/10.1179/1557069X11Y.0000000002>
- Halford, G. S., Wilson, W. H. and Phillips, S. (1998). Processing capacity defined by relational complexity: Implications for comparative, developmental, and cognitive psychology. *Behavioral and Brain Sciences*, 21, 803-865. <https://doi.org/10.1017/S0140525X98001769>
- Hall, M. L. and Bavelier, D. (2010). Working memory, deafness, and sign language. In M. Marschark & P. E. Spencer (Eds.), *The oxford handbook of deaf studies, language, and education* (Vol. 2, pp. 458-471). New York: Oxford University Press.
- Harris, M. S., Kronenberger, W. G., Gao, S., Hoen, H. M., Miyamoto, R. T. and Pisoni, D. B. (2013). Verbal short-term memory development and spoken language outcomes in deaf children with cochlear implants. *Ear and Hearing*, 34(2), 179-192. <https://doi.org/10.1097/AUD.0b013e318269ce50>
- Hassamancıoğlu, U. ve Doğan, Ö. (2021). Gelişimsel dil bozukluğu olan çocuklar: dil gelişimi ve sözel çalışma belleği. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 22(4), 871-893. <https://doi.org/10.21565/ozelegitimdergisi.742658>
- Hillman, C. H., Erickson, K. I. and Kramer, A. F. (2008). Be smart, exercise your heart: exercise effects on brain and cognition. *Nature Reviews Neuroscience*, 9(1), 58-65. <https://doi.org/10.1038/nrn2298>
- Hitch, G. J. and Baddeley, A. D. (1976). Verbal reasoning and working memory. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 28(4), 603-621.
- Hoard, M. K., Geary, D. C., Byrd-Craven, J. and Nugent, L. (2008). Mathematical cognition in intellectually precocious first graders. *Developmental Neuropsychology*, 33(3), 251-276. <https://doi.org/10.1080/87565640801982338>

- Holmes, J. and Gathercole, S. E. (2013). Taking working memory training from the laboratory into schools. *Educational Psychology*, 34(4), 440–450. <https://doi.org/10.1080/01443410.2013.797338>
- Horzum, T. (2023). Examining Turkish graduate theses on mathematics education for hearing impaired individuals. *Journal of Teacher Education and Lifelong Learning*, 5(2), 501-523.
- Hrastinski, I. and Wilbur, R. B. (2016). Academic achievement of deaf and hard-of-hearing students in an ASL/English bilingual program. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 21(2), 156-170. <https://doi.org/10.1093/deafed/env072>
- Hunt, E. B. (1985). Verbal ability. In R. J. Sternberg (Ed.), *Human abilities: An information processing approach* (pp. 63-100). New York: W. H. Freeman.
- Hyde, M., Zevenbergen, R. and Power, D. (2003). Deaf and hard of hearing students' performance on arithmetic word problems. *American Annals of the Deaf*, 148, 56-64. <https://doi.org/10.1353/aad.2003.0012>
- Işıtan, H. ve Özdemir, S. (2019). Görme yetersizliğinden etkilenmiş çocuklar ve gören çocukların zihin kuramı becerileri ile çalışma belleğinin karşılaştırılması. *Hacettepe University Journal of Education*, 35(4), 827-842. <https://doi.org/10.16986/huje.2019055869>
- Iuculano, T., Moro, R. and Butterworth, B. (2011). Updating working memory and arithmetical attainment in school. *Learning and Individual Differences*, 21(6), 655-661. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2010.12.002>
- Jadhav, A. K., & Gathoo, V. S. (2018). Effect of abacus training on numerical ability of students with hearing loss. *Disability, CBR & Inclusive Development*, 29(2), 59–75. <https://doi.org/10.5463/dcid.v29i2.683>
- Jaeggi, S. M., Buschkuhl, M., Shah, P. and Jonides, J. (2014). The role of individual differences in cognitive training and transfer. *Memory & Cognition*, 42, 464-480. <https://doi.org/10.3758/s13421-013-0364-z>
- Jaeggi, S.M., Buschkuhl, M. (2014). Working Memory Training and Transfer: Theoretical and Practical Considerations. In: Toni, B. (eds.) *New frontiers of multidisciplinary research in STEAM-H* (Science, Technology, Engineering, Agriculture, Mathematics, and Health). Springer Proceedings in Mathematics & Statistics, vol 90. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-07755-0_2

- Jarvis, H. L. and Gathercole, S. E. (2003). Verbal and non-verbal working memory and achievements on national curriculum tests at 11 and 14 years of age. *Educational and Child Psychology*, 20(3), 123-140.
- Johnson, C. and Goswami, U. (2009). Phonological awareness, vocabulary, and reading in deaf children with cochlear implants. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 53, 237-261. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2009/08-0140\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2009/08-0140))
- Johnson, R. B., Onwuegbuzie, A. J. and Turner, L. A. (2007). Toward a definition of mixed methods research. *Journal of Mixed Methods Research*, 1(2), 112-133. <https://doi.org/10.1177/1558689806298224>
- Kane, M. J. and Engle, R. W. (2003). Working memory capacity and the control of attention: The contributions of goal neglect, response competition, and task set to Stroop interference. *Journal of Experimental Psychology: General*, 132, 47-70. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.132.1.47>
- Karbach, J. and Verhaeghen, P. (2014). Making Working Memory Work: A Meta-Analysis of Executive-Control and Working Memory Training in Older Adults. *Psychological Science*, 25(11), 2027-2037. <https://doi.org/10.1177/0956797614548725>
- Keehner, M. and Atkinson, J. (2006). Working memory and deafness: Implications for cognitive development and functioning. In *Working memory and education* (pp. 189-218). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-012554465-8/50009-0>
- Kelly, R. and Gaustad, M. (2006). Deaf college students' mathematical skills relative to morphological knowledge, reading level, and language proficiency. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 12(1), 25-37. <https://doi.org/10.1093/deafed/enj005>
- 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. <https://doi.org/10.1093/deafed/eng013>
- Klingberg, T. (2010). Training and plasticity of working memory. *Trends in Cognitive Sciences*, 14(7), 317-324. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2010.05.002>
- Klingberg, T., Fernell, E., Olesen, P. J., Johnson, M., Gustafsson, P., Dahlström, K., ... & Westerberg, H. (2005). Computerized training of working memory in children with ADHD-a randomized, controlled trial. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 44(2), 177-186. <https://doi.org/10.1097/00004583-200502000-00010>

- Klingberg, T., Forssberg, H. and Westerberg, H. (2002). Training of working memory in children with ADHD. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 24(6), 781–791. <https://doi.org/10.1076/jcen.24.6.781.8395>
- Kosslyn, S. M., Thompson, W. L. and Ganis, G. (2006). *The case for mental imagery*. Oxford University Press.
- Kot, M., Sönmez, S., Yıkmış A. ve İnce, C. N. (2016). İşitme yetersizliği olan öğrencilere eldeli toplama işlemi öğretiminde nokta belirleme tekniğinin etkililiği. *Current Research in Education*, 2(1), 17-28.
- Krajewski, K. and Schneider, W. (2009). Exploring the impact of phonological awareness, visual–spatial working memory, and preschool quantity–number competencies on mathematics achievement in elementary school: Findings from a 3-year longitudinal study. *Journal of Experimental Child Psychology*, 103(4), 516–531. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2009.03.009>
- Kritzer, K. L. and Pagliaro, C. (2013). An intervention for early mathematical success: Outcomes from the hybrid version of the building Math Readiness Parents as Partners (MRPP) Project. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 18(1), 30–46. <https://doi.org/10.1093/deafed/ens033>
- Kroesbergen, E. H., van 't Noordende, J. E. and Kolkman, M. E. (2014). Training working memory in kindergarten children: Effects on working memory and early numeracy. *Child Neuropsychology*, 20(1), 23–37. <https://doi.org/10.1080/09297049.2012.736483>
- Kroesbergen, E. H., Van't Noordende, J. E. and Kolkman, M. E. (2012). Training working memory in kindergarten children: Effects on working memory and early numeracy. *Child Neuropsychology*, 1, 23–37. <https://doi.org/10.1080/09297040600611346>
- Kronenberger, W. G., & Pisoni, D. B. (2018). Neurocognitive functioning in deaf children with cochlear implants. *Evidence-based practices in deaf education*, 1, 363-396.
- Kyle, F. E. and Harris, M. (2010). Predictors of reading development in deaf children: A 3-year longitudinal study. *Journal of Experimental Child Psychology*, 107(3), 229–243. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2010.01.003>
- Kyttälä, M., Aunio, P. and Hautamäki, J. (2010). Working memory resources in young children with mathematical difficulties. *Scandinavian Journal of Psychology*, 51(1), 1-15. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9450.2009.00736.x>

- Landrum, T. J. (2017). Emotional and behavioral disorders. In *Handbook of special education* (pp. 312-324). Routledge.
- Lang, H. and Pagliaro, C. (2007). Factors predicting recall of mathematics terms by deaf students: Implications for teaching. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 12(4), 449-460. <https://doi.org/10.1093/deafed/enm015>
- Leana, M. Z. (2009). Üstün ve normal öğrencilerin yönetici işlevlerinin ve çalışma belleklerinin değerlendirilmesi ve ihtiyaçlarına yönelik eğitim programının uygulanması. Yayınlanmamış Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü. İstanbul.
- LeFevre, J. A., Fast, L., Skwarchuk, S. L., Smith-Chant, B. L., Bisanz, J., Kamawar, D. and Penner-Wilger, M. (2010). Pathways to mathematics: Longitudinal predictors of performance. *Child Development*, 81(6), 1753–1767. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2010.01508.x>
- Leffard, S. A., Miller, J. A., Bernstein, J., DeMann, J. J., Mangis, H. A. and McCoy, E. L. B. (2006). Substantive validity of working memory measures in major cognitive functioning test batteries for children. *Applied Neuropsychology*, 13(4), 230–241. https://doi.org/10.1207/s15324826an1304_4
- Leko, M. M., Hitchcock, J. H., Love, H. R., Houchins, D. E. and Conroy, M. A. (2023). Quality indicators for mixed-methods research in special education. *Exceptional Children*, 89(4), 432-448. <https://doi.org/10.1177/00144029221141031>
- Levin, J. R., Anglin, G. J. and Carney, R. N. (2000). On empirically validating functions of imagery for learning. *Journal of Mental Imagery*, 24(1-2), 1-23.
- Loosli, S. V., Falquez, R., Unterrainer, J. M., Weiller, C., Rahm, B. and Kaller, C. P. (2016). Training of resistance to proactive interference and working memory in older adults: a randomized double-blind study. *International Psychogeriatrics*, 28(3), 453–467. doi:10.1017/S1041610215001519
- Maller, S. J. (2003). Intellectual assessment of deaf people. In *Oxford handbook of deaf studies, language, and education* (pp. 451-463). Oxford University Press.
- Marschark, M. and Everhart, V. S. (1999). Problem-solving by deaf and hearing students: Twenty questions. *Deafness & Education International*, 1(2), 65-82. <https://doi.org/10.1002/dei.72>
- Marschark, M. and Hauser, P. C. (Eds.). (2008). *Deaf cognition: Foundations and outcomes*. Oxford University Press.

- Marschark, M. and Knoors, H. (2012). Educating deaf children: Language, cognition, and learning. *Deafness & Education International*, 14(3), 136-160. <https://doi.org/10.1111/j.1468-3156.2012.00292.x>
- Marschark, M. and Spencer, P. E. (2006). Spoken language development of deaf and hard-of-hearing children: Historical and theoretical perspectives. Advances in the spoken language development of deaf and hard-of-hearing children. In *Oxford handbook of deaf studies, language, and education* (3-21). Oxford University Press.
- Marschark, M. and Wauters, L. (2008). Language comprehension and learning by deaf students. In *Deaf cognition: Foundations and outcomes* (309-350). Oxford University Press.
- Marschark, M., Spencer, L. J., Durkin, A., Borgna, G., Convertino, C., Machmer, E., ... & Trani, A. (2015). Understanding language, hearing status, and visual-spatial skills. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 20(4), 310-330. <https://doi.org/10.1093/deafed/env025>
- Matkin, N. D. and Wilcox, A. M. (1999). Considerations in the education of children with hearing loss. *Pediatric Clinics of North America*, 46(1), 143-152. [https://doi.org/10.1016/S0031-3955\(05\)70264-6](https://doi.org/10.1016/S0031-3955(05)70264-6)
- Mayer, R. E. and Moreno, R. (2003). Nine ways to reduce cognitive load in multimedia learning. *Educational Psychologist*, 38(1), 43-52. https://doi.org/10.1207/S15326985EP3801_6
- Mazzocco, M. M. and Kover, S. T. (2007). A longitudinal assessment of executive function skills and their association with math performance. *Child Neuropsychology*, 13(1), 18-45. <https://doi.org/10.1080/09297040600611346>
- McDaniel, M. A. and Einstein, G. O. (1989). Material-appropriate processing for educationally relevant materials: Memory operations that promote understanding. *Journal of Educational Psychology*, 81(2), 240-246. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.81.2.240>
- McDaniel, M. A. and Einstein, G. O. (2011). The neuropsychology of prospective memory in normal aging: A componential approach. *Neuropsychologia*, 49(8), 2147-2155. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2010.12.029>
- McKee, R. (1997). *Story: Substance, structure, style and the principles of screenwriting*. HarperCollins.

- McLean, J. and Hitch, G. (1999). Working memory impairments in children with specific arithmetic learning difficulties. *Journal of Experimental Child Psychology*, 74(3), 240-260. <https://doi.org/10.1006/jecp.1999.2516>
- Medina-Pulido, P., Olivella-López, G., Araujo, C. and Esmeral, S. (2021). Working memory, sustained attention, and academic performance in students aged 14 to 16 at an educational institution in Valledupar. *Gaceta Médica de Caracas*, 129(s1), 66-75. <https://doi.org/10.47307/gmc.2021.129.s1.9>
- Mehta, B., Kamble, P., Gadhvi, M. and Kaushal, A. (2020). Correlation of self-reported sleep duration with working memory of adolescents. *Journal of Family Medicine and Primary Care*, 9(8), 4196. https://doi.org/10.4103/jfmmpc.jfmmpc_600_20
- Melby-Lervåg, M. and Hulme, C. (2013). Is working memory training effective? A meta-analytic review. *Developmental Psychology*, 49(2), 270–291. <https://doi.org/10.1037/a0028228>
- Melby-Lervåg, M., Redick, T. S. and Hulme, C. (2016). Working memory training does not improve performance on measures of intelligence or other measures of “far transfer”: Evidence from a meta-analytic review. *Perspectives on Psychological Science*, 11(4), 512-534. <https://doi.org/10.1177/1745691616635612>
- Miller, G. A. (1956). Human memory and the storage of information. *IEEE Transactions on Information Theory*, 2(3), 129–137. <https://doi.org/10.1109/TIT.1956.1056815>
- Mishra, S. K. and Boddupally, S. P. (2018). Auditory cognitive training for pediatric cochlear implant recipients. *Ear and Hearing*, 39(1), 48-59. <https://doi.org/10.1097/AUD.0000000000000462>
- Miyake, A. and Shah, P. (Eds.). (1999). *Models of working memory: Mechanisms of active maintenance and executive control*. Cambridge University Press.
- Montgomery, J. W., Gillam, R. B., Evans, J. L., Schwartz, S. and Fargo, J. D. (2019). A comparison of the storage-only deficit and joint mechanism deficit hypotheses of the verbal working memory storage capacity limitation of children with developmental language disorder. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 62(10), 3808–3825. https://doi.org/10.1044/2019_JSLHR-L-19-0071
- Mousley, K. and Kurz, C. (2015). Pre-college deaf students' understanding of fractional concepts: What we know and what we do not know. *Journal of Science Education for Students with Disabilities*, 18(1), 44-65.
- Myers, D. G. (1996). *Exploring psychology* (3rd ed.). Worth.

- Nittrouer, S., Caldwell-Tarr, A. and Lowenstein, J. H. (2013). Working memory in children with cochlear implants: Problems are in storage, not processing. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 77(11), 1886-1898. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2013.08.010>
- Notari-Syverson, A. and Sadler, F. H. (2008). Math is for everyone: Strategies for supporting early mathematical competencies in young children. *Young Exceptional Children*, 11(3), 2-16. <https://doi.org/10.1177/1096250608314589>
- Nunes, T. and Moreno, C. (1997). Solving word problems with different ways of representing the task: Equals. *Mathematics and Special Educational Needs*, 3(2), 15-17.
- 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. <http://www.jstor.org/stable/42658609>
- Nunes, T. and Moreno, C. (2022). Is hearing impairment a cause of difficulties in learning mathematics? In *The development of mathematical skills* (pp. 226-254). Psychology press.
- Nunes, T., Barros, R., Evans, D. and Burman, D. (2014). Improving deaf children's working memory through training. *International Journal of Speech and Language Pathology and Audiology*, 2(2), 51-66. <http://dx.doi.org/10.12970/2311-1917.2014.02.02.1>
- Onghena, P., Maes, B. and Heyvaert, M. (2019). Mixed methods single case research: State of the art and future directions. *Journal of Mixed Methods Research*, 13(4), 461-480. <https://doi.org/10.1177/1558689818789530>
- Onwuegbuzie, A. J. and Hitchcock, J. H. (2022). Towards a comprehensive meta-framework for full integration in mixed methods research. In *The Routledge handbook for advancing integration in mixed methods research* (pp. 565-606). Routledge.
- Onwuegbuzie, A. J., & Hitchcock, J. H. (2019a). Toward a fully integrated approach to mixed methods research via the $1 + 1 = 1$ integration approach: Mixed Research 2.0. *International Journal of Multiple Research Approaches*, 11(1), 7-28. <https://doi.org/10.29034/ijmra.v11n1editorial1>
- Özbalcı, M. (2014). Mental aritmetik eğitiminin 5 yaş çocuklarının görsel algı gelişimlerine etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Özkubat, U., Karabulut, A. ve Sert, C. (2022). Math problem solving interventions for middle school students with learning disabilities: A comprehensive literature review. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 23(1), 191-218. <https://doi.org/10.21565/ozelegitimdergisi.774650>
- Paivio, A. (1986). *Mental representations: A dual coding approach*. Oxford University Press.
- Panaoura, A. and Philippou, G. (2007). The developmental change of young pupils' metacognitive ability in mathematics in relation to their cognitive abilities. *Cognitive Development*, 22(2), 149-164. <https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2006.08.004>
- Passolunghi, M. C., Mammarella, I. C. and Altoè, G. (2008). Cognitive abilities as precursors of the early acquisition of mathematical skills during first through second grades. *Developmental Neuropsychology*, 33(3), 229-250. <https://doi.org/10.1080/87565640801982320>
- Passolunghi, M. C., Vercelloni, B. and Schadee, H. (2007). The precursors of mathematics learning: Working memory, phonological ability and numerical competence. *Cognitive Development*, 22(2), 165-184. <https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2006.09.001>
- Pathman, T. and Bauer, P. J. (2020). Memory and early brain development. In *Encyclopedia on Early Childhood Development*, 1-4.
- Penna, L. M., Lemos, S. M. A. and Alves, C. R. L. (2015). Auditory and language skills of children using hearing aids. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, 81(2), 148-157. <https://doi.org/10.1016/j.bjorl.2014.05.034>
- Pickering, S. J. (2006). Assessment of working memory in children. In *Working memory and education* (pp. 241-271). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-012554465-8/50011-9>
- Piolat, A., Olive, T. and Kellogg, R. T. (2005). Cognitive effort during note taking. *Applied Cognitive Psychology: The Official Journal of the Society for Applied Research in Memory and Cognition*, 19(3), 291-312. <https://doi.org/10.1002/acp.1086>
- Pisoni, D. B., Kronenberger, W. G., Chandramouli, S. H. and Conway, C. M. (2016). Learning and memory processes following cochlear implantation: The missing

- piece of the puzzle. *Frontiers in Psychology*, 7, 493. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00493>
- Pisoni, D. B., Kronenberger, W. G., Roman, A. S. and Geers, A. E. (2011). Measures of digit span and verbal rehearsal speed in deaf children after more than 10 years of cochlear implantation. *Ear and Hearing*, 32(1), 60-74. <https://doi.org/10.1097/AUD.0b013e3181ffd58e>
- Pixner, S., Leyrer, M. and Moeller, K. (2014). Number processing and arithmetic skills in children with cochlear implants. *Frontiers in Psychology*, 5, 1479. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.01479>
- Qi, S. and Mitchell, R. E. (2012). Large-scale academic achievement testing of deaf and hard-of-hearing students: Past, present, and future. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 17(1), 1–18. <https://doi.org/10.1093/deafed/enr028>
- Rao, P. S., Pandey, M. K., Mishra, P., Deshmukh, S., Jahan, M. and Manohar J, S. (2024). Is training working memory in children with learning disabilities a viable solution? A systematic review. *Annals of Neurosciences*, 31(2), 124-131. <https://doi.org/10.1177/09727531231198639>
- Rapin, I. (1986). Helping deaf children acquire language: Lessons from the past. *International Journal of Paediatric Otorhinolaryngology*, 11, 213-223.
- Rasmussen, C. and Bisanz, J. (2005). Representation and working memory in early arithmetic. *Journal of Experimental Child Psychology*, 91(2), 137-157. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2005.01.004>
- Redick, T.S., Shipstead, Z., Wiemers, E.A. et al. (2015). What's Working in Working Memory Training? An Educational Perspective. *Educational Psychology & Reviews*, 27, 617–633. <https://doi.org/10.1007/s10648-015-9314-6>
- Repovš, G. and Baddeley, A. (2006). The multi-component model of working memory: Explorations in experimental cognitive psychology. *Neuroscience*, 139(1), 5-21. <https://doi.org/10.1016/j.neuroscience.2005.12.061>
- Richardson, J. T. (1994). Mental imagery and the comprehension-monitoring performance of good and poor readers. *Contemporary Educational Psychology*, 19(2), 131-147.
- Ritchie, S. J. and Bates, T. C. (2013). Enduring links from childhood mathematics and reading achievement to adult socioeconomic status. *Psychological Science*, 24(7), 1301–1308. <https://doi.org/10.1177/0956797612466268>

- Roediger III, H. L. and Butler, A. C. (2011). The critical role of retrieval practice in long-term retention. *Trends in Cognitive Sciences*, 15(1), 20-27.
<https://doi.org/10.1016/j.tics.2010.09.003>
- Roediger III, H. L. and Karpicke, J. D. (2006). Test-enhanced learning: Taking memory tests improves long-term retention. *Psychological Science*, 17(3), 249-255.
<https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2006.01693.x>
- Ronnberg, J. (2003). Working memory, neuroscience, and language: Evidence from deaf and hard-of-hearing individuals. In *The handbook of deaf studies, language, and education*, 478-490. Oxford University Press.
- Rudner, M., Andin, J. and Ronnberg, J. (2009). Working memory, deafness, and sign language. *Scandinavian Journal of Psychology*, 50, 495-505.
<https://doi.org/10.1111/j.1467-9450.2009.00744.x>
- Sarant, J. Z., Harris, D. C. and Bennet, L. A. (2015). Academic outcomes for school-aged children with severe-profound hearing loss and early unilateral and bilateral cochlear implants. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 58(3), 1017-1032. https://doi.org/10.1044/2015_JSLHR-H-14-0075
- Serrano Pau, C. (1995). The deaf child and solving problems of arithmetic. The importance of comprehensive reading. *American Annals of the Deaf*, 140(3), 287-290. <https://doi.org/10.1353/aad.2012.0599>
- Shelton, J. T., Elliott, E. M., Hill, B. D., Calamia, M. R. and Gouvier, W. D. (2009). A comparison of laboratory and clinical working memory tests and their prediction of fluid intelligence. *Intelligence*, 37(3), 283-293.
<https://doi.org/10.1016/j.intell.2008.11.005>
- Shipstead, Z., Harrison, T. L. and Engle, R. W. (2015). Working memory capacity and the scope and control of attention. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 77, 1863-1880. <https://doi.org/10.3758/s13414-015-0899-0>
- Shipstead, Z., Hicks, K. L. and Engle, R. W. (2012). Working memory training remains a work in progress. *Journal of Applied Research in Memory and Cognition*, 1(3), 217-219. <https://doi.org/10.1016/j.jarmac.2012.07.009>
- Soleymani, Z., Amidfar, M., Dadgar, H. and Jalaie, S. (2014). Working memory in Farsi-speaking children with normal development and cochlear implant. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 78(4), 674-678.
<https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2014.01.035>

- St Clair-Thompson, H., Stevens, R., Hunt, A. and Bolder, E. (2010). Improving children's working memory and classroom performance. *Educational Psychology*, 30(2), 203–219. <https://doi.org/10.1080/01443410903509259>
- Stiles, D., McGregor, K. K. and Bentler, R. A. (2013). Word likeness and word learning in children with hearing loss. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 48(2), 200–206. <https://doi.org/10.1111/1460-6984.12007>
- Stipek, D. and Valentino, R. A. (2015). Early childhood memory and attention as predictors of academic growth trajectories. *Journal of Educational Psychology*, 107(3), 771-788. <https://doi.org/10.1037/edu0000004>
- Stroop, J. R. (1932). Is the judgment of the group better than that of the average member of the group? *Journal of Experimental Psychology*, 15(5), 550–562. <https://doi.org/10.1037/h0070482>
- Studer-Luethi, B., Bauer, C. and Perrig, W. J. (2016). Working memory training in children: Effectiveness depends on temperament. *Memory & Cognition*, 44, 171-186. <https://doi.org/10.3758/s13421-015-0548-9>
- Swanson, H. L. (2011). Working memory, attention, and mathematical problem solving: A longitudinal study of elementary school children. *Journal of Educational Psychology*, 103(4), 821–837. <https://doi.org/10.1037/a0025114>
- Swanson, H. L. and Alloway, T. P. (2012). Working memory, learning, and academic achievement. In K. R. Harris, S. Graham, T. Urdan, C. B. McCormick, G. M. Sinatra and J. Sweller (Eds.), *APA educational psychology handbook* (Vol. 1, pp. 327–366). American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/13273-012>
- Swanson, H. L. and Beebe-Frankenberger, M. (2004). The relationship between working memory and mathematical problem solving in children at risk and not at risk for serious math difficulties. *Journal of Educational Psychology*, 96(3), 471-491. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.96.3.471>
- Swanson, H. L., Cooney, J. B. and McNamara, J. K. (2004). Learning disabilities and memory. In B. Y. L. Wong (Ed.), *Learning about learning disabilities* (3rd ed., pp. 41–92). Elsevier Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-012762533-1/50005-6>

- Swanson, L. H. (1987). Information processing theory and learning disabilities: An overview. *Journal of Learning Disabilities*, 20(1), 3-7. <https://doi.org/10.1177/002221948702000102>
- Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive Science*, 12(2), 257-285. [https://doi.org/10.1016/0364-0213\(88\)90023-7](https://doi.org/10.1016/0364-0213(88)90023-7)
- Sweller, J., van Merriënboer, J. J. G. and Paas, F. G. W. C. (1998). Cognitive architecture and instructional design. *Educational Psychology Review*, 10(3), 251-296. <https://doi.org/10.1023/A:1022193728205>
- Şahiner, K.Y. ve Şad N. S. (2014). Zihinsel aritmetik eğitime ilişkin öğrenci öğretmen ve veli görüşleri. *Eğitim ve İnsani Bilimler Dergisi: Teori ve Uygulama*, 5 (10), 113-136.
- Tanridiler, A., Uzuner, Y., and Girgin, U. (2015). Teaching and learning mathematics with hearing impaired students. *The Anthropologist*, 22(2), 237-248. <https://doi.org/10.1080/09720073.2015.11891874>
- Teddle, C. and Tashakkori, A. (2015). *Karma yöntem araştırmalarının temelleri*. Y. Dede ve S. B. Demir (çev.) Ankara: Anı Yayıncılık.
- Thaler, N. S., Goldstein, G., Pettegrew, J. W., Luther, J. F., Reynolds, C. R. and Allen, D. N. (2013). Developmental aspects of working and associative memory. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 28(4), 348-355. <https://doi.org/10.1093/arclin/acs114>
- Toll, S. W., Van der Ven, S. H., Kroesbergen, E. H. and Van Luit, J. E. (2011). Executive functions as predictors of math learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 44(6), 521-532. <https://doi.org/10.1177/0022219410387>
- Tomblin, J. B., Oleson, J., Ambrose, S. E., Walker, E. A., McCreery, R. W. and Moeller, M. P. (2020). Aided hearing moderates the academic outcomes of children with mild to severe hearing loss. *Ear and Hearing*, 41(4), 775-789. <https://doi.org/10.1097/AUD.0000000000000823>
- Tortop, F., Cumalı, A., Çelenli, M. ve Şener, Z. (2022). LGS sınavındaki beceri temelli matematik sorularına yönelik öğretmen görüşleri. *Erciyes Journal of Education*, 6(2), 99-126. <https://doi.org/10.32433/eje.1076448>
- Traxler, C. B. (2000). The Stanford achievement test, 9th edition: National norming and performance standards for deaf and hard-of-hearing students. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 5(4), 337-348. <https://doi.org/10.1093/deafed/5.4.337>

- Trust, T. and Pektas, E. (2018). Using the ADDIE model and universal design for learning principles to develop an open online course for teacher professional development. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 34(4), 219-233. <https://doi.org/10.1080/21532974.2018.1494521>
- Unsworth, N., Redick, T. S., Heitz, R. P., Broadway, J. M. and Engle, R. W. (2009). Complex working memory span tasks and higher-order cognition: A latent-variable analysis of the relationship between processing and storage. *Memory*, 17(6), 635-654. <https://doi.org/10.1080/09658210902998047>
- Uzun, G. ve Bökeoğlu, Ö. Ç. (2019). Akademik başarının okul, aile ve öğrenci özellikleri ile ilişkisinin çok düzeyli yapısal eşitlik modellemesi ile incelenmesi. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences*, 52(3), 655-684. <https://doi.org/10.30964/auebfd.525770>
- Vartanian, O., Jobidon, M. E., Bouak, F., Nakashima, A., Smith, I., Lam, Q. and Cheung, B. (2013). Working memory training is associated with lower prefrontal cortex activation in a divergent thinking task. *Neuroscience*, 236, 186-194. <https://doi.org/10.1016/j.neuroscience.2012.12.060>
- Vazgeçer, E. ve Altinkök, M. (2017). Macera temelli beden eğitimi uygulamalarının çocukların problem çözme becerisine etkisi. *Macera temelli eğitim ve psikoloji* (s. 643-660) içinde. <https://doi.org/10.14527/9786053188407.45>
- Volpato, F. (2020). Verbal working memory resources and comprehension of relative clauses in children with cochlear implants. *First Language*, 40(4), 390-410. <https://doi.org/10.1177/0142723719900739>
- Vurgun, N., Vurgun, H., Aldırmaz, C. ve Mutlutürk, N. (2020). Masa tenisi antrenmanlarının çocukların öz-yeterlik algıları ve problem çözme becerilerine etkileri. *Celal Bayar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 7(4), 427-433. <https://doi.org/10.34087/cbusbed.691922>
- Walker, M. P. and Stickgold, R. (2006). Sleep, memory, and plasticity. *Annual Review of Psychology*, 57, 139-166. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.56.091103.070307>
- Watson, D. R., Titterton, J., Henry, A. and Toner, J. G. (2007). Auditory sensory memory and working memory processes in children with normal hearing and cochlear implants. *Audiology*, 12(2), 65-76. <https://doi.org/10.1159/000097793>

- Wilson, T. W., Proskovec, A. L., Heinrichs-Graham, E., O'Neill, J., Robertson, K. R., Fox, H. S. and Swindells, S. (2017). Aberrant neuronal dynamics during working memory operations in the aging HIV-infected brain. *Scientific Reports*, 7(1), 41568. <https://doi.org/10.1038/srep41568>
- 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. <https://doi.org/10.1093/deafed/enh034>
- Zelazo, P. D., Calma-Birling, D. and Galinsky, E. (2024). Fostering executive-function skills and promoting far transfer to real-world outcomes: The importance of life skills and civic science. *Current Directions in Psychological Science*, 33(2), 121-127. <https://doi.org/10.1177/09637214241229664>

EKLER

EK-1. Sınıf öğretmenleri ile katılımcı belirleme ve katılımcıların bilişsel performans düzeylerinin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşme soruları

Sayın Katılımcı,

Cevaplayacağınız görüşme soruları; öğrenmede güçlük yaşayan işitme kayıplı çocuklara yönelik geliştirilen çalışma belleği temelli strateji öğretim programına yönelik hem gereksinim belirlenme hem de gönüllü katılım göstermeyi kabul ettiğiniz “Öğrenmede Güçlük Yaşayan İşitme Kayıplı Çocuklarda Çalışma Belleği Temelli Strateji Öğretiminin Problem Çözme Performansına Etkisi” adlı doktora çalışmasının etkililiği için istenmektedir. Veriler araştırma dışında herhangi bir amaçla veya bireysel olarak kullanılmayacaktır. Kişisel bilgileriniz, araştırmacı ve danışman dışında **hiç kimseyle kesinlikle paylaşılmayacaktır.**

Danışman

Doç. Dr. Murat DOĞAN

Araştırmacı

Abdullah GENÇ

1. Sınıfınız da öğrenmede güçlük yaşadığını düşündüğünüz öğrenciniz var mıdır?
2. Öğrenciniz hangi derslerde ya da konularda güçlük yaşıyor?
3. Öğrencinizin yaşadığını güçlüklerin nedeninin ne olduğunu düşünüyorsunuz?
4. İfade ettiğiniz nedenler için neler yapılabilir?
5. Öğrencinize yönelik yapmış olduğunuz öğretimsel uyarlamalar nelerdir?
6. Öğrencinizin ihtiyaçları doğrultusunda yardıma ihtiyaç duyuyor musunuz?
7. Sizce öğrencinizin öğrenmesi için neler yapılabilir?
8. Öğrencinizin güçlü olduğu yönleri nelerdir?
9. Öğrencinizin güçlü yönlerini öğretim sürecinde nasıl kullanırsınız?
10. Öğrencinize yönelik ne tür bir eğitim içeriği hazırlanmalı?
11. Destekleyici materyaller olarak kullanılmasını önerdiğiniz kaynaklar nelerdir?

EK-2. Sınıf öğretmenleri ile müdahalenin sosyal geçerliliğinin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşme soruları

Sayın Katılımcı,

Cevaplayacağınız görüşme soruları; öğrenmede güçlük yaşayan işitme kayıplı çocuklara yönelik geliştirilen çalışma belleği temelli strateji öğretim programına yönelik hem gereksinim belirlenme hem de gönüllü katılım göstermeyi kabul ettiğiniz “Öğrenmede Güçlük Yaşayan İşitme Kayıplı Çocuklarda Çalışma Belleği Temelli Strateji Öğretiminin Problem Çözme Performansına Etkisi” adlı doktora çalışmasının etkililiği için istenmektedir. Veriler araştırma dışında herhangi bir amaçla veya bireysel olarak kullanılmayacaktır. Kişisel bilgileriniz, araştırmacı ve danışman dışında **hiç kimseyle kesinlikle paylaşılmayacaktır.**

Danışman
Doç. Dr. Murat DOĞAN

Araştırmacı
Abdullah GENÇ

1. Müdahale sonrasında öğrencinizin matematik problemler çözme becerilerinde olumlu gelişmeler gözlediniz mi?
2. Müdahale sonrasında öğrencinizin matematik dersine katılımında bir artış oldu mu?
3. Öğrencinizin müdahale fayda sağladığını düşünüyor musunuz?
4. İfade ettiğiniz faydalar grup eğitim dersleri adına fayda sağladı mı?
5. Öğrencinizde gördüğünüz değişiklikler diğer derslere yansımaları nelerdir?
6. Uygulanan müdahaleye benzer çalışmalara yine katılım sağlamak ister misiniz?

EK-3. Etik Kurul Kararı

Evrak Kayıt Tarihi: 14.01.2021

Protokol No: 250192

Tarih: 30.07.2024



ANADOLU ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL VE BEŞERÎ BİLİMLER BİLİMSEL ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİĞİ KURULU
KARAR BELGESİ

ÇALIŞMANIN TÜRÜ:	Doktora Tez Çalışması
KONU:	Eğitim Bilimleri
BAŞLIK:	Öğrenmede Güçlük Yaşayan İşitme Kayıplı Çocuklarda Çalışma Belleği Temelli Strateji Öğretiminin Problem Çözme Performansına Etkisi
PROJE/TEZ YÜRÜTÜCÜSÜ:	Doç. Dr. Murat DOĞAN
TEZ YAZARI:	Abdullah GENÇ
ALT KOMİSYON GÖRÜŞÜ:	-
KARAR:	Olumlu
Prof. Dr. Saime ÖNCE (Başkan-Ikt. ve İdari Bil. Fak.)	
Prof. Dr. M. Erkan ÜYÜMEZ (Başkan Yardımcısı -Ikt. ve İdari Bil. Fak.)	Prof. Dr. Fatime GÜNEŞ (Edebiyat Fak.)
Prof. Dr. Yıldız UZUNER (Eğitim Fak.)	Prof. Dr. Erkan YÜKSEL (İletişim Bil. Fak.)
Prof. Dr. Handan DEVECİ (Eğitim Fak.)	Prof. Dr. Kamil ÇEKEROL (Açıköğretim Fak.)

EK-4. İÇEM Uygulama İzni Yönetim Kurulu Kararı

YÖNETİM KURULU KARARI

Toplantı Tarihi : 22 Şubat 2022
No : 2
Katılanlar : Prof. Dr. Hasan GÜRGÜR, Prof. Dr. Yıldız UZUNER,
Prof. Dr. Zerrin Turan, Doç. Dr. Murat DOĞAN,
Dr. Öğr. Üyesi Gülden BOZKUŞ GENÇ
Gündem : Arş. Gör. Abdullah GENÇ araştırma izni.

KARAR:

Anadolu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Özel Eğitim Bölümü, İşitme Engellilerin Eğitimi Anabilim Dalı Araştırma Görevlisi Abdullah GENÇ'in, Doç. Dr. Murat DOĞAN'ın danışmanlığında gerçekleştirmekte olduğu "Çalışma Belleği Temelli Öğretim Stratejilerinin Öğrenmede Güçlük Yaşayan İşitme Kayıplı Öğrencilere Öğretimi" başlıklı Etik Kurul izni alınan doktora tez çalışmasını gözlem, görüşme ve uygulama basamaklarından oluşan veri toplama ve araştırma sürecini kurumumuzda yürütmesi talebi Yönetim Kurulumuzca uygun görülmüştür.

Ek-1: Dilekçe
2: Etik Kurul İzni

Prof. Dr. Hasan GÜRGÜR

Prof. Dr. Yıldız UZUNER

Prof. Dr. Zerrin Turan

Doç. Dr. Murat DOĞAN

Dr. Öğretim Üyesi
Gülden BOZKUŞ GENÇ

EK-5. Katılımcı Bilgi Formu

Tarih:/...../.....

ÖĞRENCİNİZİN KİŞİSEL ve EĞİTSEL BİLGİLERİ

1. Öğrencinizin yaşı:

2. Öğrencinizin cinsiyeti:

3. Öğrenciniz okulöncesi eğitimi aldı mı?

() Hayır () Evet [ise]

4. Öğrenciniz aile eğitimi aldı mı?

() Hayır () Evet [ise] Nerede;
Ne kadar süre;

5. Öğrencinizin tanılanmış nörolojik ya da psikiyatrik bir sorun var mı? [Epilepsi ya da sara, beyin hasarı, dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğu gibi sorunlar]

() Hayır () Evet [ise] Tanısı:

6. Öğrencinizin kaç yıldır İÇEM'e devam ediyor

ÖĞRENCİNİZİN ODYOLOJİK BİLGİLERİ

7. Öğrencinizin işitme kaybı oluş zamanı:

() Doğuştan () Sonradan [ise, kaç yaşında?] () Bilinmiyor

8. Öğrencinizin işitme kaybı tanısının konduğu tarih/yaş:

Tanı tarihi:/...../.....

Tanı yaşı: ...yaş, ... ay

9. Saf ses odyogram sonuçları [Son odyogram tarihi:/...../.....]:

	250 Hz.	500 Hz.	1000 Hz.	2000 Hz.	4000 Hz.
Sağ Kulak (dBHL)					
Sol Kulak (dBHL)					

10. İşitme kaybının derecesi:

() Hafif derecede [20-40 dBHL arası] (Tam olarak dBHL)

() Orta derecede [41-70 dBHL arası] (Tam olarak dBHL)

() İleri derecede [71-95 dBHL arası] (Tam olarak dBHL)

() Çok ileri derecede [96 ve üstü dBHL arası] (Tam olarak dBHL)

11. İşitmeye yardımcı teknoloji kullanım durumu:

Sağ kulak için;

☐ Koklear implant

☐ Kulak arkası işitme cihazı

Sol kulak için;

☐ Koklear implant

☐ Kulak arkası işitme cihazı

Sağ kulak

Sol kulak

12. Koklear implant öncesi cihaz kullanma süresi

13. Koklear implant ameliyatı olma tarihi

14. Koklear implantın ilk programlandığı tarih

15. Koklear implant kullanma süresi

16. Yukarıda sorulmamış ancak öğrenciniz ile ilgili bilmemiz gerektiğini düşündüğünüz başka herhangi bir nokta var mı? Varsa lütfen belirtin.



EK-6. Öğretmen Gönüllü Katılım Formu

Sayın Öğretmenim,

Bu araştırma Anadolu Üniversitesi'nde doktora eğitimi alan Abdullah Genç'in Doç. Dr. Murat Doğan danışmanlığında yürüttüğü “Çalışma Belleği Temelli Öğretim Stratejilerinin Öğrenmede Güçlük Yaşayan İşitme Kayıplı Öğrencilere Öğretimi” isimli doktora tez çalışmasıdır. Araştırmanın amacı öğrenmekte güçlük yaşayan işitme kayıplı öğrencilere yönelik geliştirilen çalışma belleği temelli öğretim stratejilerinin öğretilerek öğrencilerin hem bilişsel ~~işleme~~ düzeylerine hem de akademik başarılarına katkı sağlamaktır. Araştırma kapsamında araştırmacı katılımcı öğrenciye ilişkin gözlemler yapacak, sizinle öğrenci ve öğretim süreci hakkında görüşmeler gerçekleştirecek, öğrenciye ilişkin eğitsel ve odyolojik bilgileri paylaşmanızı isteyecek ve öğrenci ile bireysel dersler ve öğretimler gerçekleştirecektir. Yapılacak olan **gözlem** ve **görüşmeler** kayıt altına alınacaktır. Araştırma sonuçları ile öğrenmede güçlük yaşayan işitme kayıplı çocukların akademik başarısının en büyük bilişsel ~~yordayıcısı~~ olan çalışma belleği kapasitesinde ve akademik başarılarının artması beklenmektedir.

- Bu çalışmaya katılımınız gönüllülük esasına dayanmaktadır.
- İsminizi yazmak ya da kimliğinizi açığa çıkaracak bir bilgi vermek zorunda değilsiniz/araştırmada katılımcıların isimleri gizli tutulacaktır.
- Araştırma kapsamında toplanan veriler, sadece bilimsel amaçlar doğrultusunda kullanılacak, sizin izniniz olmadan başkalarıyla paylaşılmayacaktır.
- İstemeniz halinde sizden toplanan verileri inceleme hakkınız bulunmaktadır.
- Araştırma sürecinde herhangi bir sebepten rahatsızlık hissederseniz çalışmadan istediğiniz zamanda ayrılabilirsiniz. Çalışmadan ayrılmanız durumunda sizden toplanan veriler çalışmadan çıkarılacak ve imha edilecektir.

Araştırmaya ilişkin herhangi bir sorunuz olduğunda aşağıda bilgileri verilen araştırmacı veya danışman ile iletişime geçebilirsiniz.

Danışman

Doç Dr. Murat DOĞAN

Araştırmacı

Abdullah GENÇ

Yukarıda okuduğum bilgiler doğrultusunda yapılacak olan çalışmaya çocuğum ile birlikte katılmayı kabul ediyorum.

+

EK-7. Aile Gönüllü Katılım Formu

Sayın ebeveyn,

Bu araştırma Anadolu Üniversitesi'nde doktora eğitimi alan Abdullah Genç'in Doç. Dr. Murat Doğan danışmanlığında yürüttüğü "Çalışma Belleği Temelli Öğretim Stratejilerinin Öğrenmede Güçlük Yaşayan İşitme Kayıplı Öğrencilere Öğretimi" isimli doktora tez çalışmasıdır. Araştırmanın amacı öğrenmekte güçlük yaşayan işitme kayıplı çocuklara yönelik geliştirilen çalışma belleği temelli öğretim stratejilerinin öğretilerek öğrencilerin hem bilişsel işleme düzeylerine hem de akademik başarılarına katkı sağlamaktır. Araştırma kapsamında araştırmacı katılımcı çocuk ile bireysel dersler ve öğretimler gerçekleştirecektir. Yapılacak olan dersler için görüntü kaydı alınacaktır. Araştırma sonuçları ile öğrenmede güçlük yaşayan işitme kayıplı çocukların akademik başarının en büyük bilişsel yordayıcısı olan çalışma belleği kapasitesinde ve akademik başarılarının artması beklenmektedir.

- Bu çalışmaya katılımınız gönüllülük esasına dayanmaktadır.
- İsminizi yazmak ya da kimliğinizi açığa çıkaracak bir bilgi vermek zorunda değilsiniz/araştırmada katılımcıların isimleri gizli tutulacaktır.
- Araştırma kapsamında toplanan veriler, sadece bilimsel amaçlar doğrultusunda kullanılacak, sizin izniniz olmadan başkalarıyla paylaşılmayacaktır.
- İstemeniz halinde sizden toplanan verileri inceleme hakkınız bulunmaktadır.
- Araştırma sürecinde herhangi bir sebepten rahatsızlık hissederseniz çalışmadan istediğiniz zamanda ayrılabilirsiniz. Çalışmadan ayrılmanız durumunda sizden toplanan veriler çalışmadan çıkarılacak ve imha edilecektir.

Araştırmaya ilişkin herhangi bir sorunuz olduğunda aşağıda bilgileri verilen araştırmacı veya danışman ile iletişime geçebilirsiniz.

Danışman

Doç Dr. Murat DOĞAN

Araştırmacı

Abdullah GENÇ

Yukarıda okuduğum bilgiler doğrultusunda yapılacak olan çalışmaya çocuğum ile birlikte katılmayı kabul ediyorum.

EK-8. Ölçeklere İlişkin Detaylı Ölçüm Sonuçları

WÇZÖ-R											
	Resim Tamamlama		Resim Düzenleme		Küplerle Desen		Parça Birleştirme		Şifre		Toplam
	Ham	Std	Ham	Std	Ham	Std	Ham	Std	Ham	Std	Std ZB
K1	16	12	26	12	22	12	21	15	33	10	61 116
K2	18	14	23	11	14	10	21	15	37	12	62 117
K3	21	14	30	13	42	17	25	15	40	10	69 127
K4	19	13	20	10	28	13	22	15	42	13	64 120

K1

Alt Alan	Alt Boyutlar	Alt Testler	Alt Ölçek Puanı	Alt Boyut Düzey	Alt Alan Standart Puan	Alt Alan Düzey
Sözel	Sözel KSB	Rakam Hatırlama	5	Düşük	339	Düşük
		Sözcük Hatırlama	2			
		Anlamsız Sözcük Hatırlama	3			
	Sözel ÇB	Geriye Rakam Hatırlama	2	Çok Düşük	485	Orta
Görsel	Görsel KSB	İlk Sözcüğü Hatırlama	0			
		Desen Matrisi	4	Yüksek		
		Blok Hatırlama	3			
Görsel ÇB	Farklı Olanı Seçme	2	Düşük			
	Mekânsal Ayırt etme	1				
			Ham Puan		Standart Puan	Düzey
Genel			22		404	Düşük

K2

Alt Alan	Alt Boyutlar	Alt Testler	Alt Ölçek Puanı	Alt Boyut Düzey	Alt Alan Standart Puan	Alt Alan Düzey
Sözel	Sözel KSB	Rakam Hatırlama	3	Düşük	355	Düşük
		Sözcük Hatırlama	2			
		Anlamsız Sözcük Hatırlama	3			
	Sözel ÇB	Geriye Rakam Hatırlama	4	Düşük		
	İlk Sözcüğü Hatırlama	1				
Görsel	Görsel KSB	Desen Matrisi	1	Düşük	447	Düşük
		Blok Hatırlama	2			
	Görsel ÇB	Farklı Olanı Seçme	4	Düşük		
		Mekânsal Ayırt etme	1			
				Ham Puan		
Genel			21		384	Düşük

K3

Alt Alan	Alt Boyutlar	Alt Testler	Alt Ölçek Puanı	Alt Boyut Düzey	Alt Alan Standart Puan	Alt Alan Düzey
Sözel	Sözel KSB	Rakam Hatırlama	4	Düşük	406	Düşük
		Sözcük Hatırlama	3			
		Anlamsız Sözcük Hatırlama	3			
	Sözel ÇB	Geriye Rakam Hatırlama	3	Düşük		
		İlk Sözcüğü Hatırlama	3			
Görsel	Görsel KSB	Desen Matrisi	4	Orta	489	Düşük
		Blok Hatırlama	2			
	Görsel ÇB	Farklı Olanı Seçme	3	Düşük		
		Mekânsal Ayırt etme	1			
			Ham Puan		Standart Puan	Düzey
Genel			26		444	Düşük

K4

Alt Alan	Alt Boyutlar	Alt Testler	Alt Ölçek Puanı	Alt Boyut Düzey	Alt Alan Standart Puan	Alt Alan Düzey
Sözel	Sözel KSB	Rakam Hatırlama	6	Düşük	366	Düşük
		Sözcük Hatırlama	3			
		Anlamsız Sözcük Hatırlama	1			
	Sözel ÇB	Geriye Rakam Hatırlama	3	Düşük		
		İlk Sözcüğü Hatırlama	1			
Görsel	Görsel KSB	Desen Matrisi	1	Düşük	389	Düşük
		Blok Hatırlama	2			
	Görsel ÇB	Farklı Olanı Seçme	2	Çok Düşük		
		Mekânsal Ayırt etme	0			
			Ham Puan		Standart Puan	Düzey
Genel			19		365	Düşük

Çalışma Belleği Uzun Görevleri						
	Kâğıt Katlama	Cümle Sözcük Uzunluğu	Sayı Sözcük Uzunluğu	Ters Sayı Dizisi Görevi	Sayı Dizisi Görevi	Toplam
K1	3	4	4	3	6	20
K2	4	4	3	4	7	22
K3	3	6	3	7	6	25
K4	3	3	4	4	6	20

ÖZGEÇMİŞ

Adı-Soyadı : Abdullah GENÇ

Yabancı Dil : İngilizce

Eğitim Geçmişi:

- 2013, Lisans derecesi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Özel Eğitim Bölümü, İşitme Engelliler Öğretmenliği Programı.
- 2018, Anadolu Üniversitesi, Özel Eğitim Bölümü, İşitme Engelliler Eğitimi Anabilim Dalı.

Yayınları ve/veya Bilimsel/Sanatsal Faaliyetleri:

- Çolaklıoğlu, O., Kaya, E., Genç, A. ve Doğan, M. (2017). *İşitme engellilerin eğitimi alanına özgü makale betimleme aracı*. 27. Ulusal Özel Eğitim Kongresi'nde sunulan poster bildirisi. Samsun: Ondokuz Mayıs Üniversitesi.
- Kaya, E., Çolaklıoğlu, O., Genç, A. ve Doğan, M. (2017). *İşitme kayıplı bireylerin eğitimi alanında uluslararası dergilerde yayımlanan makalelerin yöntemsel özellikleri*. 27. Ulusal Özel Eğitim Kongresi'nde sunulan sözlü bildirisi. Samsun: Ondokuz Mayıs Üniversitesi.
- Gurgur, H., Çolaklıoğlu, O., Akkaya, E., Cavusoglu, T., Genç, A., Ceren Tutuk, H., & Kaymaz, M. (2021). *Syrian children in the Turkish press: education and integration*. *Eurasian Journal of Educational Research (EJER)*, 94, 189-222. <https://doi.org/10.14689/ejer.2021.94.9>
- Doğan M., Genç A., Akkaya E. (2022). *İşitme engelliler eğitimi araştırmalarının yöntemsel haritası: paradigmlar ve yansımaları*. 32. Ulusal Özel Eğitim Kongresi-UOEK 2022'de sunulan sözlü bildirisi. Ankara: Gazi Üniversitesi.
- Doğan M., Akkaya E., Genç A., Çolaklıoğlu O., Kılıç Koca M. (2022). *İşitme engelliler eğitimi araştırmalarının demografisi: Kim, kiminle, nerede çalışıyor?* 32. Ulusal Özel Eğitim Kongresi-UOEK 2022'de sunulan sözlü bildirisi. Ankara: Gazi Üniversitesi.
- Doğan M., Akkaya E., Genç A., Çolaklıoğlu O., Kılıç Koca M. (2022). *İşitme engelliler eğitimi araştırmalarında katılımcı özellikleri*. 32. Ulusal Özel Eğitim Kongresi-UOEK 2022'de sunulan sözlü bildirisi. Ankara: Gazi Üniversitesi.

- Genç, A., Doğan, M., & Çolaklıoğlu, O. (2023). Behavioral problems in children with hearing loss: a comparative analysis with children with typical development and autism spectrum disorder. *Journal of Theoretical Educational Science*, 16(4), 821-842. <https://doi.org/10.30831/akukeg.1298252>

