OKUL ÖNCESİ DÖNEM ÇOCUKLARININ ÇALIŞMA BELLEĞİ VE ÖRÜNTÜ BECERİLERİNİN İNCELENMESİ

Cansu Demir
191197104

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Temel Eğitim Anabilim Dalı
Okul Öncesi Eğitimi Tezli Yüksek Lisans
Danışman: Prof. Dr. Yıldız Güven

İstanbul
T.C. Maltepe Üniversitesi
Sosyal Bilimler Enstitüsü
Şubat, 2022

OKUL ÖNCESİ DÖNEM ÇOCUKLARININ ÇALIŞMA BELLEĞİ VE ÖRÜNTÜ BECERİLERİNİN İNCELENMESİ

Cansu Demir
191197104
Orcid: 0000-0002-6587-9058

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Temel Eğitim Anabilim Dalı
Okul Öncesi Eğitimi Tezli Yüksek Lisans
Danışman: Prof. Dr. Yıldız Güven

İstanbul
T.C. Maltepe Üniversitesi
Sosyal Bilimler Enstitüsü
Şubat, 2022



JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Bu belge, Yükseköğretim Kurulu tarafından 19.01.2021 tarihli *"Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge"* ile bildirilen 6689 Sayılı Kişisel verilerin Korunması Kanunu kapsamında gizlenmiştir.

ETİK KURALLARA UYUM BEYANI

Bu belge, Yükseköğretim Kurulu tarafından 19.01.2021 tarihli "*Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge*" ile bildirilen 6689 Sayılı Kişisel verilerin Korunması Kanunu kapsamında gizlenmiştir.

TEŞEKKÜR

Tüm bu süreçte, akademik bilgisini ve desteğini hissettiren, değerli görüşleri ve yardımlarıyla bana yol gösteren danışmanım Prof. Dr. Yıldız Güven'e içtenlikle ve sevgiyle teşekkür ederim.

Çalışmamın her alanında kıymetli fikirleri ile bana yardımcı olan değerli hocam Arş. Gör. Özlem Dönmez'e ve tez sürecim boyunca desteklerini hissettiğim tüm sevdiklerim, dostlarım ve aileme de sonsuz teşekkürler

Cansu Demir

Şubat, 2022

ÖZ
OKUL ÖNCESİ DÖNEM ÇOCUKLARININ ÇALIŞMA BELLEĞİ VE ÖRÜNTÜ BECERİLERİNİN İNCELENMESİ

Cansu DEMİR
Yüksek Lisans Tezi
Temel Eğitim Anabilim Dalı
Okul Öncesi Eğitimi Programı
Danışman: Prof. Dr. Yıldız Güven
Maltepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2022

Bu araştırmanın amacı, okul öncesi dönem çocuklarının çalışma belleği ve örüntü becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesidir. Bu bağlamda, araştırmada çalışma belleği ve örüntü becerileri arasındaki ilişkinin, çocukların cinsiyeti, okul öncesi eğitim alma süresi, çocukların yaşları ve ailenin öğrenim durumu değişkenlerine göre değişip değişmediği de araştırılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu bağımsız anaokulu ve anasınıflarına devam eden 60-80 ay aralığında 121 çocuk oluşturmaktadır. Çocukların çalışma belleği ve çalışma belleği alt boyutlarını ölçmek için Ergül, Özgür Yılmaz ve Demir (2018) tarafından geliştirilen "Çalışma Belleği Ölçeği" ve çocukların örüntü becerilerini ölçmek amacıyla Güven, Dibek, Bayındır ve Saçkes (2019) tarafından geliştirilen "Okul Öncesi Örüntü Becerileri Testi" kullanılmıştır. Çocukların demogrofik bilgilerini ölçmek amacı ile de araştırmacı tarafından geliştirilen "Kişisel Bilgi Formu" kullanılmıştır.

Verilerin analizi için istatistiksel paket programı kullanılmıştır. Çalışma belleği ve örüntü becerileri arasındaki ilişkinin belirlenmesinde "Spearmen Korelasyon Kat Sayısı testi, değişkenler arasındaki farkların belirlenmesinde "Mann Whitney U" ve "Kruskal Wallis" testi uygulanmıştır. Gruplar arası karşılaştırmalarda ise Bonferrroni düzeltmeli Mann Whitney U Testi uygulanmıştır. Yapılan analizler sonucunda çalışma belleği ve çalışma belleği alt boyutları ile örüntü becerileri arasında orta düzeyde pozitif bir ilişki bulunmuştur. Çocukların çalışma belleği ve örüntü becerilerinin cinsiyet değişkenine göre farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Çocukların çalışma belleği ve örüntü becerileri, anne ve baba öğrenim durumu değişkenine göre önlisans ve üzeri mezun olanların lehine anlamlı bir şekilde farklılık göstermektedir. Çocukların çalışma belleği okul öncesi eğitim süresine değişkenine göre farklılık göstermezken örüntü becerileri okul öncesi eğitim süresi değişkenine göre 1 yıl üzeri okul öncesi eğitim almış

çocuklar lehine anlamlı bir farklılık göstermektedir. Çocukların çalışma belleği toplam puanı yaş değişkenine göre 72-80 yaş grubundakilerin lehine anlamlı farklılık gösterirken örüntü becerileri ile yaş değişkeni arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Elde edilen bulgular ilgili literatür çerçevesinde tartışılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Okul öncesi, çalışma belleği, örüntü

ABSTRACT

Investigatıon of Working Memory and Patterning Skills of Preschool Children

Cansu DEMİR
Master Thesis
Basic Training Department
Preschool Education Programme
Advisor: Prof. Dr. Yıldız Güven
Maltepe University Graduate School of Social Sciences, 2021

The aim of this study is to examine the relationship between working memory and pattern skills of preschool children. In this context, it was also investigated whether the relationship between working memory and pattern skills changed according to the variables of children's gender, duration of pre-school education, children's ages, and family's educational status. The study group of the research consists of 121 children between 60-80 months who attend independent kindergartens and kindergartens. "Working Memory Scale" developed by Ergül, Özgür Yılmaz, and Demir (2018) to measure children's working memory and working memory sub-dimensions, and "Preschool Pattern Skills Test" developed by Güven, Dibek, Bayındır, and Saçkes (2019) to measure children's pattern skills " used. In order to measure the demographic information of the children, the "Personal Information Form" developed by the researcher was used.

Statistical package program was used for data analysis. The Spearmen Correlation Coefficient test was used to determine the relationship between working memory and pattern skills, and the "Mann Whitney U" and "Kruskal Wallis" tests were used to determine the differences between the variables. For comparisons between groups, Mann Whitney U Test with Bonferrroni correction was used. As a result of the analysis, a moderately positive relationship was found between working memory and sub-dimensions of working memory and pattern skills. It was concluded that the working memory and pattern skills of the children did not differ according to the gender variable. Children's working memory and pattern skills differ significantly in favor of those who have an associate degree or higher, according to the variable of mother and father education status. While children's working memory does not differ according to the

variable of duration of pre-school education, their pattern skills show a significant difference in favor of children who have received pre-school education for more than 1 year according to the variable of duration of preschool education. While the total working memory score of the children showed a significant difference in favor of the 72-80 age group according to the age variable, there was no significant difference between the pattern skills and the age variable. The findings were discussed within the framework of the relevant literature.

Keywords: Preschool, Working Memory, Pattern

İÇİNDEKİLER

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI ..... **ii**

ETİK KURALLARA UYUM BEYANI ..... **iii**

TEŞEKKÜR ..... **iv**

ÖZ ..... **v**

ABSTRACT ..... **vii**

TABLOLAR LİSTESİ ..... **xiii**

ŞEKİLLER LİSTESİ ..... **xiv**

KISALTMALAR ..... **xv**

ÖZGEÇMİŞ ..... **xviii**

BÖLÜM 1. GİRİŞ **1**

1.1 Problem 1

1.2 Araştırmanın Amacı 4

1.3 Araştırmanın Önemi 5

1.4 Varsayımlar 6

1.5 Sınırlılıklar 6

1.6 Tanımlar 6

BÖLÜM 2. KURUMSAL TEMELLER **7**

2.1 Bellek ve Çalışma Belleği 7

2.1.1 Bellek Tanımı 7

2.1.2 Bellek Türleri 7

2.1.3 Çalışma Belleği 10

2.1.3.1 Baddeley-Hitch Çalışma Belleği Modeli 11

2.1.3.2 Yürütücü İşlevler Bağlamında Çalışma Belleği 14

2.1.3.3 Çocuklarda Çalışma Belleğinin Önemi 15

2.1.3.4 Çocuklarda Çalışma Belleğinin Gelişimi 15

2.2 Matematik ve Örüntü 16
2.2.1 Matematik Tanımı 16
2.2.2 Örüntü Tanımı 17
2.2.3 Çocuklarda Örüntü Becerilerinin Önemi 18
2.2.4 Örüntü Çeşitleri 20
2.2.5 Çocuklarda Örüntü Becerilerinin Gelişimi 24
2.3 Çalışma Belleği ve Örüntü Becerileri İlişkisi 26
BÖLÜM 3. YÖNTEM 29
3.1 Araştırma Modeli 29
3.2 Çalışma Grubu 29
3.3 Veri Toplama Araçları 30
3.3.1 Kişisel Bilgi Formu 30
3.3.2 Çalışma Belleği Ölçeği (ÇBÖ) 30
3.3.3 Okul Öncesi Örüntü Becerileri Testi 32
3.4 Verilerin Toplanması 33
3.5 Verilerin Analizi 34
BÖLÜM 4. BULGULAR 35
4.1 Çocukların Çalışma Belleği ile Örüntü Becerileri Arasındaki İlişkinin İncelendiği Bulgular 35
4.2 Çocukların Çalışma Belleğinin Farklı Değişkenlere Göre İncelenmesine İlişkin Bulgular 35
4.2.1 Çalışma Belleğin ve Çalışma Belleği Alt Boyutlarının Cinsiyet Değişkenine Göre Farklılaşma Durumuna İlişkin Bulgular 35
4.2.2 Çalışma Belleği ve Çalışma Belleği Alt Boyutlarının Anne ve Baba Öğrenim Durumu Değişkenine Göre Farklılaşma Durumuna İlişkin Bulgular 36
4.2.3 Çalışma Belleği ve Çalışma Belleği Alt Boyutlarının Okul Öncesi Eğitim Alma Süresi Değişkenine Göre Farklılaşma Durumuna İlişkin Bulgular .. 40

4.2.4 Çalışma Belleği ve Çalışma Belleği Alt Boyutlarının Yaş Değişkenine Göre Farklılaşma Durumuna İlişkin Bulgular 41

4.3 Çocukların Örüntü Becerilerinin Farklı Değişkenlere Göre İncelenmesine İlişkin Bulgular 42

4.3.1 Örüntü Becerilerinin Cinsiyet Değişkenine Göre Farklılaşma Durumuna İlişkin Bulgular 42

4.3.2 Örüntü Becerilerinin Anne ve Baba Öğrenim Durumu Değişkenine Göre Farklılaşma Durumuna İlişkin Bulgular 42

4.3.3 Örüntü Becerilerinin Okul Öncesi Alma Süresi Değişkenine Göre Farklılaşma Durumuna İlişkin Bulgular 43

4.3.4 Örüntü Becerilerinin Yaş Değişkenine Göre Farklılaşma Durumuna İlişkin Bulgular 44

BÖLÜM 5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER 45

5.1 Sonuç ve Tartışma 45

5.1.1 Çocukların Çalışma Belleği ile Örüntü Becerileri Arasındaki İlişkinin İncelendiği Sonuç ve Tartışma 45

5.1.2 Çocukların Çalışma Belleğinin Farklı Değişkenlere Göre İncelenmesine İlişkin Sonuç ve Tartışma 46

5.1.2.1 Çocukların Çalışma Belleği ve Çalışma Belleği Alt Boyutlarının Cinsiyet Değişkenine Göre Farklılaşma Durumuna İlişkin Sonuç ve Tartışma . 46

5.1.2.2 Çocukların Çalışma Belleği ve Çalışma Belleği Alt Boyutlarının Anne ve Baba Öğrenim Durumu Değişkenine Göre Farklılaşma Durumuna İlişkin Sonuç ve Tartışma 46

5.1.2.3 Çocukların Çalışma Belleği ve Çalışma Belleği Alt Boyutları ile Okul Öncesi Eğitim Alma Süreleri Değişkenine Göre Farklılaşma Durumuna İlişkin Sonuç ve Tartışma 47

5.1.2.4 Çocukların Çalışma Belleği ve Çalışma Belleği Alt Boyutlarının Yaş Değişkenine Göre Farklılaşma Durumuna İlişkin Sonuç ve Tartışma 48

5.1.3 Çocukların Örüntü Becerilerinin Farklı Değişkenlere Göre İncelenmesine İlişkin Sonuç ve Tartışma 48

5.1.3.1 Çocukların Örüntü Becerilerinin Cinsiyet Değişkenine Göre Farklılaşma Durumuna İlişkin Sonuç ve Tartışma 48

5.1.3.2 Çocukların Örüntü Becerilerinin Anne ve Baba Öğrenim Durumu Değişkenine Göre Farklılaşma Durumuna İlişkin Sonuç ve Tartışma 49

5.1.3.3 Çocukların Örüntü Becerilerinin Okul Öncesi Eğitim Alma Süresi Değişkenine Göre Farklılaşma Durumuna İlişkin Sonuç ve Tartışma 50

5.1.3.4 Çocukların Örüntü Becerilerinin Yaş Değişkenine Göre Farklılaşma Durumuna İlişkin Sonuç ve Tartışma 50

5.2 Öneriler 51

5.2.1 Araştırmacılara Yönelik Öneriler 51

5.2.2 Uygulamacılara Yönelik Öneriler 51

EK'LER 53

EK 1. Millî Eğitim Bakanlığı Araştırma İzni 53

EK 2. Etik Kurul Onayı 54

Ek 3. Veli Onam Formu 55

Ek 4. Kişisel Bilgi Formu 56

Ek 5. Çalışma Belleği Ölçeği Uygulayıcı Yanıtlayıcı Formu Örnek Sorular . 57

Ek 6. Okul Öncesi Örüntü Becerileri Testi- Kısa Formu Örnek Sorular 58

KAYNAKÇA 63

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1. Çocukların Anne ve Babalarına Ait Demografik Bilgiler 30
Tablo 2. Çalışma Belleği Ölçeği Toplam Madde Sayıları 31
Tablo 3. Ölçek Puanları Normallik Dağılımı 34
Tablo 4. Çalışma Belleği ve Çalışma Belleği Alt Boyutları ile Örüntü Becerileri Arasında İlişki Olup Olmadığını Gösteren Spearman Korelasyon Testi Sonuçları 35
Tablo 5. Çalışma Belleği ve Çalışma Belleği Alt Boyutlarının Cinsiyet Değişkenine Göre Farklılaşma Durumu ile İlgili Yapılan Mann Whitney-U Testi Sonuçları 35
Tablo 6. Çalışma Belleği ve Çalışma Belleği Alt Boyutlarının Anne Öğrenim Durumuna Göre Farklılaşma Durumu ile İlgili Yapılan Kruskal-Wallis Testi Sonuçları 36
Tablo 7. Çalışma Belleği ve Çalışma Belleği Alt Boyutlarının Baba Öğrenim Durumuna Göre Farklılaşma Durumu ile İlgili Yapılan Kruskal-Wallis Testi Sonuçları 38
Tablo 8. Çalışma Belleği ve Çalışma Belleği Alt Boyutlarının Okul Öncesi Eğitim Alma Süresi Değişkenine Göre Farklılaşma Durumu ile İlgili Yapılan Mann Whitney-U Testi Sonuçları 40
Tablo 9. Çalışma Belleği ve Çalışma Belleği Alt Boyutlarının Yaş Değişkenine Göre Farklılaşma Durumu ile İlgili Yapılan Mann Whitney-U Testi Sonuçları 41
Tablo 10. Örüntü Becerilerinin Cinsiyet Değişkenine Göre Farklılaşma Durumu ile İlgili Yapılan Mann Whitney-U Testi Sonuçları 42
Tablo 11. Örüntü Becerilerinin Anne Öğrenim Durumuna Göre Farklılaşma Durumu ile İlgili Yapılan Kruskal-Wallis Testi Sonuçları 42
Tablo 12. Örüntü Becerilerinin Baba Öğrenim Durumuna Göre Farklılaşma Durumu ile İlgili Yapılan Kruskal-Wallis Testi Sonuçları 43
Tablo 13. Örüntü Becerilerinin Okul Öncesi Eğitim Alma Süresi Değişkenine Göre Farklılaşma Durumu ile İlgili Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları 43
Tablo 14. Örüntü Becerilerinin Yaş Değişkenine Göre Farklılaşma Durumu ile İlgili Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları 44

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Atkinson-Shiffrin Bellek Modeli 8
Şekil 2. Baddaley ve Hitch (1974) Tarafından Geliştirilen Çok Bileşenli Çalışma Belleği Modeli..... 12
Şekil 3. Çok-Bileşenli ÇB Modeli-Yenilenmiş Biçimi (Baddeley, 2003). 14

KISALTMALAR

ÇB : Çalışma Belleği

USB : Uzun Süreli Bellek

KSB : Kısa Süreli Bellek

Yİ : Yürütücü İşlevler

ÇBÖ : Çalışma Belleği Ölçeği

ÖZGEÇMİŞ

Cansu Demir

Temel Eğitim Anabilim Dalı

Eğitim

Derece	*Yıl*	*Üniversite, Enstitü, Anabilim Dalı*
Yüksek Lisans	2019	Maltepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Temel Eğitim Anabilim Dalı,
Lisans	2015	Maltepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Temel Eğitim Anabilim Dalı
Lise	2010	Ümraniye Anadolu Kız Teknik ve Meslek Lisesi

İş/İstihdam

Yıl	*Görev*
2019 –	Çekmeköy Anaokulu / Kulüp Öğretmeni
2020 –	Ayşe Nezahat Kurukahveci İlkokulu / Okul Öncesi Öğretmeni
2021–	Şehit Numan Şeref Datlı İlkokulu / Okul Öncesi Öğretmeni
2022 –	Kanan İlkokulu / Okul Öncesi Öğretmeni

BÖLÜM 1. GİRİŞ

Bu çalışmanın amacı okul öncesi dönem çocuklarının çalışma belleği becerileri ve örüntü becerileri arasındaki ilişkiyi incelemektedir. Bu bölümde okul öncesi dönem çocuğu için bellek becerileri ve örüntü becerileri konusu kapsamlı olarak ele alınmaya çalışılacaktır.

1.1 Problem

Bellek; bilgiyi algılama, düzenleme, kodlama, saklama ve hatırlama ile ifade edilen bileşsel bir süreçtir. Aynı zamanda bu bilgilerin saklandığı yer olarak da tanımlanabilmektedir (Budak, 2019). Öğrenilen bilgilerin, kayıt edilmesi, depolanması, uzun veya kısa süreli bellekte saklanması ve zamanı geldiğinde hatırlanması süreçlerini kapsar (Öktem, 1992). Bellek; duyusal kayıt, kısa süreli bellek (KSB), uzun süreli bellek (USB) ve çalışma belleği (ÇB) olmak üzere farklı alt bileşenden oluşur. Duyusal kayıt çevreden gelen bilgileri, doğal halleri ile bir ya da birkaç saniye tutan başlangıç sürecidir. Kısa süreli bellek, kısıtlı bilgiyi, kısıtlı sürede tutan ve zihinsel işlemler yapan bir süreçtir. Buradaki bilgiler gerekli ise korumak için tekrar edilir, kodlanır ve uzun süreli belleğe aktarılır. Uzun süreli bellekte sınırsız miktarda bilgi uzun süre depolanır. Buradaki bilgiler öğrenme süreci ile gerçekleşmiş olur (Madi, 2014). Çalışma belleği ise bilgiyi işlemleyen geçici depolama ve işlemleme sistemidir (Dehn, 2010).

Baddeley (2010) çalışma belleğini, akıl yürütme, anlama, öğrenme gibi karmaşık görevleri yerine getirirken bilgileri akılda tutmak için gerekli olduğu kabul edilen sistem ya da sistemler olarak ifade eder. Çalışma belleği düşünmenin ve öğrenmenin alt yapısını oluşturan bilişsel bir süreçtir. Bellek sistemleri kullanarak bilgileri öğrenmemizi ve bu bilgilerin arasında ilişki kurmamızı sağlamaktadır (Dehn, 2008).

Yürütücü işlev, genel olarak bireylerin hedefe yönelik davranışlarının yürütülmesi için gerekli olan, eylem ve düşüncelerin bilinçli kontrolüne etki eden daha yüksek zihinsel süreçleri ifade eder (Montgomery & Koeltzow, 2010; Rajendran & Mitchell, 2007; Zelazo & Müller, 2010). Yürütücü işlevler; kendi kendini düzenleme, ketleyici kontrol, planlama, bilişsel esneklik, hata düzeltme ve algılama, müdahaleye direnç ve çalışma belleği gibi becerileri içerir (Welsh, Pennington & Groisser,1991). Alanyazında çalışma belleği sıklıkla yürütücü işlevlerin önemli bir bileşeni olarak ele alınmaktadır.

Çalışma belleği daha çok üç bileşenli bir model olarak tanımlanmaktadır. Baddeley ve Hitch (1974) çoklu bileşen modeli oluşturmuştur ve bu model üç temel bileşen içermektedir. Sözel bilgileri kısa bir süre kodlayan fonolojik döngü, görsel ve mekânsal bilgileri geçici depolayan görsel mekânsal kayıt defteri ve bu bileşenlerin kontrolünü gerçekleştiren merkezi yönetici bileşenlerinden oluşmaktadır. Gathercole ve ark. (2004) yaptıkları çalışmada üç bileşenli çalışma belleği modelinin çocuklarda erken yaşlarda mevcut olduğunu ve ergenliğe kadar kapasitesinin genişlediğini ortaya koymuştur.

Matematik dünyayı keşfetmek ve anlamak için çok güçlü bir araçtır (Charlesworth, 2015; Clements, 2004; Sarama & Clements, 2009; Ginsburg & Golbeck, 2004; Skagerlund & ark., 2019). Okul öncesi dönem çocukların aktif olarak temel kavramları, becerileri kazandıkları dönemdir. Erken dönemde çocuklar günlük hayatın içerinde matematiğe ait kavramlar ile karşılaşarak ve çevresindeki materyalleri keşfederek, matematik ile ilgili kavramları edinmeye başlamaktadır (Wortham, 2006). Bu sayede çocuklar şekilleri, mekânsal ilişkileri, uzunluk-ağırlık ölçülerini, nesneleri saymayı ve örüntüleri keşfetmektedirler (Akman, Yükselen, & Uyanık, 2013; Buldu, 2012; Tarım, 2014). Çocukların keşfettikleri örüntü becerisinin, matematiksel gelişimlerinin temel bir unsuru olduğu vurgulanmaktadır (Kidd & ark., 2013; Kidd & ark., 2014; Liljedahl, 2004; McGarvey, 2012; Papic, Mulligan & Mitchelmore, 2011; Rittle-Johnson, Zippert & Boice, 2018; Rittle-Johnson, Fyfe, Loehr & Miller, 2015; Waters, 2004). Sıralama becerisinin bir üst aşamasını örüntü oluşturmaktadır. Örüntüyü fark edebilme; var olan örüntüyü tekrar edebilme ve yeni bir örüntü oluşturabilmeyi içermektedir (Dinçer & Ergül, 2014). Örüntüler, içerdikleri elemanlara göre, şekil ve sayı örüntüleri; aralarındaki farklara göre, ikinci dereceden ve doğrusal örüntüler; elemanların arasındaki ilişki durumlarına göre tekrarlayan, büyüyen ve ilişkisel örüntüler olarak sınıflanabilir (Güven, Dibek, Bayındır & Saçkes, 2019; Palabıyık & Akkuş İspir, 2011).

Örüntüler hayatımızın birçok alanında yer almaktadır. Matematiksel ilişkileri fark etmek, genelleme yapmak ve matematiğin düzenini anlamak için örüntüleri tanıma, devam ettirme ve oluşturma çok önemlidir (Burns, 2000). Örüntüler ve ilişkiler; ritimleri ve tekrarları, küçükten büyüğe, kısadan uzuna doğru sıraya koymaya, gruplamaları ve sınıflamaları kavramaya yardımcı olur (Akman, 2002). Örüntüler çocukların sayı hissini ve matematiksel keşif yapma becerilerine katkı sağlamakta; sıralama, hesap yapma,

dizme becerilerini desteklemekte; temel işlemler için çok önemli olan düşünme stratejilerine de destek olmaktadır (Reys & ark., 2014). Örüntü kavramını erken yaşta öğrenen öğrenciler ilerideki cebir eğitimlerinde soyut semboller ve kurallarla karşılaştıklarında sorun yaşamamakta ve bu bağlamda yapılan örüntü çalışmaları matematiksel gelişimin hızlanmasını sağlamaktadır (Herbert & Brown, 1997). Hendricks, Trueblood ve Pasnak (2006) örüntü becerileri eğitiminin akademik başarıyı kolaylaştırdığını ortaya koymuşlardır. Liljedahl (2004) bir çocuğun okula başladığı andan (okul öncesi) liseden ayrıldığı ana kadar sayısız örüntüye maruz kaldığını bu nedenle bazı durumlarda örüntü oluşturulurken kullanılan modellerin eğitsel araçlar olarak kullanılmasının da önemli olduğundan bahsetmektedir. Okul öncesi döneminin sonunda tekrarlanan örüntüleme becerisinin, erken sayısal bilginin ölçümleri de dahil olmak üzere çok çeşitli diğer matematik ve bilişsel becerileri kontrol ettikten sonra, beşinci ve altıncı sınıf matematik başarısının önemli bir yordayıcısı olduğu ifade edilmektedir (Nguyen & ark., 2016; Rittle-Johnson, Fyfe, Hofer & Farran, 2016).

Yapılan birçok çalışma, çalışan belleğinin matematiksel görevlerdeki performansla ilgili ve önemli olduğu fikrini desteklemektedir (Purpura & Ganley, 2014; Raghubar, Barnes & Hecht, 2010). Bu durum aynı zamanda okul öncesi dönemde kazanılan informal matematiksel beceriler için de (problem çözme gibi) geçerlidir (Bisanz, Sherman, Rasmussen & Ho, 2005, akt. Raghubar, Barnes & Hecht, 2010). Raghubar, Barnes & Hecht (2010)'e göre matematiksel becerilerdeki gelişimsel ve bireysel farklılıkları anlamak için çalışma belleği ve matematik arasındaki ilişkiye dikkat verilmesine karşın bu ilişkinin doğası çok iyi anlaşılmamıştır. Diğer taraftan matematik güçlüğü çeken çocuklarla yapılan bazı çalışmalar, çalışma belleğinin farklı yönlerinin de matematiksel performansı farklı şekilde etkilediği yönündedir (Raghubar, Barnes & Hecht, 2010). Araştırmalar çalışma belleği yeteneğinin matematiksel becerileri geliştirdiğini, karmaşık aritmetik görevlerde bilgilerin depolanması ve güncellenmesi ile ilgili esnek ve verimli bir zihinsel çalışma alanı sağladığını göstermektedir (Andersson, 2007; Bull, Espy & Wiebe, 2008; Bull & Scerif, 2001; LeFevre & ark., 2005; Raghubar, Barnes & Hecht, 2010; Skagerlund & ark., 2019; Swanson & Beebe-Frankenberger, 2004). Aynı zamanda merkezi yürütme işlevi, fonolojik döngü ve görsel-mekânsal kayıt defterinin matematik ile ilişki olduğu yapılan çalışmalarla ifade edilmiştir (Berg, 2008; Bulla & Scerif, 2001; David, 2012; Gunderson & ark., 2012; Holmes & Adams, 2006; Li

& Geary; Meyer & ark., 2010; Passolunghi, Vercelloni & Schadee, 2007; Pickering, 200; Rasmussen & Bisanz, 2005; Towse & Houston-Price, 2001; Van Kleeck, Gilla & Hoffman, 2006). Fonolojik bellek, sayı sözcüklerinin ve sayıların kodlanmasına, işlenmesine ve bunları içeren işlemlere katkıda bulunmaktadır (Andersson, 2010; Swanson & Beebe-Frankenberger, 2004; Krajewski & Schneider, 2009).

Çalışma belleği ve örüntü becerilerinin ilişkili olduğunu ortaya koyan çalışmalarda bulunmaktadır (Baddeley & Logie, 1999; Holmes & Adams, 2006; Friedman & ark. 2006). Miller ve ark. (2016) çalışma belleğinin; çocuklara örüntüleri tanımlamaları, yeniden yaratmaları ve öğrenmeleri için özellikle önemli olduğunu, örüntü becerileri ile çalışma belleği arasında bağlantının da oldukça güçlü olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Collins ve Laski (2015) ise çalışma belleğinin okul öncesi çocukların değişen örüntüleri anlamaları ile ilişkili olduğunu ortaya koymuştur.

Yurt dışında okul öncesi dönem çocuklarının çalışma belleği ve örüntü becerilerinin ilişkili olduğunu ortaya koyan çalışmalar bulunmasına rağmen Türkiye'de bu konu ile ilgili bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle okul öncesi dönem çocuklarının çalışma belleği ve örüntü becerileri ilişkisinin incelenmesi önemli görülmektedir.

1.2 Araştırmanın Amacı

Bu araştırmada, okul öncesi dönemdeki çocukların çalışma belleği ve örüntü becerileri arasındaki ilişkisinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Bu genel amaca ulaşmak için şu sorulara yanıt aranmaktadır:

1. Okul öncesi dönem çocuklarının çalışma belleği ile örüntü becerileri arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
2. Çocukların çalışma belleği; cinsiyete, anne ve baba öğrenim durumuna, okul öncesi eğitim süresine ve yaş değişkenine göre farklılık göstermekte midir?
3. Çocukların örüntü becerileri; cinsiyete, anne ve baba öğrenim durumuna, okul öncesi eğitim süresine ve yaş değişkenine göre farklılık göstermekte midir?

1.3 Araştırmanın Önemi

Hem çalışma belleği hem de örüntü becerileri okul öncesi dönemde akıl yürütme, problem çözme, sayı kavramının kazanılması, aritmetik işlem yapma ve temel matematiksel becerilerin gelişiminde önemli olduğu yapılan çalışmalarda vurgulanmıştır. Örgün eğitimin başlangıcında çalışma belleği ileriki yıllardaki akademik başarının güçlü bir göstergesidir (Alloway & Archibald, 2008). Hendricks, Trueblood ve Pasnak (2006) örüntü becerileri eğitiminin akademik başarıyı kolaylaştıran önemli bir düşünme yeteneği olduğunu ortaya koymuştur. Aynı zamanda, Alloway ve ark. (2008) çalışma belleği zayıf olan çocuklarla normal gelişim gösteren çocuklar arasındaki performans farklılıkları yaşla birlikte arttığını bu nedenle erken müdahale fırsatlarının önemli olduğunu vurgulamaktadırlar. Çocuğun gelişiminde önemli olan çalışma belleği ve örüntü becerilerinin, akademik güçlüğün ve matematik güçlüğünün önceden tespit edilmesi ve erken müdahale programlarının hazırlanması açısından da önemlidir.

Okul öncesi dönemde çalışma belleği ve örüntü becerileri ile ilgili ayrı ayrı birçok çalışma yapılmıştır. Hem çalışma belleğinin hem de örüntü becerilerinin okul öncesi dönem çocuklarının matematiksel gelişim üzerinde etkili olduğunu ortaya koyan çalışmaların sayısı fazladır. Ancak okul öncesi dönem çocuklarının çalışma belleği ve örüntü becerilerinin ilişkisini ortaya koyan çalışmaların sayısı oldukça azdır. Bu nedenle okul öncesi dönemde çalışma belleği ve örüntü becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi önem taşımaktadır.

Yukarıdaki bilgiler ışığında araştırmanın önemi aşağıdaki şekilde ifade edilebilir:

1. Çalışma belleği ve örüntü becerileri ilişkisinin çocukların gelişimleri açısından öneminin kavranması,
2. Çalışma belleği ve örüntü becerileri ilişkisinin öneminin öğretmenler tarafından fark edilmesi,
3. Yapılacak çalışmanın çalışma belleği ve örüntü becerileri konusunda erken müdahale fırsatlarını sağlaması,
4. Araştırma konusuyla ilgili yapılacak yeni araştırmalara ışık tutması,
5. Alanla ilgili araştırma eksikliğinin giderilmesine katkıda bulunması açısından çalışmanın önem taşıdığı düşünülmektedir.

1.4 Varsayımlar

Okul öncesi kurum ve ebeveynlerden edinilen, çocuğa ve aileye ilişkin bilgilerin doğru olduğu varsayılmıştır.

Araştırmaya dahil edilecek çocukların normal gelişim gösterdikleri varsayılmıştır.

1.5 Sınırlılıklar

Bu araştırma, 2020-2021 eğitim öğretim yılında İstanbul ili Çekmeköy ilçesinde bulunan bağımsız anaokulu ve anasınıflarına devam eden 60-80 ay aralığındaki 121 çocuk ile sınırlıdır.

1.6 Tanımlar

Çalışma Belleği: Çalışma belleği, bilgileri kısa sürede akılda tutma ve onlar ile çalışma kapasitesini içermektedir (Neitzel, 2018).

Çalışma Belleği: Bilişsel işlevleri gerçekleştirmek için önemli olan bilgileri kısa bir süre depolayan, bilgilere hızla ulaşan, işleyen ve değişimleyen, gerektiği zaman ise depolama ve işleme etkinliklerini kendi içinde değiş-tokuş eden bir bilişsel işlemcidir (Baddeley, 2002)

Örüntü: Sayı, ölçüm veya uzay ölçüm değişkenlerinin tahmin edilebilir bir düzen içermesi durumudur (Mulligan & Mitchelmore, 2009).

BÖLÜM 2. KURUMSAL TEMELLER

2.1 Bellek ve Çalışma Belleği

2.1.1 Bellek Tanımı

Beynin, çevrede olanları algılaması, algıladıklarını gerekliliklere göre sınıflaması, sınıflandırdıktan sonra öğrenmesi ve bu öğrenilmiş bilgileri daha sonra uygun şartlarda ve koşularda kullanmak için saklaması insan hayatı için önemli işlevlerinden biridir. Öğrenme ile birlikte çevreden gelen duyusal uyaranların algılanır, bu uyaranlar değerlendirilir ve en uygun davranış çıktıları geliştirilir. Belleğin temek görevi bireysel anıları oluşturulmasıdır. Öğrenmenin temel görevi ise öğrenilen bilgilerin korunmasıdır (Dehn, 2010). Belleği organizmanın hayatta kalması için temel bir süreçtir, zihinsel büyümenin de gıdasıdır (Del La Vaux, 2002 akt. Özyürek & Ömeroğlu, 2013). Uyaranların algı yoluyla oluşturduğu simgeleri hem depolar hem de saklar. İnsanın ruhsal yaşantısındaki belleğin görevi, bilgisayarın merkezi işlem biriminde bulunan ana belleğin görevine benzer (Köknel, 2005). Lezak (2004) belleği, bir deniyimle ya da olayla daha önceden yüzleşmek olarak tanımlamıştır. Belleği bilişin temel bir bileşeni ve bir süreç olarak da geçmiş yaşantılara ait bilgiyi depolamadan ve geri getirmeden sorumlu dinamik mekanizmalar anlamında da kullanabilmekteyiz (Cangöz, 2005).

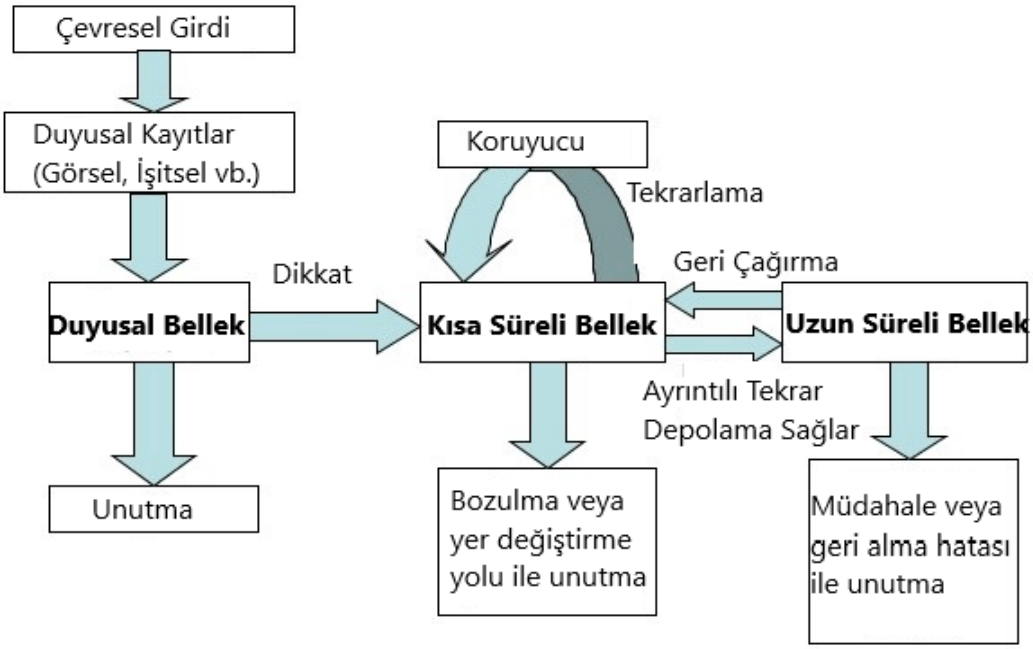
2.1.2 Bellek Türleri

Tarihsel süreçte bellek pek çok araştırmacı tarafından farklı şekillerde sınıflandırılmıştır (Atkinson & Shiffrin, 1968; Baddeley & Hitch, 1974; Dehn, 2010; Miller, 1956; James, 1890).

1890'da William James, belleği birincil bellek ve ikincil bellek olarak ayırmıştır (Baddeley, 2007). Birincil bellek, bilginin saklandığı, bilinçli inceleme, dikkat ve iç gözleme uygun duruma getirildiği birincil depodur. Yapılan tanıma göre birincil bellekteki bilgiye sürekli erişilebilir. İkincil belleği, birincil bellekten ayıran durum ise aktif bilişsel süreçler başlatmadan bilginin geri getirilememesidir (James, 1890). Daha sonraki çalışmalarda James'in iki bellek mekanizmasını yeniden adlandırdılar ve ilkini "anlık", "kısa vadeli bellek", ikincisini ise "gecikmeli", "uzun vadeli bellek" olarak adlandırdılar (Drachman, 1966). 1949 yılında Donald Hebb, kısa süreli belleği beynin geçici elektriksel aktivitesine, uzun süreliği ise nörokimyasal süreçlere dayandırmaktadır.

Ardından Miller (1956) ise kısa süreli belleğin kapasitesinin sınırlı olduğunu ifade etmiştir. Miller "Sihirli Sayı Yedi, Artı Eksi İki" isimli makalesinde bireylerin yaklaşık yedi sayıyı kısa süreli bellekte tutabildiğini ve bu sınırlılığın da 43 zihinsel beceriyi etkilediğini ortaya koymuştur (Miller, 1956).

1968 yılında Atkinson ve Shiffrin çoklu bellek modelini ortaya koymuştur. Model duyusal bellek, kısa süreli bellek ve uzun süreli bellek olarak üç kısımdan oluşmaktadır (Eysenck, 2003; Fielding, 2004; Madi, 2014). Bilgi uzun süreli belleğe aktarılırken kısa süreli bellek kapı görevi görmektedir. Bilginin bazı stratejiler kullanılarak uzun süreli belleğe aktarılmasını sağlayan ve bilgiyi kontrol eden mekanizmadır. Atkinson-Shiffrin Bellek Modeli (Şekil 1) olarak da isimlendirilen bellek modeli, kapsamlı ve açıklayıcı bir model olması etkili bir model olmasını sağlamıştır. Ancak model eskiden sahip olduğu etkiyi yitirmiştir. Bunun nedeni ise bu konuda çalışan birçok araştırmacı kısa süreli belleği uzun süreli bellekile olan ilişkisine ek olarak gerekli çalışma ortamı sağlayan daha dinamik bir rolünün olduğunu kabul etmeye başlamıştır (Smith & Kosslyn, 2010 akt. Karadağ, 2020).



Şekil 1 Atkinson-Shiffrin Bellek Modeli

Thorn ve Page (2009) belleğin kendi içerisinde duyusal bellek, uzun süreli bellek ve çalışma belleğinden oluştuğunu söylemektedir (akt. Özgür Yılmaz, 2016). Dhen (2010) ise belleğin farklı bir nörolojik işlev ve yapıya sahip olduğuu ve 4 farklı alt bileşenden oluştuğundan bahsetmektedir. Belleğin merkezdee olduğu bu bilişsel yapıyı duyusal bellek, kısa süreli bellek (KSB), çalışma belleği (ÇB) ve uzun süreli bellek (USB) olarak adlandırmaktadır.

Duyusal bellek, duyu organları tarafından alınan çevresel uyaranların anlık tutulduğu yerdir (Dehn, 2010). Alınan bilgiler duyusal bellekte saniyeler hatta saniyeden daha kısa süre de tutulmaktadır. Bu nedenle duyusal kayıtta var olan bilgiyi hissetmemiz çok zordur (Çuhadaroğlu, 2015; Türkoğlu & ark., 2019). Çok kısa sürede yüzlerce bilgi bu bellekte kalır ve sınırsız bir kapasitesi vardır. Bilginin kalış süresi çok kısa olsa da (görsel uyarıcılar için ortalama 250 milisaniye, işitsel uyarıcılar için yaklaşık on katı) buradaki bilgiyi bir şekilde hissetmek mümkündür (Çuhadaroğlu, 2015). Bilgi duyusal kayıta geldiği zaman beklenti ve dikkat süreçlerinin rehbeliğinde kişiye uygun uyarıcılar seçilir ve daha sonra duyular aracılığıyla çevreden elde edilen bilgiler kısa süreli belleğe aktarılır (Bruning, Schraw & Norby, 2014; Çuhadorğlu, 2015; Fielding, 2004; Smith, Cowie & Blades, 2015; Senemoğlu, 2013; Sözen, 2005). Duyusal bellekte dikkat ve seçici algı süreçleri süzgeç görevi görmektedir. Algı kapsamına giremeyen diğer uyarıcılar ise duyusal bellekten silinmektedir (Bruning, Schraw, & Norby, 2014).

Kısa süreli bellek ise triaj gibi çalışır, bilgiyi pasif bir şekilde kısa bir zamanda bekletir, devamında çalışma belleği bilginin kodlanarak uzun süreli belleğe aktarılmasını sağlar ve daha sonra bilginin tekrar geri çağırılma sürecini gerçekleştirir. Kısa süreli belleğin kapasitesi ortalama 7 birimdir ve bu kapasite 5 ile 9 birim arasında değişmektedir (Solso, Maclin, & Maclin, Bilişsel Psikoloji, 2019). Kısa süreli bellekteki bilgiler ya davranışa dönüştürülür ya da uzun süreli belleğe kodlanır. Diğer türlü unutulur. Birçok araştırmacı aynı zamanda kısa süreli belleğin insanın düşünme sürecinde de önemli olduğu görüşünü savunmaktadır (Miller & Kintsch, 1980).

Uzun süreli bellek bilginin kalıcı şekilde depolandığı ve gerekli olduğu zaman geri çağrıldığı pasif bir sistemdir (Dehn, 2010). Uzun süreli belleğin sınırsız bir kapasitesi olduğu kabul görmektedir (Çuhadaroğlu, 2015; Senemoğlu, 2013; Sözen, 2005). Çok miktarda farklı bilgi içerebilir. Bir bilgi biriminin depolanması için bazı bilgilerin yok

olması ve yeni gelen bilgilere yer açılması gerekmez (Sözen, 2005). Kısa süreli bellekten uzun süreli belleğe bilgi kodalanarak gelir. Kodlama belleğe gelen yeni bilginin uzun süreli bellekte var olan eski bilgi ile karşılaştırılıp bütünleşerek aktarılmasıdır (Selçuk, 2004). Düzgün ve etkili şekilde kodlanmamış bilgiler uzun süreli bellek içerisinde bulunup kısa süreli belleğe geri getirilemez. Unutma meydana gelir (Çuhadaroğlu, 2015).

Çalışma belleği, bilgiyi işlemleyen geçici depolama ve işlemleme sistemidir (Dehn, 2010). Çalışma belleği bu araştırmanın temel konusu olduğu için ayrı bir başlık altında daha detaylı incelenmiştir.

2.1.3 Çalışma Belleği

Baddeley (2010) çalışma belleğini, akıl yürütme, anlama ve öğrenme gibi karmaşık görevleri yerine getirirken bilgileri akılda tutmak için gerekli olduğu kabul edilen sistem veya sistemler olarak ifade eder. Ona göre çalışma belleği, çok çeşitli karmaşık bilişsel faaliyetler için gerekli olduğu varsayılan bilgilerin geçici olarak depolanmasını ve değiştirilmesini içerir. Holmes ve Adams'a (2006) göre çalışma belleği bilgileri esnek, akıcı ve güncel tutan bir yapıdır. Dehn'e (2008) göre çalışma belleği düşünme ve öğrenmenin temel yapısını oluşturan bilişsel süreçlerden birisidir ve çeşitli bellek sistemlerinden faydalanarak bilgileri öğrenmemizi ve bunlar arasında ilişki kurmamızı sağlamaktadır. Jarrold ve Towse (2016) çalışma belleğinin, davranışı yönlendirmek için potansiyel olarak müdahale eden dikkat dağınıklığı karşısında bilgiyi akılda tutma yeteneği olarak tanımlamaktadır. Miyake ve Shah (1999) diğer modellerin ortaya koyduklarını sentezleyerek çalışma belleğini "karmaşık bilişi destekleyen görev bağlantılı bilginin denetlenmesi, düzenlenmesi ve aktif olarak korunmasında yer alan düzenek ya da süreçler" olarak tanımlamıştır.

Çalışma belleği ve kısa süreli bellek ayrımı birçok araştırmacı tarafından tartışılmaktadır. Baddeley ve Hitch'in (1974) çalışmalarından sonra pek çok araştırmacı bu konu ile ilgili araştırmalar yapmıştır. Dehn (2010) çalışma belleğinin her iki bellekten de ayrı bir yapı olduğunu ifade etmektedir. Cowan'a (2008) göre de çalışma belleği kısa süreli bellekten tamamen farklı bir yapıdır. Ancak yapılan araştırmalara baktığımızda bilginin bellekte işlenmesinin kısa süreli bellek ile açıklanamayacağını göstermektedir. Miller (1956) davranışları planlayanın ve gerçekleştirenin çalışma belleği olduğunu söylemektedir. Günlük işlerin gerçekleştirilmesinde çalışma belleğinin çok önemli ve

etkili olduğunu ifade etmektedir. Örneğin; kalem ve kağır kullanmadan matematik problemlerini çözmek veya yemek yaptığımız sırada malzemeleri iki kez koymamayı aklımızda tutmak gibi...

Kısa süreli belleğin sadece depolama sürecinden oluştuğu, çalışma belleğinin, ise bilginin eşzamanlı olarak işlenmesi ve depolanması süreçlerini kapsadığı düşüncesi yakın zamanlara kadar etkili olan bir görüştür. Duruma bu şekilde baktığımız zaman kısa süreli belleğin görevleri çalışma belleğinin alt kısımlarından sadece birini içermektedir (Cantor, Engle & Hamilton, 1991; Engle, 2002; Gathercole, 2008 akt. Sayar & Turan, 2012). Ancak, bu konu ile ilgili son yıllarda farklı fikirler de ortaya atılmaya başlanmıştır (Rezzagil, 2019). Jarrold ve Towse (2006) ise çalışma belleğinin kısa süreli belleğin işlevi olan bilgiyi belirli bir süre zarfında tutmaya ek olarak, o bilgiyi dönüştürdüğünü ve hedefin başarırken gerekli bilgi parçalarını bir araya toplayarak işleyip yapılandırdığını söylemişlerdir. Bu nedenle de işleyen bellek olarak anılmaktadır. Çalışma belleği özetle, depolama ve işleme süreçlerini birlikte gerçekleştiren, bilişsel bir etkinlikteki gerekli bilgilere hızla ulaşmamızı sağlayan bir işlemcidir. Kısa süreli bellekten işleme özelliği ile uzun süreli bellekten ise bilgiyi aktif tutmasından dolayı ayrılmaktadır (Akoğlu, 2011).

2.1.3.1 Baddeley-Hitch Çalışma Belleği Modeli

Son 30 yılda, bilişsel psikolojideki kökeninden bilişsel bilimler ve sinirbilimin birçok alanına kadar uzanan ve eğitimden psikiyatriden paleoantropolojiye kadar çeşitli alanlarda uygulanan çalışma belleği kavramı giderek daha yaygın bir şekilde kullanılmaya başlamıştır (Baddeley, 2010). Alan Baddeley ve Graham Hitch 1974 yılında uzun yıllar geçici bir depolama sistemi olarak düşünülen KSB'nin işlevsel yönlerini vurgulamak için daha dinamik olduğunu düşündükleri çok-bileşenli ÇB modelini önermişlerdir (Baddeley, 1986 akt., Doğan, 2011b).

Şekil 2'de şematik olarak gösterilen Baddeley ve Hitch (1974) tarafından önerilen orijinal model, bir merkezi yürütme kontrol mekanizması ile fonolojik döngü, görsel ve mekansal kayıt defteri adı verilen alt sistemleri içerir. Bu alt sistemler modeli, Attkinson-Shiffrin Modelinden ayırmaktadır. Modelin en önemli işlevi, kısa süreli belleğin temelde bilginin uzun süreli belleğe aktarılması için beklediği bir istasyon görevinde olmamasıdır. Kısa süreli belleğin en önemli özelliği ise, bilişsel bilginin, birden çok kısmının

bütünleştirilmesinin, koordinasyonunun ve yönlendirilmesinin gerçekleştirilmesi için karmaşık bilişsel faaliyete olanak sağlamasıdır (Baddeley & Hitch, 1974).



Şekil 2. Çok Bileşenli Çalışma Belleği Modeli (Baddeley & Hitch, 1974).

Çok bileşenli model, sırasıyla fonolojik temelli materyalin (fonolojik döngü) ve görsel-mekansal kayıt defterinin (görsel-uzamsal eskiz defteri) geçici olarak depolanması için uzmanlaşmış bir merkezi yönetici kontrolör ve iki yardımcı sistemden oluşur. Bu sistemlerin özellikleri büyük ölçüde deneysel araştırmalardan elde edilmiştir (Baddeley & Logie, 1999). Bilginin biriktirilmesini ve ortadan kaldırılmasını denetleyen bir yürütücü kontrol sistemi bulunmaktadır. Bu sistem merkezi yürütücü sistem olarak adlandırılmaktadır ve sistemin depo ara bellekleri ile ayrılmaz bir ilişkisi vardır. Bu ilişki kısa süreli depolamanın, zihinsel işlevler için çalışma bölgesi olarak işlev görmesine imkân vermektedir. Modelde biri fonolojik (sözel bilgi) diğeri görsel-mekânsal kayıt defteri olmak üzere en az iki tane kısa süreli bellek depolama alanı yer almaktadır. Bu iki alan merkezi yönetici tarafından yürütülmektedir ve aralarında esnek çalışma sistemi bulunmaktadır. Bellek alanlarına baktığımız zaman birinin bilgiyi depolama işlevinde bulunduğunu, diğerinde ise deponun, çalışma alanı işlevi gördüğünü söyleyebiliriz. Bu durum iki depolama alanı arasında bilginin kordine edildiğini ve aktarıldığını göstermektedir (Baddeley & Hitch, 1974).

Fonolojik döngü, görsel formdan fonolojik forma dönüştürülmüş bilginin ya da sözel bilginin geçici depolanması olarak tanımlanmaktadır (Baddeley, 2003; Logie, 1995). Fonolojik döngüyü ses kayıt cihazına benzetebiliriz. Kayıt cihazı gibi konuşma ve diğer işitsel ögeleri içeren sözel bilgileri kaydeder. Fonolojik depo ve iç ses süreçlerini içerir. Fonolojik depo sözel bilgiyi birkaç saniye tutarve sonrasında silikleşerek yok olur. Fakat olaya artikülasyon döngüsü yani iç ses katılırsa, tekrar edilip hatırlanması sürer. Fonolojik döngü sadece işitsel ögelerin değil görsel ögelerin de iç ses kullanılarak fonolojik kodlara çevrilmesi görevinde rol alır. Bu yolla görsel bir şekilde sunulan

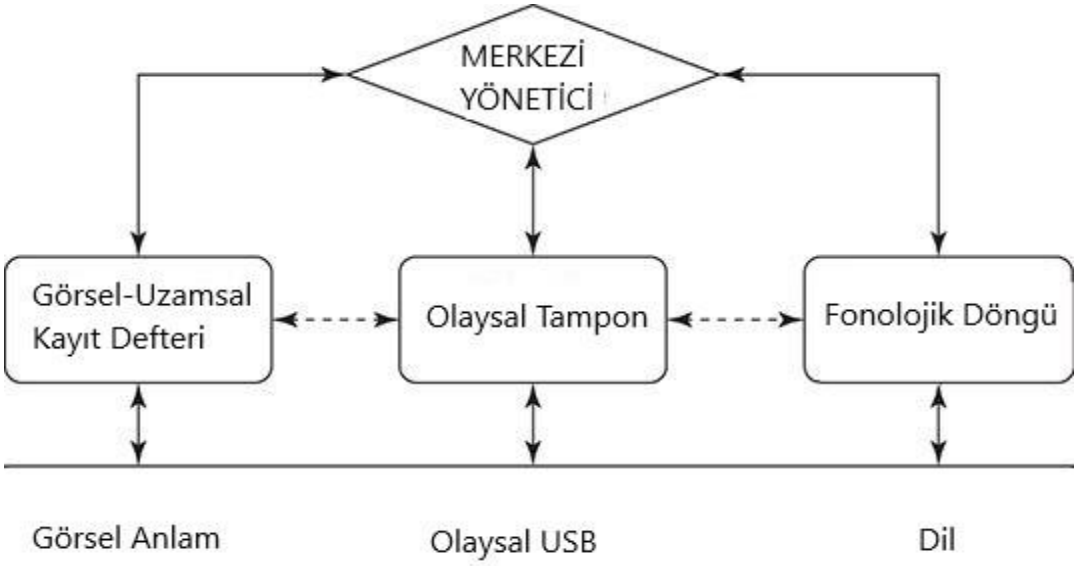
materyaller de harf veya sözcük gibi hatırlanabilirliği daha çok olan fonolojik kodlara çevrilerek korunabilmektedir (Türkoğlu & ark., 2019).

İkinci alt sistem **görsel-mekansal kayıt defteri**, görsel bilginin geçici olarak tutulması ve depolanmasından sorumludur ve görsel depo (visual cache) ve bir iç yazıcıdan (inner scribe) meydana gelmektedir (Baddeley, 2003; Logie, 1995). Günümüzde Görsel Çalışma Belleği olarak da adlandırılan belleğin temel görevi zihinsel bir imge yolu geliştirme, araştırma ve bir yerden bir yere gitme yeteneği olarak da ifade edilmektedir (Baddeley & Hitch, 1974). Nesnelerin şekil ve renkleri gibi, sabit görsel bilginin kaydı görsel kayıt defterinin sorumluluğundadır. Görsel kayıt defterinde, görsel temsiller pasif ve sabit olarak depolanır. Depolanan bu bileşen aynı zamanda görsel ön bellek bileşni olarak da ifade edilmektedir. Hareket ve yön bilgisi gibi dinamik mekânsal bilginin kısa süreli depolanmasından mekansal kayıt defteri bileşenin görevidir. Mekansal kayıt defterini görsel kayıt defterinden ayıran sıralı konum ve hareketleri unutmamak için aktif uzamsal tekrarlamalar yapmayı gerektirmesidir. İBu bileşen içsel çizim olarak da ifade edilmektedir (Dehn, 2008). Çalışma belleğinin bu bileşeninde görsel ve mekansal bilgi ayrıştırılabilir konumdadır (Baddeley, 2003; Logie, 1995).

Atkinson ve Shiffrin (1968) modelinde bulunan kısa süreli belleği, çalışma belleğinden ayıran **merkezi yürütücü** işlevdir ve merkezi yürütücü işlevin birden fazla görevi bulunmaktadır. Depolama belleklerinde bilginin ne zaman depolanacağını seçmek, hangi belleğin aktif olacağına depolama adına karar vermek, iki ara bellek arasındaki bilgiyi koordine ederek bir araya getirmek ve ara belleklerdeki bilgiyi incelemek, dönüştürmek ve yönlendirmektir (Baddeley & Hitch, 1974). Bu görevlere ek olarak, bilginin işlemlenmesi adına uygun stratejilere karar verme, farklı kaynaklardaki bilgileri bütünleştirme görevlerini de yerine getirme, uzun süreli belleğe gönderilen ve uzun süreli bellekten çağırılan bilgileri düzenleme, denetleme ve üst düzey bilişsel işlevleri de yerine getirmektedir (Baddeley, 2003; Dehn, 2008). Aynı zamanda merkez yürütücü işlev, bilginin aktif ve yoğun bir şekilde işlemlendiği zamanlarda işlemenin zorluk derecesine göre devreye girmektedir (Türkoğlu & ark., 2019).

Son yıllarda modele eklenen **olaysal tampon** (episodic buffer) şekil 3'te gösterilmiştir. Olaysal tampon bileşini alt sistemlerden gelen bilgileri uzun süreli bellekteki bilgiler ile birleştirmekten sorumludur. Bu epizodiktir, çünkü görsel ve işitsel

bilgileri muhtemelen koku ve tatla birleştirebilen çok boyutlu bölümleri veya parçaları tutabilir. Her biri farklı bir kodlama sistemine dayanan çalışma belleğinin çeşitli bileşenlerinin çok boyutlu bir koda katılım yoluyla etkileşime girebildiği ve algıdan ve uzun süreli bellekten gelen bilgilerle arayüz oluşturabildiği geçici bir depo sağlaması açısından bir tampondur. Ancak olaysal bileşeni üzerinde çok fazla çalışılmamış ve çalışma belleği -öğrenme ilişkisine değinen çalışmalarda da daha çok modelin üç bileşenli modeli kullanılmıştır (Alloway & Alloway, 2010).



Şekil 3. Çok-Bileşenli ÇB Modeli-Yenilenmiş Biçimi (Baddeley, 2003).

2.1.3.2 Yürütücü İşlevler Bağlamında Çalışma Belleği

Daha çok eğitimdeki uygulamalar bağlamında ele alınan yürütücü işlevler; bireylerin hedefe yönelik davranışlarının yürütülmesi için gerekli olan, eylem ve düşüncelerin bilinçli kontrolüne etki eden, daha yüksek zihinsel süreçleri ifade eder (Barkley,1997; Diamond ve Lee, 2011; Montgomery & Koeltzow, 2010; Rajendran & Mitchell, 2007; Zelazo & Müller, 2010). Çalışma belleği, bir diğer ifadeyle öğrenmenin ve düşünmenin altında yatan önemli bilişsel süreçlerdendir (Bull, Espy & Wiebe, 2008; Dehn, 2008; Monette, Bigras & Guay, 2011; Pickering & Gathercole, 2004). Yürütücü işlevlerin ortak bir tanımının olmaması, teorik modellerde farklı bakış açılarına neden olmaktadır. Bu araştırmaların öncüsü kabul edilen araştırmacılar tarafından ortaya konan

çalışmalarda; çalışma belleği, ketleyici kontrol ve bilişsel esneklik yürütücü işlevlerin üç temel bileşeni sayılmaktadır (Blair ve Diamond, 2008; Carlson, 2005; Carlson vd., 2013; Diamond, 2013; Garon vd., 2008; Hughes, 2011; Meuwissen ve Zelazo, 2014)

Yürütücü işlevler, düşünce ve eylemi izlemeye ve kontrol etmeye katkı sağlar ve kendi kendini düzenleme, ketleyici kontrol, planlama, bilişsel esneklik, hata düzeltme ve algılama, müdahaleye direnç ve çalışma belleği gibi becerileri içerir (Welsh, Pennington, & Groisser,1991). Baddeley (1992) yürütücü işlevler içerisinde çalışan bellek boyutunun en etkili boyut olduğunu ifade etmiştir. Ona göre çalışma belleği, bilişsel işlevleri gerçekleştirmek için gerekli olan bilgileri kısa bir süreliğine depolayan, bilgilere hızlı bir şekilde ulaşan, bilgiyi işlemleyen ve değişimleyen, gerektiğinde depolama ve işleme etkinliklerini kendi içinde değiş-tokuş yapan bir bilişsel işlemcidir (Baddeley, 2002)

2.1.3.3 Çocuklarda Çalışma Belleğinin Önemi

Yapılan pek çok çalışma çalışma belleğinin erken çocukluktaki önemine işaret etmektedir. Çalışma belleğinin okuma bozuklukları (Gathercole, Alloway, Willis & Adams, 2006), dil bozuklukları (Alloway & Archibald, 2008; Archibald & Gathercole, 2006) ve motor güçlükler (Alloway, 2007) gibi çeşitli gelişimsel bozukluklarda, öğrenme üzerinde de önemli bir etkisi görülmüştür (Alloway & Alloway, 2010). Çalışma belleği; dili anlama ve dil edinimi, sözcük dağarcığını geliştirme, yürütücü işlevler, akıl yürütme, problem çözme, sözel akıcılık, çeviri yeteneği, okuma ve anlama, heceleme, yazılı anlatım, yönerge izleme, not alma, akademik ve karmaşık becerilerin öğrenimi gibi birçok yerde etkili olmaktadır. Bu nedenle insanlığın evrimi açısından çalışma belleği çok önemli ve stratejik noktadadır (Baddeley, 2003b).

Bu çalışmanın amacı bağlamında çalışma belleği ile matematik ve örüntü becerileri ilişkisinden ayrıca bahsedilecektir.

2.1.3.4 Çocuklarda Çalışma Belleğinin Gelişimi

Baddeley ve Hitch (2007) okul öncesi dönemden yetişkinliğe doğru tüm ÇB bileşenlerinin gelişim gösterdiğini fakat gelişimin bileşene ve yaşa göre belirli farklılıklar gösterdiğini belirtmektedirler. Çalışmalar çalışma belleğinin çocukluk döneminde gelişmeye başladığı ve yetişkinliğe doğru gelişimini sürdürdüğünü gösterilmiştir (Gathercole & ark., 2004; Logie, Osaka & D'Esposito, 2007). Belleğin yapısal

organizasyonu dört yaşına gelindiği zaman güvenilir bir yolla değerlendirilebilir (Alloway, Gathercole, & Pickering, 2006). Yaş ile beraber performans artmaktadır. Görsel çalışma belleği kapasitesi beş ve on yaşları arasında yaklaşık iki katına çıkmaktadır ve on yaşına gelindiği zaman ise yaklaşık olarak yetişkin düzeyinin dörtte üçüne ulaşmaktadır (Riggs & ark., 2006). Gathercole ve ark. (2004) 4-15 yaş aralığında bulunan çocukları (4-5, 6-7, 8-9, 10-12, 13-15) yaş gruplarına bölmüş ve çalışma belleğinin bütün yaş gruplarında kapasite artışını yansıtan biçimde farklılaştığını ortaya koymuştur. ÇB kapasitesi 12 yaşına kadar sürekli gelişim göstermektedir. 15 yaşına gelindiğinde ise bu gelişimin yetişkin seviyesine ulaşmaktadır (Gathercole & Alloway, 2008).

Gözden kaçırılmaması gereken bir diğer noksa ise çalışma belleği bireysel farklılıklara açıktır. Birey içi ya da bireyler arası özelliklere bağlı olarak çalışma belleği kapasitesi ve bileşenlerinin kullanım ağırlığı farklılaşabilmektedir (Kane & Engle, 2003). Çalışma belleğinde farklılığa neden olan bireysel diğer faktörler ise; bireyin yaşı, kalıtımsal özellikleri, zekası, dikkat, KSB, USB gibi bilişsel özellikleri ile bu özelliklere bağlı olarak gelişen akademik ve günlük yaşam becerileridir (Conway & ark., 2005; Engel, Santos & Gathercole, 2008).

2.2 Matematik ve Örüntü

2.2.1 Matematik Tanımı

Matematik bütün kültürlerin ve toplumların ortak dilidir. Matematik eğitimi dünya çapındaki tüm öğrenciler için müfredatın kritik bir parçasıdır (Güven & Oktay 1999; Linder, Powers-Costello & Stegelin, 2011). Matematik; aritmetik, geometri, cebir, hacim, uzunluk, ağırlık, grafik, sayılar gibi matematiği bir araya getiren kavramların birbiri ilee ilişkilerini ve bu kavramların sembollerini içine alan bilim dalıdır (Chinn & Ashcroft, 2007).

Okul öncesi dönemde çocukların sahip olduğu matematik bilgileri şaşırtıcı derecede geniş ve karmaşıktır (Clements & ark., 1999). Çocuk hayatının ilk yıllarında, çevresiyle girdiği etkileşim yolu ile edindiği deneyimler sonucunda ileride kullanacağı matematik kavramlarını öğrenmeye başlar. Çocukları günlük rutinlerinde veya oyun oynarken gözlemlediğimizde; matematiksel düşünce geliştirdikler ve işlem yaptıkları, matematiksel kavramları öğrendikleri ve bu kavramları kullanmaya başladıkları

görülebilir (Buldu, 2012). Duncan ve ark. (2007) okul öncesi çocukların matematik becerilerinin, örneğin sayı bilgisi gibi, sonraki öğrenmenin en güçlü yordayıcıları olduğunu ortaya koymuştur. Akman (2002) ise çocukların ileride matematiği kullanabilen bireyler olarak topluma kazandırılabilmeleri için okul öncesi ve okul döneminde öğretilecek matematik bilgi ve kavramların önemli olduğu belirtmektedir. Okul öncesi dönemde matematik; eşleştirme, sınıflandırma, gruplandırma, karşılaştırma, sıralama, grafik çizme, zaman, mekân, okuma, örüntü gibi kavramlar ile ilişki kurularak verilmektedir (Dinçer, 2008).

2.2.2 Örüntü Tanımı

Örüntü, birden fazla elemanın belirli bir kurala bağlı kalınarak gerçekleştirilen sıralaması olarak tanımlanmaktadır. Aynı zamanda sıralama becerisinin de bir üst basamağıdır. Mulligan ve Mitchelmore (2013) örüntüyü uzay, ölçüm veya sayı değişkenlerinin tahmin edilebilir bir düzen göstermesi durumu olarak tanımlamıştır. Sarama ve Clements (2009) örüntüyü; görünüşte organize olmayan durumlara düzen, tutarlılık ve öngörülebilirlik getirmek ve doğrudan elde edilebilen bilgilerin ötesinde genellemeleri kolaylaştırmak için matematiksel düzenlilikler ve yapılar arayışı olarak tanımlamaktadır. Orton (2005) ise örüntüyü seslerin, sembollerin, geometrik şekillerin veya durumların sistemli bir bileşimi olduğunu ifade etmiştir. Örüntü anlama veya örüntü becerileri, bir birim kümesindeki düzenlilikleri algılama yeteneğidir (Burgoyne & ark., 2017). Düzenlilik ve bağıntısallık kavramları örüntü ile ilgili yapılan tanımlarda görülmektedir (Dibek, Bayındır & Saçkes, 2019). Örüntü daha küçük bir kısmının tekrar tekrar uygulanmasıyla oluşturulabilen döngüsel bir yapıya sahiptir (Liljedahl, 2004).

Papic (2007) örüntü becerilerinin erken matematik öğreniminde, özellikle mekânsal farkındalık, sıralama, karşılaştırma ve sınıflandırma geliştirmede temel bir beceri olduğunu vurgulamıştır. Warren'ın (2005) "Matematiğin gücü, örüntülere ve genellemelere yol açan ilişkilerde ve dönüşümlerde yatmaktadır" demiştir. Stewart (1995) matematiği insanlar tarafından "örüntüleri tanımak, sınıflandırmak ve kullanmak için geliştirilmiş biçimsel bir sistem olarak" tanımlamıştır (akt. McGarvey, 2012). Steen (1988) göre ise matematik, örüntülerin bilimidir. Matematikçi sayılarda, uzayda, bilimde, bilgisayarlarda ve hayal gücünde örüntüleri arar. Örüntüler, matematiksel yeterliliklerin üzerine inşa edilebileceği bir altyapı sağlar. Örüntülerin incelenmesi tüm matematiksel

düşüncenin temelini oluşturduğundan, sayı, geometri, ölçüm ve veri gibi matematiksel içerik alanlarıyla yakın bir bağlantısı vardır.

2.2.3 Çocuklarda Örüntü Becerilerinin Önemi

Zorunlu eğitim yıllarında matematik müfredatının ayrılmaz bir parçası olmasına rağmen, aynı zamanda diğer müfredatların bir özelliğidir. Bilim, sanat, dil, müzik ve beden eğitimi müfredatında da ortaya çıkar. Bu nedenle örüntü, bir çocuğun ilk yıllarından itibaren matematik müfredatının hem içinde hem de ötesinde önemli olan temel bir kavramdır (Fox, 2005). Örüntüler günlük hayatımızın her alanında karşımıza çıkmaktadır. Örüntüler arasındaki ilişkileri, sanatta, müzikte ve kıyafetlerimizde rastlayabilmekteyiz. Güneşin doğup batması, sabahları uyandığımızda yüzümüzü yıkamak daha sonra kahvaltı etmek, gece uyumadan önce dişlerimizi fırçalamak, çam ağaçlarının kozalaklarının ve ayçiçeğinin çekirdeklerinin dizilişi vb. gibi birçok alanda bir düzen ve kural vardır. Bu düzen ve kural çocukların tekrarları ve ritimleri, küçükten büyüğe, kısadan uzuna sıraya koymasına gruplama ve sınıflama yapmasına yardımcı olur (Akman, 2002).

Yapılan bazı çalışmalarda örüntü becerisinin, küçük çocukların matematiksel gelişiminin temel bir unsuru olduğu, örüntülerle çalışmanın öngörülebilir dizileri tanımlamak için erken fırsatlar sağladığı vurgulanmaktadır (Kidd & ark., 2014; Kidd & ark., 2013; Liljedahl, 2004; McGarvey, 2012; Papic, Mulligan & Mitchelmore, 2011; Mulligan & Mitchelmore, 2009; Rittle-Johnson, Zippert & Boice, 2018; Rittle-Johnson, Fyfe, Loehr & Miller, 2015; Sarama & Clements, 2004; Waters, 2004). Okul Öncesi Eğitim Programları Kılavuz İlkeleri çocukların çevrelerindeki örüntüleri fark etmeleri ve keşfetmelerinin önemine değinmiş ve örüntünün, düşüncenin gelişimi için esas öğrenme ortamlarının içinde olduğunu kabul etmiştir (Waters, 2004). Ulusal Küçük Çocuklar Eğitimi Derneği ve Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (NCTM, 2000) örüntüleri anlamanın matematiksel akıl yürütmeye hazır olmayı sağladığını ileri sürmüştür. Bu anlayış, örüntü öğreniminin doğasında olan sayıların yeni özelliklerini öğrenmeyi ve sayılar arasındaki ilişkileri tanımlayan kurallar olduğu bilgisini içermektedir.

Okul öncesi ve birinci sınıf öğrencilerinin tekrarlayan örüntü becerileri, onların beşinci ve altıncı sınıftaki matematik başarısının en önemli yordayıcısıdır (Nguyen & ark., 2016; Rittle-Johnson, Fyfe, Hofer ve Farran, 2016). Papic, Mulligan ve Mitchelmore

(2011) ve Kidd ve ark. (2014) yaptıkları deneysel çalışmalarda, deney grubundaki çocukların büyüyen örüntüleri genişletip açıklayabildiklerini ve kontrol grubuna göre daha fazla matematik başarısına sahip olduklarını bulmuşlardır. Hendricks, Trueblood ve Pasnak (2006) 1.sınıf öğrencileri ile yaptıkları çalışmalar sonucu örüntü becerilerinin 1. sınıf öğrencileri için akademik başarıyı kolaylaştıran önemli bir düşünme yeteneği olduğunu ifade etmişlerdir.

Örüntüleme yeteneği, cebir öncesi düşünme için önemli bir temel bilişsel süreç olarak kabul edilmiştir (Lüken & Kampmann, 2018; Moss & Beatty, 2006; Papic & Mulligan, 2005; Rittle-Johnson, Zippert, & Boice, 2018). Clements ve Sarama (2007b) "cebirin örüntü arayışıyla başladığını" ifade etmiştir. Örüntüleri belirlemek, görünüşte örgütlenmemiş durumlara düzen, uyum ve öngörülebilirlik getirmeye yardımcı olur ve kişinin ilişkileri tanımasına ve genellemeler yapmasına olanak tanır. " Yeni ve farklı unsurlardan oluşan örüntülere bir kalıp kuralı uygulamayı öğrenirken, bir çocuk "cebirsel içgörüyü" yani bir ilişkinin belirli somut maddelere bağlı olmadığını anlar. Dolayısıyla, "örüntülerin tanınması ve analizi, küçük çocuğun entelektüel gelişiminin önemli bileşenleridir çünkü bunlar cebirsel düşüncenin gelişimi için bir temel sağlar" (Clements & Sarama, 2007a). Lee ve ark. (2011) çocuğun güncelleme kapasitesi ve hesaplama becerisi zayıfsa veya örüntülerle ilgili kuralları tanıma ve genelleme konusunda güçlük çekiyorsa, cebirsel muhakemenin zor olabileceğini ifade etmiştir. Lüken ve Kampmann (2018) 51 birinci sınıf öğrencisi ile yaptıkları bir müdahale çalışmasında normal matematik dersleri sırasında beş ay açık bir şekilde örüntü ve yapıyı öğrettikten sonra çocukların aritmetik becerilerinde bir artış olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Okul öncesi dönemde örüntü bilgisinin geliştirilmesi, sembolik haritalama, hesaplama bilgisi ve mekânsal becerilerin gelişimini destekler (Collins & Laski, 2015; Kidd & ark., 2014; Papic, Mix & Cheng, 2012; Mulligan & Mitchelmore, 2011; Rittle-Johnson & ark., 2016). Örüntü becerileri okumayı öğrenmede de etkili olan bilişsel bir yetenektir (Bock & ark., 2018). Pasnak ve ark. (2019) yaptıkları çalışmada okul öncesinde verilen örüntü becerileri eğitiminin etkilerini test etmişler ve çocukların örüntü becerileri puanları ile bazı okuryazarlık puanları arasında da bir ilişki olduğunu ortaya koymuşlardır.

Gözlemsel çalışmalar, matematiğin merkezinde yer alan örüntü faaliyetlerine ek olarak, küçük çocukların kendiliğinden örüntülerle meşgul olduklarını göstermektedir. Küçük çocuklar, öğretmenler ve ebeveynlerin hepsi düzenli olarak tekrar eden örüntülerle çalışır. Örneğin, bazı çocuklar okul öncesi serbest oyun sırasında kendiliğinden örüntü yaratırlar (Ginsburg & ark., 2003). Fox (2005) yaptığı araştırmada çocuklar tarafından başlatılan örüntü becerilerde çocukların ne kadar üretken olduklarını ortaya koymuştur. Çocukların yapılandırılmamış oyun ortamında örüntü becerileri içeren ve doğrusal örüntülerin ögelerini araştıran etkinlikler başlattıklarını gözlemlemiştir. Örneğin, ücretsiz oyun sırasında, bir okul öncesi öğrencisi "'pembe, mor, pembe, mor"' diyerek çizgiler çizmiştir (Fox, 2005). Nitekim, ABD anaokullarında 4-5 yaş grubu çocuklar oyun sırasında gözlemlenmiş ve en yaygın matematiksel etkinliklerin örüntü ve şekiller olduğunu ortaya koymuşlardır (Ginsburg & ark., 2003).

2.2.4 Örüntü Çeşitleri

Örüntüler genel olarak; tekranlanan, büyüyen (gelişen) ve ilişkisel olmak üzere üç kısıma ayrılmaktadır (Liljedahl, 2004; Papic, 2007; Smith, 2001; Warren & Cooper, 2006).

A. Tekrarlanan örüntüler: Örüntü büyüdükçe bir takım elemanın kendini tekrar ettiği örüntülerdir (Warren & Cooper, 2006). Fark edilebilir bir tekrar birimi içerir; yani, örüntü, örüntünün daha küçük bir bölümünün tekrar tekrar uygulanmasıyla üretilebilen döngüsel bir yapıya sahiptir. Tekrarlanan örüntüler erken cebirsel düşünme için bir temel sağlar (Liljedahl, 2004). Tekrarlanan örüntülerle ilgili deneyim, öğrenciler basit tek veri kümelerinin ötesine geçip veri kümeleri arasında ilişki aramaya geçtiğinde işlevsel düşünmeyi geliştirebilir. Tekrarlanan örüntülerin bazı örnekleri şunlardır: ABABABAB… AABAABAABAABAAB… ABCCABCC… Bu örüntüleri değerlendirirken, onları çeşitli farklı modlarda sunmamız gerekir. Örneğin; harflerle BCBCBC, eylemlerle zıpla, çömel, zıpla, çömel, zıpla, çömel; seslerle davul sesi, gitar sesi, davul sesi, gitar sesi, davul sesi, gitar sesi; geometrik şekillerle verilen ▼●▼●▼●; hislerle pütürlü, kaygan, pütürlü, kaygan, pütürlü, kaygan örüntüleridir (Warren & Cooper, 2006). Tekrar eden modeller, ölçümde (aynı uzaysal birimlerin yinelemesini içerir) ve çarpmada (özdeş sayısal birimlerin yinelemesini içerir) tekrar edildikleri için özellikle önemlidir. Her

modelde, çeşitli öğeler düzenli bir şekilde düzenlenir. Örneğin, 0, 1, 4, 9, kare sayılarının büyüyen modelinde, sayılar tek sayılar dizisi olan 1, 3, 5… artar (Mulligan & Mitchelmore, 2009). Tekrarlanan örüntüler küçük çocuklar için en erişilebilir örüntü olarak kabul edilir ve doğrusal, seksek ve döngüsel örüntüler şeklinde sıralanabilir (Papic, 2007; Rittle-Johnson & ark., 2013).

- **Doğrusal Örüntüler:** Örüntüler çoğunlukla düz bir çizgi gibi doğrusal biçimde görüntülenir. Doğrusal örüntüler farklı yönlerde uzanabilen ve sonsuz bir şekilde tekrarlanabilen örüntülerdir. ABABAB gibi basit tekrarlar, bir desen öğesinin yatay, dikey veya eğik olarak çoğaltıldığı tipik bir doğrusal model örneğidir.
- **Seksek örüntüleri**, çocukların yatay ve dikey kare taşlarla oluşturulan bir tekrar birimini döndürme yeteneğini araştırır. Bu görevler modelin yönelimindeki değişimleri ve çocukların dönüşüm becerilerini araştırır (Liljedahl, 2004).
- **Döngüsel örüntülerin,** ise net bir başlangıç veya bitiş noktasının olmadığını, sınır örüntüsü olarak inşa edilen basit tekrarlar olduğundan bahsetmektedir. Bir müdahale çalışmasında anaokulu çocuklarına eksik bir ABC ("kırmızı, mavi, yeşil") sınır örüntüsü gösterilmiş ve örüntüyü tamamlamak için gereken yeşillik sayısını belirlemesi istenmiştir. Müdahale grubundaki çocuklar sadece üç rengi saymaları gerektiklerinin farkında oldukları için kontrol grubuna göre daha yüksek başarı göstermiştir (Papic, 2007). Yapılan başka bir çalışmada çocuklardan tekrar eden örüntüler arasındaki benzerlikleri ve farklılıkları belirlemeleri ve tekrar birimini ve birimin tekrar sayısını tanımlamaları istenmiştir. Bu yardımlar anaokulunun son günü gelene kadar sürmüş ve süreç sonunda çocukların örüntü becerilerine sahip olduğu gözlemlenmiştir (Rittle-Johnson, Zippert, & Boice, 2018).

Tekrarlanan örüntüler farklı örüntü becerileri gerektirir. İlk gelişen örüntü becerilerinden birisi *örüntünün kopyalanmasıdır*. Çocuktan kopyalama yapması için kendisine sunulan bir örüntü şeklinin aynısını, önünde bulunan farklı malzemeler içinden aynı örüntüyü oluşturacak malzemeleri seçerek, doğru sıra ile dizmesi istenir (Güven, Dibek, Bayındır & Saçkes, 2019; Rittle-Johnson & ark., 2013). Örneğin; çocuğun değişik materyaller içinden roket ve astronot resimlerini bularak aşağıdaki örüntünün aynısını kopyalaması ve doğru sıralama yapması beklenir.

Daha zor bir beceri, mevcut örüntüyü sürdürmeyi içeren *örüntüleri uzatmaktır.* Örneğin, çocuklara aşağıdaki gibi eşek, tavuk ve filden oluşan iki birimlik bir örüntü gösterilip bu örüntüyü devam ettirmeleri istenebilir.

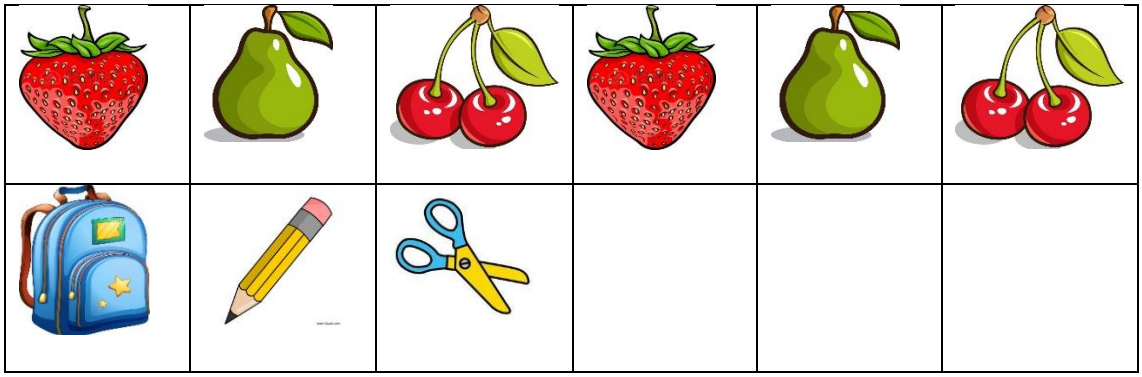
Örüntüleri kopyalama ve uzatma becerileri örüntü birimi ile ilgili bilgi edinmeden sadece görsel eşleştirmeyle çocuklar tarafından doğru şekilde uygulanabilir (Threlfall, 1999 akt. Rittle-Johnson vd., 2013). Bu sebeple çocukların kopyalama ve uzatma becerilerinde daha doğru başarı gösterdikleri görülmektedir (Güven, Dibek, Bayındır & Saçkes, 2019).

Diğer bir becerisi ise örüntüdeki *eksik parçayı bulmaktır*. Daha ileri aşamalarda çocukların eksik parçayı bulmak için şeklin veya materyalin birden çok özelliğine dikkat etmeleri beklenebilir. Örneğin; aşağıdaki gibi saç kurutma makinesi, tarak,diş fırçasından oluşundan bir örüntü verilerek örüntünün eksik olan kısmına hangisinin geleceğini bulmaları istenebilir.

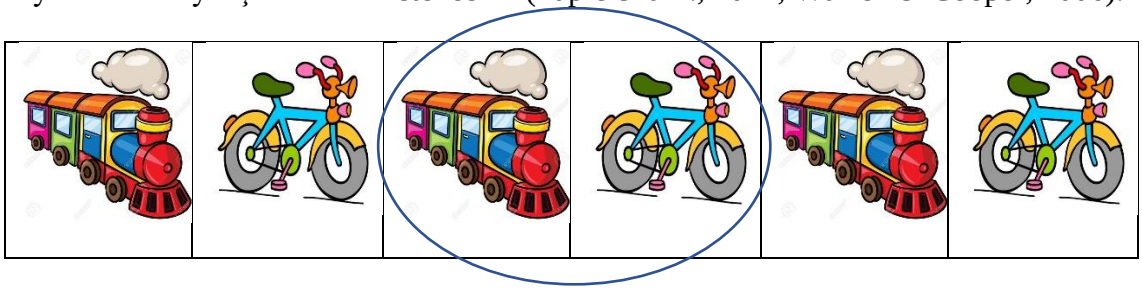
								

Görsel eşleştirme kullanılarak çözülemeyen daha zor bir örüntü becerisi, farklı materyal seti kullanarak bir *örüntüyü dönüştürmektir* (Clements ve Sarama, 2009;

Mulligan ve Mitchelmore, 2009; Warren ve Cooper, 2006). Örneğin, çocuklara bir "çilek, armut, kiraz, çilek, armut, kiraz " deseni gösterilebilir ve aynı tür deseni çanta, kalem ve makas resimleri kullanarak oluşturmaları istenebilir. Bu soyutlama, çocuğun örüntünün yüzey özelliklerinden ziyade genel yapısına dikkat etmesini gerektirir.

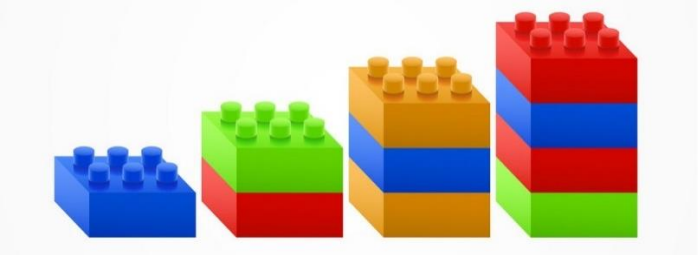


Nispeten zor olan bir diğer örüntü oluşturma becerisi, *örüntü birimini belirlemektir*. Örneğin, aşağıdaki gibi çocuklardan örüntünün tekrar eden bölmünü söylemeleri veya işaretmeleri istenebilir (Papic & ark., 2011; Warren & Cooper, 2006).



Diğer bir örüntü becerisi ise *örüntü oluşturmaktır*. Çocuklara farklı materyaller, şekiller ya da üç boyutlu nesneler verilerek kendi örüntülerini oluşturmaları da istenebilir.

B. Büyüyen örüntüler, sistematik olarak artar veya azalır. Bunlar, örüntü içinde birbirini izleyen terimler arasındaki ilişkinin tanımlanabildiği bir veri kümesinin varyasyonunu temsil eder (Warren, 2005). Yapılan bir çalışmada müdahale grubundaki çocuklara büyüyen örüntüler konusu ile ilgili eğitimler verilmiş ve sürecin sonunda çocukların birçoğunun kalıpları inşa edip genişletebildiği gözlemlenmiştir.



C. **İlişkisel örüntülerde** ise bağlantı iki set arasında yapılır (Smith, 2001). Örneğin; 2-20,3-30,4-40 ilişkisi gibi. Ayların, günlerin sıralanışı ilişkisel örüntü ile ilgili en güzel örneklerdir (Güven, Dibek, Bayındır & Saçkes, 2019).

2.2.5 Çocuklarda Örüntü Becerilerinin Gelişimi

Küçük çocukların tekrar eden örüntü becerileri, okul öncesinde sistematik olarak daha karmaşık hale gelir (Papic, Mulligan & Mitchelmore, 2011; Rittle-Johnson & ark., 2013; Sarama & Clements, 2009). Çocuklar önce kırmızı mavi örüntü gibi basit alternatif AB örüntüleriyle çalışmayı ve ardından üç ve dört öğe birimine (örneğin; ABB ve AABB örüntüleri) sahip örüntüleri tanımlamayı öğrenirler. Okul öncesi eğitimin sonunda, birçok çocuk örüntüleri tamamlayabilir – bir desendeki eksik öğeyi tanımlayabilir–, çoğaltabilir –bir model örüntüsünün tam bir kopyasını oluşturabilir– ve genişletebilir –mevcut bir örüntüyü en az bir birim tekrarlayarak devam edebilir (Papic, Mulligan, & Mitchelmore, 2011; Sarama & Clements, 2009). Bazıları yinelenen örüntüleri bile soyutlayabilir; farklı bir malzeme seti kullanarak bir model örüntüsü yeniden oluşturabilir (Rittle-Johnson, Zippert, & Boice, 2018).

Örüntüler genellikle çocukları soyut değişim kavramıyla tanıştırmak için kullanılır. Erken eğitimde, çocuklar tipik olarak daha sonra ne olacağını tahmin etmeleri gereken basit örüntülerle çalışırlar (ör., □, ◊, ○, □, ◊, ○, □, ?, ○). Daha büyük çocuklar için diziler daha karmaşık sayısal ilişkiler içerir (örneğin, 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8,?, 21, 34). Örüntüler karmaşıklık açısından farklılık gösterse de başarıyı etkilediğine inanılan durum, çocukların neyin değişip neyin sabit kaldığını belirleme kapasitesidir. Küçük çocuklar için, değişmeyen şey muhtemelen çekirdek tekrar eden sayısal örüntülerde (ör., 5, 7, 5, 7, 5,?, 5, 7) artan sayı örüntüleridir (ör., 4, 5, 6,? , 8).

Örüntü becerileri, okul öncesi çocukları örnek örüntüleri açıklamaya teşvik ederek (Rittle-Johnson, Saylor, & Swygert, 2008), çocuklara açıklama sağlayarak (Rittle-Johnson & ark., 2015), örüntülerin tekrar birimini fark etmelerini sağlamaktadır (Fyfe,

Rittle-Johnson, & McNeil, 2015). Sarama ve Clements (2009) çocukların AB örüntülerini içeren görevlerde daha başarılı olduklarını, buna ek olarak bir sonraki adımın ve hangi öğenin eksik olduğuna karar vermek de dahil olmak üzere örüntü tamamlama görevleri örüntü genişletme görevlerinden daha kolay gerçekleştirdiklerini belirtmektedir.

Okul öncesi çocuklar için en yaygın ve popüler kalıp görevleri, tekrarlayan kalıplar oluşturmak, çoğaltmak ve genişletmektir (Economopoulos, 1998). Örneğin, çocuklara bir ABBABB örüntüsü gösterilir ve örüntünün tam bir kopyasını veya örüntüyü devam ettirmeleri istenir. Birçok 4 yaşındaki çocuk yinelenen örüntüleri çoğaltabilir ve bazıları da örüntüleri uzatabilir (Clements, Sarama, & Liu, 2008; Papic, Mulligan, & Mitchelmore, 2011). Verilen bilgi yapılan diğer çalışmalar ile tutarlılık göstermektedir (Clements, Sarama & Liu, 2008; Papic, 2007; Papic, Mulligan & Mitchelmore, 2011; Starkey, Klein & Wakeley, 2004). Sarama ve Clements (2009) çocukların AB örüntülerini içeren görevlerde daha başarılı olduklarını, buna ek olarak bir sonraki adımın ve hangi öğenin eksik olduğuna karar vermek de dahil olmak üzere örüntü tamamlama görevleri örüntü genişletme görevlerinden daha kolay gerçekleştirdiklerini belirtmektedir.

Çocuklar örüntü, yapısını analiz etmek, bir dizi olarak şekline bakarak diğerine, genelleme ve tahmin edebilmesi gerekmektedir. Bu nedenle çocuklar, örüntü birimini, yani örüntünün tekrar eden parçasını tanımlamayı öğrenmelidir (Clements & Sarama, 2009; Papic & diğerleri, 2011). Papic (2007) yaptığı çalışmada çocuğun tekrar sınırlarının birimini sağlam bir şekilde anlamadan tekrar eden örüntüler geliştirmesi ve muhtemelen büyüme örüntüleri gibi daha karmaşık örüntülerin gelişimine engel olabileceğini ifade etmektedir. Waren (2005) yaptığı çalışmada çocukların tekrar eden örüntüleri oluşturmada zorluk yaşamadıklarını ancak çocukların neredeyse yarısının bir sonraki adımı basit büyüme modellerinde tamamlayamadığını veya kendi büyüme modelini yaratamadıklarını ortaya koymuştur. Çocukların yaşamın ilk yıllarında büyüme modelleri ile ilgili sınırlı deneyimlerinin olabileceğinden ya da büyüme modellerinin göründüğü gibi kolay olmayacağından kaynaklandığını düşünmektedir. Rittle-Johnson ve ark. (2013) 4 yaşındaki çocuklara genişleme, soyut ve örüntü-birim tanıma öğelerini içeren tekrar eden bir örüntü değerlendirmesi uygulamıştır.Okul öncesi çocukların çoğu örüntüleri kopyalayıp genişletebildiği, yarısından azının örüntüleri soyutlayabildiğini ve çok azının örüntü birimini tanımlayabildiğini ortaya koymuştur. Okul öncesi yılın

sonunda yapılan bir takip çalışması, okul öncesi çocukların örüntü bilgilerinin geliştiğini ortaya koymuştur (Rittle-Johnson, Fyfe, Loehr ve Miller, 2015). Özellikle, sınıfta soyut desenler üzerindeki sınırlı uygulamaya rağmen soyut maddelerdeki performans artmıştır.Yapılan çalışmalar incelendiğinde çocukların matematiksel becerilerinin yaş ile değiştiği görülmektedir (Clements ve Sarama, 2007b; Güven, 2000; Rittle-Johnson & ark., 2016). Kesicioğlu (2013) ise çocukların örüntü becerilerinin alt boyutlarının yaşa göre değişme göstermediğini ortaya koymuştur. 36-47, 48-60 ve 60-72 aylık çocukların benzer özellik göstermesinin nedeni olarak eğitim ortamında yapılan etkinliklerin yaş gruplarına göre düzenlemelerdeki eksiklikler gösterilmektedir.

2.3 Çalışma Belleği ve Örüntü Becerileri İlişkisi

Çalışma belleğinin bütün bileşenlerinin etkin bir şekilde kullanılması; sayı kavramının gelişmesi, problem çözme, aritmetik işlem yapma ve geometri gibi temel matematik becerilere katkı sağlamaktadır (Holmes, Gathercole & Dunning, 2009; Kroesbergen, Noordende & Kolkman, 2012). Çalışma belleği kapasitesinin matematik performansındaki farklılıkları erken dönemde güçlü bir şekilde açıkladığı (Bull, Espy & Wiebe, 2008; Bull & Scerif, 2001; Çakır, 2019; Gathercole & Pickering 2000; Harvey & Miller, 2017; LeFevre & ark., 2005; Li & Geary, 2013; Li & Geary, 2017; Miller & ark., 2013; Raghubar, Barnes & Hecht, 2010; Swanson, 2006; Swanson, 2011) ve aritmetik performansta rol oynadığı (Klein & Bisanz, 2000; Kroesbergen, van 't Noordende, & Kolkman, 2012; McLean & Hitch, 1999, Passolunghi & Siegel, 2001; Siegel & Ryan, 1989; D'Amico & Guarnera, 2005) bir dizi çalışmada ayrıntılı olarak incelenmiştir. Çalışma belleği kapasitesi hem okuryazarlık hem de matematikte okul yıllarında çocukların mevcut ve sonraki eğitimsel kazanımlarını öngören öğrenme yetenekleri ve akademik ilerleme ile güçlü bir şekilde ilişkilidir (Alloway, 2010; Alloway, 2009b; Alloway, 2007b; Alloway, Gathercole & Pickering, 2006; Bull, Espy & Wiebe, 2008; Bull & Scerif, 2001; Gathercole & ark., 2006; Gathercole & Pickering, 2000; Siegel & Ryan, 1989; Swanson & Zheng, 2014). Siegel ve Ryan (1989) aritmetik alanda eksikliği olan çocukların sayısal bilgilerin işlenmesiyle ilgili olarak belirli bir çalışma belleği eksikliğine sahip olduğunu ifade etmiştir.

Gathercole ve Pickering (2000) yaptıkları araştırmada düşük müfredat seviyesine sahip çocukların merkezi yürütme işlevi ve özellikle görsel-mekânsal kayıt defteri

ölçümlerinde belirgin bozulmalar gösterdiğini ortaya koymuştur. Özellikle merkezi yürütücü işlevin okuryazarlık, anlama ve aritmetik gibi karmaşık bilişsel yeteneklerin ve becerilerin kazanılmasında çok önemli bir rol oynadığını da ifade etmiştir. Fonolojik belleğin, sayı kelimelerinin ve sayıların kodlanması ve işlenmesine ve aritmetik problemleri çözmek için sayma prosedürlerinin kullanılması gibi bunları içeren süreçlere katkıda bulunduğu bulunmuştur (Andersson, 2010; Swanson, Jerman, & Zheng, 2008). Prebler, Krajewski ve Hasselhorn (2013) yaptıkları çalışmada fonolojik bellek kapasiteleri düşül olan okul öncesi dönem çocukların sayısal yeterlikikleri ve fonolojik farkındalık becerileri de zayıf bulunmuştur.

Çalışma belleğinin farklı alt boyutlarından olan sözel ve görsel çalışma belleğinin erken matematik becerilerinin kazanılmasında etkili olduğu yapılan bazı çalışmalar ile ortaya konmaktadır (Bull, Espy & Wiebe, 2008; Bull & Scerif, 2001; Çakır, 2019; Holmes & Adams, 2006; Krajewski & Schneider, 2009; Kroesbergen, Van de Rijt & Van Luit, 2007; Purpura & Ganley, 2014; Rasmussen & Bisanz, 2005; Siegel & Ryan, 1989; Wilson & Swanson, 2001). Yapılan çalışmalarda yaş ile birlikte görsel-mekansal çalışma belleğinin geliştiği (Gunderson, Ramirez, Beilock, & Levine, 2012; Li & Geary, 2017; Li & Geary, 2013). Rasmussen ve Bisanz (2005) çalışma belleğinin farklı bileşenleri arasındaki ilişkinin farklı aritmetik problemler üzerindeki performans ve gelişimini araştırmıştır. Okul öncesi çocuklar için, sözel olmayan problemlerde doğruluk sözel problemlere göre daha yüksek bulmuşlardır ve standart sözel olmayan problemlerde performansın en iyi ve tek yordayıcısının görsel-mekansal çalışma belleği olduğunu ortaya koymuşlardır.

Çalışma belleği kapasitesinin tekrarlanan örüntü bilgisinin gelişiminde rol oynadığı ifade edilmiştir (Baddeley & Logie, 1999). Çalışma belleğindeki bilgileri tutabilme ve işleyebilme, okul öncesi çocukların tekrarlanan örüntü performansına yardımcı olabilmektedir (Brydges & ark., 2012; Friedman & ark., 2006; Miller & ark., 2016). Çocuğun seçeceği öğeleri ifade edecekleri örüntü kuralıyla karşılaştırmak için çalışma belleği gerekli olacaktır. Son zamanlarda yapılan çalışmalarda yürütücü işlev becerilerinden olan çalışma belleğinin okul öncesi çocukların örüntüleri tanımlamaları, yeniden yaratmaları ve öğrenmeleri için özellikle önemli olduğunu ifade etmişlerdir (Friedman & ark., 2006; Miller & ark., 2016; Schmerold & ark., 2016). Schmerold ve ark. (2016) da karmaşık örüntülerin anlaşılmasının çalışma belleği ve bilişsel esneklik ile

ilişkili olduğunu vurgulamışlardır. Okul öncesi çocukların örüntünün öğelerini akılda tutma yeteneğinin, başarılarının bir belirleyicisi olduğunu da belirtmişlerdir. Çalışma belleği ile örüntü becerileri arasındaki ilişki konusundaki çalışmaların oldukça kısıtlı olduğu dikkati çekmektedir (Borella, Carretti & Mammarella, 2006; Friedman & ark., 2006; Miller & ark., 2016, Schmerold & ark., 2016).

BÖLÜM 3. YÖNTEM

Bu bölümde, araştırmanın modeli, çalışma grubu, verilerin toplanması ve verilerin analizine dair bilgiler bulunmaktadır.

3.1 Araştırma Modeli

Araştırmada okul öncesi dönem çocukların örüntü ve çalışma belleği becerileri arasındaki ilişki incelenmesi amacıyla "İlişkisel Tarama Modeli" kullanılmıştır. İlişkisel Tarama Modelleri, iki ve daha çok değişken arasında birlikte değişimin varlığını ve/veya kademesini saptamayı amaçlayan araştırma modelleridir (Karasar, 2017). Değişkenler arasındaki korelasyon katsayısı +1 ile -1 aralığında, pozitif veya negatif değer almaktadır. Korelasyon katsayısının 0 ise değişkenler arasında ilişki bulunmamaktadır. Katsayının 0.30'dan küçük olması zayıf düzeyde ilişkinin, 0.30 ile 0.70 aralığında olması ise orta düzeyde ilişkinin; 0.70'ten büyük olması yüksek düzeyde ilişkinin kanıtıdır (İslamoğlu & Alnıaçık, 2014, s: 347).

3.2 Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu İstanbul ili, Çekmeköy ilçesinde 2020-2021 eğitim-öğretim döneminde öğrenim gören uygun örnekleme yöntemi ile kolayca ulaşılabilme esasına göre seçilmiş anaokulları ve anasınıflarındaki 121 çocuk oluşturmaktadır. Uygun örnekleme araştırmaya katılmak isteyen gönüllü kişilerin seçildiği, araştırmacı adına ulaşılması kolay bir örnekleme çeşitidir. Çocuklar tipik gelişim gösteren, herhangi bir gelişimsel tanı konulmamış, araştırmaya katılmaya istekli olan çocuklardır.

Çocuklar 60-80 ay aralığında olup (ortalama 69 ay); 87 çocuk 60-71 ay (%71,9), 34 çocuk ise 72-80 ay aralığındadır (%28,1). Çocukların 64 ü kız (%52,9), 57 si ise (%47,1) erkektir. Çocukların okul öncesi eğitim alma süresi ise 2 ay ile 41 ay arasında değişmektedir. Okul öncesi eğitim süresi 1 yıl ve daha az olanlar (72 çocuk) grubun %.59,5' ini, 1 yıldan fazla olanlar (49 çocuk) ise grubun %40,50'sini oluşturmaktadır.

Çocukların anne ve babalarına ait demografik verilerin dağılımı Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1. Çocukların Anne ve Babalarına Ait Demografik Bilgiler

Demografik Bilgiler		*f*	%
Anne Öğrenim Durumu	İlkokul ve Ortaokul	30	24,8
	Lise	40	33,1
	Önlisans ve üstü	51	42,1
Baba Öğrenim Durumu	İlkokul ve Ortaokul	37	30,6
	Lise mezunu	32	26,4
	Önlisans ve üstü	52	43,0
Toplam		121	1000

Tablo 1 incelendiğinde çocukların annelerinin %24,8'inin ilkokul ve ortaokul mezunu, %33,1'inin lise mezunu, %42,1'i ise önlisans ve üstü (önlisans, lisans ve lisansüstü) mezundur. Çocukların babalarının %30,6'sı ilkokul ve ortaokul mezunu, %26,4'ü lise mezu, %43'ü ise önlisans ve üstü mezundur.

3.3 Veri Toplama Araçları

Araştırmada, "Kişisel Bilgi Formu", "Çalışma Belleği Ölçeği" ve "Okul Öncesi Matematiksel Örüntü Becerileri Testi" kullanılmıştır.

3.3.1 Kişisel Bilgi Formu

Kişisel Bilgi Formunda çocuklarının demografik özellikleri (yaşı, cinsiyeti, okul öncesi eğitime devam ettiği süre ve anne-babanın öğrenim durumu) yer almaktadır.

3.3.2 Çalışma Belleği Ölçeği (ÇBÖ)

Ergül, Özgür Yılmaz ve Demir (2018) tarafından geliştirilen Çalışma Belleği Ölçeği (ÇBÖ), anasınıfı ve 4. sınıfa kadar olan dönemdeki çocukların çalışma belleği performanslarının tespit edilmesi için geliştirilmiştir. ÇBÖ, sözel bellek ve görsel bellek olmak üzere iki alt alandan oluşmaktadır. Sözel/görsel kısa süreli bellek, sözel/görsel çalışma belleği ise alt bölümleridir ve bu bölümleri değerlendiren dört alt boyut ve dokuz alt ölçekten meydana gelmektedir. ÇBÖ'nin ölçtüğü alt alanlar, alt bölümler ve ölçeklere ilişkin madde sayıları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 2. Çalışma Belleği Ölçeği Toplam Madde Sayıları

Alt Alan	Alt Bölüm	Alt Ölçekler	Madde Sayıları
Sözel Bellek	Sözel Kısa Süreli Bellek	Rakam Hatırlama	6
		Sözcük Hatırlama	4
		Anlamsız Sözcük Hatırlama	5
	Sözel Çalışma Belleği	Geriye Rakam Hatırlama	5
		İlk Sözcüğü Hatırlama	4
Görsel Bellek	Görsel Kısa Süreli Bellek	Desen Matrisi	4
		Blok Hatırlama	5
	Görsel Çalışma Belleği	Farklı Olanı Seçme	6
		Mekansal Ayırt Etme	4

Ölçek çocuklara birebir uygulanmaktadır. Her bir alt ölçekte çocuklara artan sayıda diziler sunulmaktadır ve çocuklardan da kısa süreli bellek ile bağlantılı olan görevlerde aynı şekilde tekrar etmeleri istenmektedir. Çalışma belleğine yönelik görevlerde de çocuklara eş zamanlı işleme gerektiren iki görevli işlemler sunulmaktadır. Alt ölçekler gittikçe artan sayıda dizilerin olduğu maddelerden oluşmaktadır ve her bir madde de iki denemeden meydana gelemektedir. Çocuğun bir sonraki maddeye geçebilmesi için her bir maddede yer alan iki denemeden birinde başarılı olması gerekmektedir. Çocuk her iki denemede de başarız olursa eğer uygulanan alt ölçek sonnlandırılmaktadır. Ölçekte çocukların verdiği doğru yanıtlar 1, yanlış yanıtlar 0 şeklinde puanlanmaktadır.

Alt ölçeğin puanları toplanır ve alt boyut, alt alan ve genel toplam puanlarına ulaşılır. Genel toplam puanına bakılarak sınıf düzeylerine göre standart puanı ve bu puanın düzeyi (çok düşük, düşük, orta, yüksek ve çok yüksek) belirlenir. 1494 çocuk ile testin geçerlik ve güvenirlik çalışmaları yapılmıştır. Öncelikle iki deneme uygulaması yapılmıştır. Daha sonra esass uygulamaya geçilmiştir. İlk deneme uygulaması yapıldıktan

sonra testte konulacak maddeler seçilmiş, ikinci uygulamadan sonra ise düzenlemeler yapılmıştır. Esas uygulama ise 860 çocukla yapılmıştır. Kapsam geçerliği, yapı geçerliği, ölçüt geçerliği gibi geçerlilik türleri uygulanmıştır. Farklı alanlardaki uzmanlardan elde edilen görüşler sonucunda kapsam geçerliliği belirlenmiştir. Yapı geçerliliğini belirlemek için ise deneme uygulaması verileri üzerinde Temel Bileşenler Analizi, kümeleme analizi ve asıl uygulama verileri üzerinde DFA uygulanmıştır.

Çalışma belleği ölçeğinin bütün sınıf düzeylerinde tek tek hesaplanan uyum istatistikleri anasınıfı düzeyinde $x2$=49.97 (N=860, sd=25, p<.01), $x2$/sd=1.99, RMSEA=.08, RMR=.075, SRMR=.068, GFI=.93, AGFI=.88 olarak bulunmuştur. Akademik başarı ölçekleri ölçüt geçerliği geliştirildiği zaman gözden geçirilmiştir ve anasınıfı düzeyinde çalışma belleği alt ölçeği toplam puanları ile Akademik Başarı Ölçeğinden elde edilen puanlar arasındaki korelasyonun .21 ile .52 arasında değişmektedir. ÇBÖ'nün madde ayırıcılığı çalışmaları yoluyla hesaplanan alt testlere ilişkin deneme toplam puan korelasyonlarının sözel alt testlerde .10 ile .75, görsel alt testlerde .11 ile .72 aralığında olduğu tespit edilmiştir. ÇBÖ 'ye ait her bir alt test için hesaplanan ve test yarılama yöntemine dayanan iç tutarlık güvenirliği için Cronbach Alpha katsayısının .68 ile .99 aralığında olduğu gözlemlenmiştir. Test tekrar test yöntemine dayalı güvenirliği araştırmak için hesaplanan korelasyon katsayısının .41 ile .83 aralığında olduğu bulunmuştur. Bu araştırmada farklı bir çalışma grubu ile çalışıldığı için ölçeğin güvenilirlik katsayısına bakılmıştır. Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı ,628 bulunmuştur.

3.3.3 Okul Öncesi Örüntü Becerileri Testi

Okul Öncesi Örüntü Becerileri Testi, Güven, Dibek, Bayındır ve Saçkes (2019) tarafından çocukların örüntü becerilerini belirleyebilmek için geliştirilmiş bir ölçektir. Test uzun ve kısa olmak üzere iki formdan oluşmaktadır. Uzun form 26 sorudan, kısa form ise 17 sorudan oluşmaktadır. Bu araştırmada kısa form kullanmıştır. Kısa formda; örüntü kopyalama (1), örüntüdeki eksik parçayı bulma (2), örüntüdeki en küçük birimi bulma (3), Örüntü dönüştürme (2), örüntüyü uzatma (2), örüntüyü genişletme (4) ve örüntü oluşturma (3) ile ilgili sorular bulunmaktadır. Formda bulunan sorular için renkli küpler, farklı nesnelere ait resimler kullanmıştır. Örüntüler kolaydan zora sıralanmıştır.

Puanlama kriterine uygun olarak çocukların verdikleri yanıtlar doğru ya da yanlış olarak puanlanır.

Teste başlangıçta 29 madde bulunmaktadır. WINSTEPS sürüm 3.65 kullanılarak örüntü testinde bulunan 29 maddenin analizi yapılmıştır. Ulaşılan sonuca göre uygun olmayan üç madde testen çıkarılmışr ve kalan 26 maddenin hepsinin MSNQ değerinin 2'nin altında uygunluk içi ve dışı değerleri sağladığı gözlemlenmiştir. Madde güçlük değerlerinin (item measure)-4.64 ile 3.17 arasında değiştiği de görülmüştür. Bu sonuçlar toplam 26 maddeden oluşan testin Rasch Modeli ile uyumlu olduğunu göstermektedir. Örüntü Testi için hesap edilen Birey Ayırma İndeksi 2.04 ve Madde Ayırma İndeksi 5.07'dir. Ulaşılan sonuç Okul Öncesi Matematiksel Örüntü Becerileri Testi'nin çocukları örüntü becerileri açısından iki gruba bölünebileceğini göstermektedir. Birey güvenirlik katsayısı 0.81 ve madde güvenirlik katsayısı ise 0.96'dır. K-R20 yoluyla hesaplanan güvenirlik katsayısı 0.86'dır. Ulaşılan bu sonuçlar Okul Öncesi Matematiksel Örüntü Becerileri Testi ile elde edilen puanların kabul edilebilir güvenirlik seviyesine sahip olduğunu göstermektedir. Bu araştırmada farklı bir çalışma grubu ile çalışıldığı için ölçeğin güvenilirlik katsayısına bakılmıştır. Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı ,813 bulunmuştur.

3.4 Verilerin Toplanması

Çalışmanın uygulanabilmesi için Maltepe Üniversitesi Etik Kurulu'ndan ve İstanbul İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden izinler alınmıştır. İzinler alındıktan sonra uygulama yapılacak okullar ile pandemi koşullarından dolayı iki kere görüşme yapılmıştır. Uygulama yapılması için uygun koşullar gerçekleştiğinde okullardaki okul öncesi öğretmenleri ile görüşülmüştür ve "Veli Onam Formu" ile çocukların aileleri çalışma ile ilgili bilgilendirilmiştir. Formu imzalayan ailelerin çocukları ile okullarında bulunan sessiz bir alanda veya odada çalışılmıştır. Ölçekler çocuklarla iki oturum da -yaklaşık olarak 45 dakika- uygulanmıştır. Uygulamaya başlamadan önce çocuklarla kısa bir sohbet edilmiştir. Uygulama sırasında çocukların dikkat sürelerine dikkat edilmiş ve dikkati dağılan öğrenciler olduğu zamanlarda uygulamaya ara verilmiştir. Her çocuk için okul yönetiminden alınan bilgiler doğrultusunda "Kişisel Bilgi Formu" doldurulmuştur. Toplanan veriler çocukların kimlik bilgilerini tespit edilmeyecek şekilde kodlanmıştır. Hatalı doldurmalara karşı da eksik olan çocuk bilgileri ile ilgili öğretmenlerle ve okul yönetimiyle görüşme yapılmıştır.

3.5 Verilerin Analizi

Çalışma Belleği Ölçeği ve Okul Öncesi Örüntü Becerileri Testinden elde edilen veriler istatistisel paket programı ile çözümlenmiştir. Verilerin normal dağılıp dağılmadığını incelemek için Kolmognov Smirnov Testi yapılmıştır ve verilerin normal dağılmadığı gözlemlenmiştir ($p<.05$). Sonuçlar Tablo 3'de sunulmuştur.

Tablo 3. Ölçek Puanları Normallik Dağılımı

	Kolmogorov-Smirnov		
	İstatistik	df	Sig.
Sözel Kısa Süreli Bellek	,117	121	,000
Sözel Çalışma Belleği	,217	121	,000
Görsel Kısa Süreli Bellek	,226	121	,000
Görsel Çalışma Belleği	,221	121	,000
Sözel Bellek	,071	121	,200*
Görsel Bellek	,140	121	,000
Çalışma Belleği Toplam	,064	121	,200*
Örüntü Becerileri	,106	121	,002

Veriler normal dağılmadığı için parametrik olmayan testler uygulanmıştır. 60-80 aylık çocukların çalışma belleği ve örüntü becerileri arasındaki ilişkiye bakmak için Spearman'ın Sıralama Korelasyon Katsayısı ile incelenmiştir. Çocukların çalışma belleği ve örüntü becerilerinin cinsiyete, okul öncesi eğitim süresine ve yaşlarına göre farklılık gösterip göstermediği Mann-Whitney U Testi, anne-baba öğrenim durumuna göre farklılık gösterip göstermediği de Kruskal-Wallis Testi ile incelenmiştir.

BÖLÜM 4. BULGULAR

Bu kısımda araştırmadan elde edilen bulgular tablolar ile sunulmuştur.

4.1 Çocukların Çalışma Belleği ile Örüntü Becerileri Arasındaki İlişkinin İncelendiği Bulgular

Çocukların çalışma belleği ve çalışma belleği alt boyutları ile örüntü becerileri arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığını gösteren spearman korelasyon testi sonuçları Tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablo 4. Çalışma Belleği ve Çalışma Belleği Alt Boyutları ile Örüntü Becerileri Arasında İlişki Olup Olmadığını Gösteren Spearman Korelasyon Testi Sonuçları

		Sözel Kısa Süreli Bellek	Sözel Çalışma Belleği	Görsel Kısa Süreli Bellek	Görsel Çalışma Belleği	Sözel Bellek	Görsel Bellek	Çalışma Belleği Toplam
Örüntü Becerileri	n	121	121	121	121	121	121	121
	r	,489**	,554**	,238**	,411**	,541**	,373**	,594**
	p	,000	,000	,008	,000	,000	,000	,000

Tablo 4 incelendiğinde çalışma belleği ve çalışma belleği alt boyutları ile örüntü becerileri arasında orta düzeyde pozitif yönlü bir ilişki olduğu görülmüştür (p <,01).

4.2 Çocukların Çalışma Belleğinin Farklı Değişkenlere Göre İncelenmesine İlişkin Bulgular

4.2.1 Çalışma Belleğin ve Çalışma Belleği Alt Boyutlarının Cinsiyet Değişkenine Göre Farklılaşma Durumuna İlişkin Bulgular

Çocukların çalışma belleği ve çalışma belleği alt boyutlarının cinsiyete göre farklılaşıp farklılaşmadığı ile ilgili Mann-Whitney U Testi sonuçları Tablo 5'te gösterilmiştir.

Tablo 5. Çalışma Belleği ve Çalışma Belleği Alt Boyutlarının Cinsiyet Değişkenine Göre Farklılaşma Durumu ile İlgili Yapılan Mann Whitney-U Testi Sonuçları

Çalışma Belleği Alt Boyutları	**Cinsiyet**	**N**	**Sıralamalar Ortalaması**	**Sıralamalar Toplamı**	**U**	**z**	**p**

Sözel Kısa Süreli Bellek	Kız	64	62,17	3979,00	1749,000	-,393	-,393
	Erkek	57	59,68	3402,00			
Sözel Çalışma Belleği	Kız	64	59,33	3797,00	1717,000	,576	-,576
	Erkek	57	62,88	3584,00			
Görsel Kısa Süreli Bellek	Kız	64	54,70	3500,50	1420,500	-2,176	-2,176
	Erkek	57	68,08	3880,50			
Görsel Çalışma Belleği	Kız	64	63,30	4051,50	1676,500	-,791	-,791
	Erkek	57	58,41	3329,50			
Sözel Bellek	Kız	64	60,50	3872,00	1792,000	-,166	-,166
	Erkek	57	61,56	3509,00			
Görsel Bellek	Kız	64	58,35	3734,50	1654,500	-,882	-,882
	Erkek	57	63,97	3646,50			
Çalışma Belleği Toplam	Kız	64	59,77	3825,50	1745,500	-,408	-,408
	Erkek	57	62,38	3555,50			

Tablo 5'e göre çalışma belleği ve çalışma belleği alt boyutlarının cinsiyet değişkenine göre farklılaşmadığı görülmektedir (p>,05).

4.2.2 Çalışma Belleği ve Çalışma Belleği Alt Boyutlarının Anne ve Baba Öğrenim Durumu Değişkenine Göre Farklılaşma Durumuna İlişkin Bulgular

Çocukların çalışma belleği ve çalışma belleği alt boyutlarının anne öğrenim durumuna göre farklılaşıp farklılaşmadığını test etmek için uygulanan Kruskal-Wallis Testi sonuçları Tablo 6'da gösterilmiştir.

Tablo 6. Çalışma Belleği ve Çalışma Belleği Alt Boyutlarının Anne Öğrenim Durumuna Göre Farklılaşma Durumu ile İlgili Yapılan Kruskal-Wallis Testi Sonuçları

Çalışma Belleği Alt Boyutları	**Öğrenim Durumu**	**N**	**Sıralamalar Ortalaması**	x^2	**Sd**	**p**	**Çoklu karşılaştırma**

Sözel Kısa Süreli Bellek	İlkokul ve ortaokul	30	48,12	12,528	2	,002	1<3; 2<3;
	Lise	40	54,35				
	Önlisans ve üstü	51	73,79				
Sözel Çalışma Belleği	İlkokul ve ortaokul	30	41,28	21,012	2	,000	1<2; 1<3; 2<3;
	Lise	40	56,54				
	Önlisans ve üstü	51	76,10				
Görsel Kısa Süreli Bellek	İlkokul ve ortaokul	30	56,93	3,338	2	,188	
	Lise	40	55,70				
	Önlisans ve üstü	51	67,55				
Görsel Çalışma Belleği	İlkokul ve ortaokul	30	51,22	5,426	2	,066	1<3
	Lise	40	58,38				
	Önlisans ve üstü	51	68,81				
Sözel Bellek	İlkokul ve ortaokul	30	41,77	19,168	2	,000	1<3; 2<3
	Lise	40	56,26				
	Önlisans ve üstü	51	76,03				
Görsel Bellek	İlkokul ve ortaokul	30	52,17	6,558	2	,038	1<3; 2<3
	Lise	40	55,61				
	Önlisans ve üstü	51	70,42				
Çalışma Belleği Toplam	İlkokul ve ortaokul	30	43,82	19,130	2	,000	1<3; 2<3
	Lise	40	53,85				
	Önlisans ve üstü	51	76,72				

Tablo 6 incelendiğinde çocukların çalışma belleği toplam puanının anne öğrenim durumuna göre anlamlı şekilde farklılaştığı bulunmuştur ($p<0,05$). Çoklu karşılaştırma için yapılan Bonferrroni düzeltmeli Mann Whitney testine göre ilkokul ve ortaokul

mezunu olan ebeveynler ile önlisans ve üstü mezun olan ebeveynler arasında önlisans ve üstü mezunlar lehine, lise ile önlisans ve üstü mezunu olan ebeveynler arasında ise önlisans ve üstü mezunlar lehine anlamlı fark vardır ($p<0,05$).

Çalışma belleği alt boyutlarını incelediğimiz zaman görsel kısa süreli bellek dışındaki tüm gruplar anne öğrenim durumuna göre farklılaşmaktadır ($p<0,05$). Çoklu karşılaştırma için yapılan Bonferrroni düzeltmeli Mann Whitney testine göre sözel kısa süreli bellek, sözel bellek ve görsel bellek alt boyutlarında ilkokul ve ortaokul mezunu olanlar ile önlisans ve üstü mezun olanlar arasında önlisans ve üstü mezunlar lehine, lise ile önlisans ve üstü mezunu olanlar arasında önlisans ve üstü mezunlar lehine anlamlı fark vardır. Sözel çalışma belleği alt boyutunda ise ilkokul ve ortaokul mezunu olanlar ile lise mezunu olanlar arasında lise mezunları lehine anlamlı farklılık bulunmaktadır. İlkokul ve ortaokul mezunu olanlar ile önlisans ve üstü mezun olanlar arasında önlisans ve üstü mezunlar lehine, lise ile önlisans ve üstü mezunu olanlar arasında ise önlisans ve üstü mezunlar lehine anlamlı fark vardır. Görsel çalışma belleği alt boyutunda ise ilkokul ve ortaokul mezunu olanlar ile önlisans ve üstü mezun olanlar arasında önlisans ve üstü mezunlar lehine anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0,05$).

Çocukların çalışma belleği ve çalışma belleği alt boyutlarının baba öğrenim durumuna göre farklılaşıp farklılaşmadığını ile ilgili bulgulara Tablo 7'de yer verilmiştir.

Tablo 7. Çalışma Belleği ve Çalışma Belleği Alt Boyutlarının Baba Öğrenim Durumuna Göre Farklılaşma Durumu ile İlgili Yapılan Kruskal-Wallis Testi Sonuçları

Çalışma Belleği Alt Boyutları	**Öğrenim Durumu**	**N**	**Sıralamalar Ortalaması**	x^2	**Sd**	**p**	**Çoklu Karşılaştırma**
Sözel Kısa Süreli Bellek	İlkokul ve ortaokul	37	51,64	4,503	2	,105	
	Lise	32	61,31				
	Önlisans ve üstü	52	67,47				
Sözel Çalışma Belleği	İlkokul ve ortaokul	37	42,55	17,362	2	,000	1<2; 1<3
	Lise	32	63,28				
	Önlisans ve üstü	52	72,72				

Görsel Kısa Süreli Bellek	İlkokul ve ortaokul	34	50,54				
	Lise	32	60,30	6,390	2	,041	1<3;
	Önlisans ve üstü	52	68,88				
Görsel Çalışma Belleği	İlkokul ve ortaokul	34	49,35				
	Lise	32	65,45	6,288	2	,043	1<3
	Önlisans ve üstü	52	66,55				
Sözel Bellek	İlkokul ve ortaokul	34	47,36				
				8,759	2	,013	1<3
	Lise	32	62,98				
	Önlisans ve üstü	52	69,48				
Görsel Bellek	İlkokul ve ortaokul	34	48,05				
	Lise	32	62,33	8,104	2	,017	1<3
	Önlisans ve üstü	52	69,39				
Çalışma Belleği Toplam Puan	İlkokul ve ortaokul	34	45,15				
				11,518	2	,003	1<2;1<3
	Lise	32	64,16				
	Önlisans ve üstü	52	70,34				

Tablo 7'de çocukların çalışma belleği toplam puanının baba öğrenim durumuna göre anlamlı farklılık göstermektedir ($p<0,05$). Bonferrroni düzeltmeli Mann Whitney testine göre ilkokul ve ortaokul mezunu olanlar ile lise mezunu olanlar arasında lise mezunları lehine, lise ile önlisans ve üstü mezunu olanlar arasında önlisans ve üstü mezunlar lehine anlamlı farklılık görülmektedir ($p<0,05$).

Çalışma belleği alt boyutlarını incelediğimiz zaman sözel kısa süreli bellek dışındaki tüm gruplar baba öğrenim durumuna göre anlamlı farklılık göstermektedir ($p<0,05$). Bonferrroni düzeltmeli Mann Whitney testine göre sözele çalışma belleği, görsel kısa süreli bellek, görsel çalışma belleği, sözel bellek ve görsel bellek alt boyutlarında ilkokul ve ortaokul mezunu olanlar ile önlisans ve üstü mezun olanlar

arasında ön lisans ve üstü mezunları lehine anlamlı bir fark vardır. Sözel çalışma belleği alt boyutunda ise ilkokul ve ortaokul mezunları ile lise mezunları arasında lise mezununlarının lehine anlamlı farklılık bulunmuştur (p<0,05).

4.2.3 Çalışma Belleği ve Çalışma Belleği Alt Boyutlarının Okul Öncesi Eğitim Alma Süresi Değişkenine Göre Farklılaşma Durumuna İlişkin Bulgular

Çocukların çalışma belleği ve çalışma belleği alt boyutlarının okul öncesi eğitim alma süresine göre farklılaşıp farklılaşmadığına ilişkin bulgular Tablo 8'de gösterilmiştir.

Tablo 8. Çalışma Belleği ve Çalışma Belleği Alt Boyutlarının Okul Öncesi Eğitim Alma Süresi Değişkenine Göre Farklılaşma Durumu ile İlgili Yapılan Mann Whitney-U Testi Sonuçları

Çalışma Belleği Alt Boyutları	Eğitim Süresi	N	Sıralamalar Ortalaması	Sıralamalar Toplamı	U	z	p
Sözel Kısa Süreli Bellek	1 yıl ve daha az	72	57,91	4161,50	1749,000	-,393	,393
	1 yıldan çok	49	65,54	3211,50			
Sözel Çalışma Belleği	1 yıl ve daha az	72	56,42	4062,50	1717,000	576,	,576
	1 yıldan çok	49	67,72	3584,00			
Görsel Kısa Süreli Bellek	1 yıl ve daha az	72	61,81	3500,50	1420,500	-2,176	-2,176
	1 yıldan çok	49	59,82	3880,50			
Görsel Çalışma Belleği	1 yıl ve daha az	72	60,51	4051,50	1676,500	-,791	-,791
	1 yıldan çok	49	61,71	3329,50			
Sözel Bellek	1 yıl ve daha az	72	57,59	3872,00	1792,000	-,166	-,166
	1 yıldan çok	49	66,01	3509,00			
Görsel Bellek	1 yıl ve daha az	72	61,72	3734,50	1654,500	-,882	-,882
	1 yıldan çok	49	59,95	3646,50			
Çalışma Belleği	1 yıl ve daha az	72	59,02	3825,50	1745,500	-,408	-,408
	1 yıldan çok	49	63,91	3555,50			

Tablo 8'e baktığımızda çocukların çalışma belleği ve çalışma belleği alt boyutları okul öncesi eğitim alma süresine göre farklılık göstermemektedir (p> 0,05).

4.2.4 Çalışma Belleği ve Çalışma Belleği Alt Boyutlarının Yaş Değişkenine Göre Farklılaşma Durumuna İlişkin Bulgular

Çocukların çalışma belleği ve çalışma belleği alt boyutlarının yaş değişkenine göre farklılaşıp farklılaşmadığı ile ilgili bulgulara Tablo 9'da yer verilmiştir.

Tablo 9. Çalışma Belleği ve Çalışma Belleği Alt Boyutlarının Yaş Değişkenine Göre Farklılaşma Durumu ile İlgili Yapılan Mann Whitney-U Testi Sonuçları

Çalışma Belleği Alt Boyutları	Yaş	N	Sıralamalar Ortalaması	Sıralamalar Toplamı	U	z	p
Sözel Kısa Süreli Bellek	60-71	87	56,78	4940,00	1112,000	-2,138	,032
	72-80	34	71,79	2441,00			
Sözel Çalışma Belleği	60-71	87	56,95	4955,00	1127,000	-2,103	,035
	72-80	34	71,35	2426,00			
Görsel Kısa Süreli Bellek	60-71	87	55,35	4815,50	987,500	-2,943	,003
	72-80	34	75,46	2565,50			
Görsel Çalışma Belleği	60-71	87	56,81	4942,50	1114,500	-2,170	,030
	72-80	34	71,72	2438,50			
Sözel Bellek	60-71	87	58,21	5064,00	1236,000	-,955	,339
	72-80	34	68,15	2317,00			
Görsel Bellek	60-71	87	58,21	4909,50	989,500	-2,830	,017
	72-80	34	75,40	2471,50			
Çalışma Belleği	60-71	87	59,56	4929,50	1101,00	-2,181	,029
	72-80	34	64,69	2452,50			

Tablo 9'a göre çocukların çalışma belleği toplam puanının yaş değişkenine göre anlamlı şekilde farklılık gösterdiği bulunmuştur (p<0,05). Sözel bellek dışındaki tüm alt boyutlarda 72-80 yaş grubundakilerin lehine anlamlı farklılık gösterdiği bulunmuştur (p<0,05).

4.3 Çocukların Örüntü Becerilerinin Farklı Değişkenlere Göre İncelenmesine İlişkin Bulgular

4.3.1 Örüntü Becerilerinin Cinsiyet Değişkenine Göre Farklılaşma Durumuna İlişkin Bulgular

Çocukların örüntü becerilerinin cinsiyete göre farklılaşıp farklılaşmadığı ile ilgili Mann-Whitney U Testi sonuçları Tablo 10'da gösterilmiştir.

Tablo 10. Örüntü Becerilerinin Cinsiyet Değişkenine Göre Farklılaşma Durumu ile İlgili Yapılan Mann Whitney-U Testi Sonuçları

Cinsiyet	N	Sıralamalar Ortalaması	Sıralamalar Toplamı	U	z	p
Kız	64	61,41	3930,50	1797,500	-,138	,890
Erkek	57	60,54	3450,50			

Yapılan analiz sonucunda örüntü becerilerinin cinsiyet değişkenine göre farklılık göstermediği bulunmuştur (p> 0,05).

4.3.2 Örüntü Becerilerinin Anne ve Baba Öğrenim Durumu Değişkenine Göre Farklılaşma Durumuna İlişkin Bulgular

Çocukların örüntü becerilerinin anne öğrenim durumuna göre farklılaşıp farklılaşmadığını test etmek için Kruskal-Wallis Testi uygulanmış olup sonuçları Tablo 11'de gösterilmiştir.

Tablo 11. Örüntü Becerilerinin Anne Öğrenim Durumuna Göre Farklılaşma Durumu ile İlgili Yapılan Kruskal-Wallis Testi Sonuçları

Anne Öğrenim Durumu	N	Sıralar Ortalaması	x^2	Sd	p	Çoklu Karşılaştırma
İlkokul ve ortaokul	30	43,53				
Lise	40	56,45	16,203	2	,000	1<3; 2<3

Önlisans ve üstü	51	74,84

Tablo 11'de çocukların örüntü becerileri anne öğrenim durumuna göre anlamlı farklılık göstermektedir (p<0,05). Bonferrroni düzeltmeli Mann Whitney testine göre ilkokul ve ortaokul mezunu olanlar ile lise arasında lise mezunları lehine anlamlı bir farklılık bulunmaktadır. Ayrıca lise ile önlisans ve üstü mezunu olanlar arasında önlisans ve üstü mezunlar lehine anlamlı fark vardır (p<0,05).

Çocukların örüntü becerilerinin baba öğrenim durumuna göre farklılaşıp farklılaşmadığına ilişkin test sonuçları Tablo 12'de gösterilmiştir.

Tablo 12. Örüntü Becerilerinin Baba Öğrenim Durumuna Göre Farklılaşma Durumu ile İlgili Yapılan Kruskal-Wallis Testi Sonuçları

Baba Öğrenim Durumu	**N**	**Sıralar Ortalaması**	x^2	**Sd**	**p**	**Çoklu Karşılaştırma**
İlkokul ve ortaokul	37	47,08				
Lise	32	66,06	8,518	2	,014	1<2; 1<3;
Önlisans ve üstü	52	67,79				

Tablo 12 incelendiğinde çocukların örüntü becerilerinin baba öğrenim durumuna göre anlamlı bir şekilde farklılaştığı sonucuna ulaşılmıştır (p<0,05). Bonferrroni düzeltmeli Mann Whitney testine göre ilkokul-ortaokul mezunu olanlar ile lise mezunu olanlar arasında lise mezunlarının lehine, ilkokul ve ortaokul mezunu ile önlisans ve üstü mezunu olanlar arasında önlisans ve üstü mezunlar lehine anlamlı fark görülmektedir (p<0,05).

4.3.3 Örüntü Becerilerinin Okul Öncesi Alma Süresi Değişkenine Göre Farklılaşma Durumuna İlişkin Bulgular

Çocukların örüntü becerilerinin okul öncesi eğitim süresine göre farklılaşıp farklılaşmadığı ile ilgili test sonuçları Tablo 11'de gösterilmiştir.

Tablo 13. Örüntü Becerilerinin Okul Öncesi Eğitim Alma Süresi Değişkenine Göre Farklılaşma Durumu ile İlgili Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Eğitim Süresi	N	Sıralamalar Ortalaması	Sıralamalar Toplamı	U	z	p
1 yıl ve daha az	72	54,09	3894,50	1266,500	-2,639	,008
1 yıldan çok	49	71,15	3486,50			

Çocukların örüntü becerilerinin okul öncesi öğrenim süresine göre 1 yıldan daha çok okul öncesi eğitim alanların lehine anlamlı bir şekilde farklılaştığı görülmektedir ($p<0,05$).

4.3.4 Örüntü Becerilerinin Yaş Değişkenine Göre Farklılaşma Durumuna İlişkin Bulgular

Çocukların örüntü becerilerinin yaşa göre farklılaşıp farklılaşmadığı ile ilgili test sonuçları Tablo 14'te gösterilmiştir.

Tablo 14. Örüntü Becerilerinin Yaş Değişkenine Göre Farklılaşma Durumu ile İlgili Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Yaş	N	Sıralamalar Ortalaması	Sıralamalar Toplamı	U	z	p
60-71	87	58,05	5050,50	1222,500	-1,486	,137
72-80	34	68,54	2330,50			

Tablo 14'e göre çocukların örüntü becerilerinin çocukların yaşlarına göre anlamlı bir şekilde farklılık göstermediği görülmüştür ($p>0,05$).

BÖLÜM 5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Araştırmanın bulgularından yola çıkılarak sonuçları 3 başlık altında tartışılmış ve sonuçlara ilişkin önerilere yer verilmiştir.

5.1 Sonuç ve Tartışma

5.1.1 Çocukların Çalışma Belleği ile Örüntü Becerileri Arasındaki İlişkinin İncelendiği Sonuç ve Tartışma

Çocukların çalışma belleği ve çalışma belleği alt boyutları ile örüntü becerileri arasında orta düzeyde pozitif yönlü anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Çalışan bellek kapasitesinin, matematik başarısı da dahil olmak üzere çeşitli bilişsel görevler üzerindeki başarıda etkili olduğunu gösteren çalışmalar bulunmaktadır (Anderson, 2010; Bull, Espy & Wiebe, 2008; Bull & Lee, 2014; Çakır, 2019; D'Amico & Guarnera, 2005; Gathercole & Pickering, 2000; Miller ve ark., 2013; Swanson, 2006; Welsh & ark., 2010).

Çalışma belleği ve örüntü becerileri arasında güçlü bir ilişkinin olduğunu ortaya koyan çalışmalarda bulunmaktadır (Borella & ark., 2006; Collins & Laski 2015; Friedman & ark., 2006; Miller, Rittle-Johnson, Loehr & Fyfe, 2016; Rittle-Johnson & ark., 2013). Miller, Rittle-Johnson, Loehr ve Fyfe (2016) çalışma belleğin okul öncesi çocukların örüntüleri belirlemelerine, yeniden yaratmalarına ve öğrenmelerine yardımcı olmak için özellikle önemli olduğunu vurgulamaktadır. Yaptıkları çalışmada çalışma belleği ve tekrar eden örüntü becerileri arasındaki ilişkinin çok güçlü olduğunu ortaya koymuşlardır. Okul öncesi çocukların, tekrar eden örüntülerin altında yatan yapı hakkında bilinçli olarak düşünmelerini gerektiren üst düzey örüntü oluşturma becerileri için en çok çalışma belleği kapasitesine güvendiklerini ifade etmişlerdir. Bu nedenle, örüntü oluşturma bağlamında, çalışma belleği becerilerinin, okul öncesi çocukların daha üst düzey tekrarlama örüntüleri konusundaki bilgilerini geliştirmelerine ve ilerletmelerine yardımcı olmak için en faydalı bilgiler olabileceğini de vurgulamaktadırlar. Schmerold, ve ark. (2016) çalışma belleğinin matematiksel ölçümler üzerinde doğrudan bir etkiye sahip olup olmadığını veya örüntü becerileri ile basitçe yönetilip yönetilmediğini test etmiştir. Yaptıkları çalışmanın sonucunda çalışma belleğinin okul öncesi çocukların değişen örüntüleri çözme yeteneklerinde özellikle önemli bir faktör olduğunu, çocukların

uygun yer değiştirme kuralını uygularken örüntünün unsurlarını akıllarında tutabilmelerinin de başarılarının belirleyicisi olduğunu ifade etmişlerdir.

Yapılan çalışmaların aksine Bock ve ark. (2018) örüntü becerileri ile çalışma belleği arasında bir ilişki olmadığını ortaya koymuştur. Sadece çalışma belleğinin okul öncesi çocukların değişen (tekrarlayan) örüntüleri üzerindeki performansıyla önemli ölçüde ilişkili olduğunu bulmuşlardır. Schmerold ve ark. (2016) çalışma belleğinin örüntü oluşturmadaki rolünün, örüntülemeyi ölçmek için kullanılan görevlerin zorluğuna ve çalışılan çocukların bilişsel yeteneklerine veya yaşlarına bağlı olduğundan ve bu durumdan kaynaklanabileceğini ifade etmiştir.

5.1.2 Çocukların Çalışma Belleğinin Farklı Değişkenlere Göre İncelenmesine İlişkin Sonuç ve Tartışma

5.1.2.1 Çocukların Çalışma Belleği ve Çalışma Belleği Alt Boyutlarının Cinsiyet Değişkenine Göre Farklılaşma Durumuna İlişkin Sonuç ve Tartışma

Çocukların çalışma belleği ve çalışma belleği alt boyutlarının cinsiyet değişkenine göre farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Alloway, Gathercole ve Pickering (2006) yaptıkları çalışmada 4-11 yaşları arasındaki çocuklarda sözel ve görsel-uzamsal kısa süreli bellek ve çalışma belleğinin yapısını araştırmıştır. Araştırmaların sonucu çalışma belleğinin hiçbir görevinde (sözlü kısa süreli ve çalışan bellek ve görsel-uzamsal kısa süreli ve çalışma belleği) cinsiyet farklılığı bulunmamıştır. Harvey (2011)'de okul öncesi çocukları ile yaptığı araştırmasında çalışma belleğinin cinsiyete göre anlamlı farklılık göstermediği sonucuna ulaşmıştır. Yürütücü işlev becerilerinin cinsiyete göre farklılık gösterdiği sonucuna ulaşan araştırmalar da bulunmaktadır (Geers, 2013).

Bu araştırmada ulaşılan sonucun aksine Sağlam (2020) çocukların cinsiyetleri ile çalışma belleği arasındaki farkı incelediğinde erkeklerin görsel mekânsal bellek ölçeği puanlarının kızların puanlarından daha yüksek olduğu sonucuna ulaşmıştır.

5.1.2.2 Çocukların Çalışma Belleği ve Çalışma Belleği Alt Boyutlarının Anne ve Baba Öğrenim Durumu Değişkenine Göre Farklılaşma Durumuna İlişkin Sonuç ve Tartışma

Çocukların çalışma belleği toplam puanının anne öğrenim durumuna göre önlisans ve üstü mezun olanların lehine anlamlı bir şekilde farklılaştığı sonucuna

ulaşılmıştır. Görsel kısa süreli bellek dışındaki tüm alt boyutların anne öğrenim durumuna göre ön lisans ve üstü mezun olanların lehine anlamlı bir şekilde farklılaştığı tespit edilmiştir. Çocukların çalışma belleği toplam puanının da baba öğrenim durumuna göre ön lisans ve üstü mezun olanların lehine anlamlı bir şekilde farklılaştığı görülmektedir. Sözel kısa süreli bellek dışındaki tüm alt boyutların baba öğrenim durumuna göre ön lisans ve üstü mezun olanların lehine anlamlı bir şekilde farklılaştığı tespit edilmiştir.

Groen (2015) anne-baba öğrenim durumunun çalışma belleği üzerinde etkili olduğunu bulmuştur. Harwey ve Miller (2017) yaptığı çalışmada anne ve baba öğrenim düzeyinin çalışma belleği üzerinde küçük bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Bu araştırmada ulaşılan sonucun aksine Sağlam (2020) çalışma belleğinin anne ve baba öğrenim durumuna göre farklılaşmadığı sonucuna ulaşmıştır. Alloway ve Alloway (2010) yaptıkları araştırmada anne eğitimi ile çalışma belleği arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Çalışma belleğinin baba öğrenim durumu ile ilişkili olmadığını ortaya koyan çalışmalarda bulunmaktadır (Alloway & ark., 2004; Alloway & ark., 2009; Engel, Heloísa Santos & Gathercole, 2008).

Bunun yanısıra Öğütcen (2020) yaptığı çalışmada yürütücü işlevlerin anne ve baba öğrenim durumuna göre farklılaşmadığını ortaya koymuştur.

5.1.2.3 Çocukların Çalışma Belleği ve Çalışma Belleği Alt Boyutları ile Okul Öncesi Eğitim Alma Süreleri Değişkenine Göre Farklılaşma Durumuna İlişkin Sonuç ve Tartışma

Çocukların çalışma belleği ve çalışma belleği alt boyutlarının okul öncesi eğitim alma süresi değişkenine göre farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Alloway ve Alloway (2010) ve Alloway ve ark. (2004) çalışma belleğinin okul öncesi eğitim süresinden ve çevresel etmenlereden etkilenmediğini ifade etmektedirler. Öğütcen (2020) çalışmasında yürütücü işlevlerin okul öncesi eğitim süresine göre farklılaşmadığını bulmuştur. . Bu durumun çalışma belleği becerisinin çocuklarda erken dönemden itibaren bulunması ve gelişme göstermeye başlamasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

5.1.2.4 Çocukların Çalışma Belleği ve Çalışma Belleği Alt Boyutlarının Yaş Değişkenine Göre Farklılaşma Durumuna İlişkin Sonuç ve Tartışma

Çocukların çalışma belleği toplam puanının yaş değişkenine göre 71-80 ay aralığındaki çocukların lehine anlamlı bir şekilde farklılaştığı sonucuna ulaşılmıştır. Çalışma belleği alt boyutlarından ise sadece sözel belleğin yaş değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Kesitsel araştırmalar, çalışma belleğinin yaşla birlikte arttığını ortaya koymuştur Alloway ve ark., 2006; Alloway, Gathercole, & Pickering, 2006; Harvey & Miller 2017; Swanson, 1999). Gathercole ve ark. (2004) çalışma belleğinin okul öncesi dönem ile 12 yaş arasında gelişim gösterdiği, 12 yaşından sonra ise gelişimin yavaşladığını, 15 yaşına gelindiği zaman ise çalışma belleği performansının yetişkin seviyesine geldiğini ifade etmiştir.

Gaillard, Barrouillet, Jarrold ve Camos (2011) çalışma belleğinde yaş faktörünün önemli olduğunu, yaş arttıkça çalışma belleği bileşenlerindeki sorunların azaldığını vurgulamaktadırlar. Bu çalışmada çalışma belleği alt boyutlarından sözel belleğin yaş değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşmadığı bulgusu araştırmada yer alan yaş grubunun 60-80 ay aralığında bulunmasından kaynaklı olabilir.

5.1.3 Çocukların Örüntü Becerilerinin Farklı Değişkenlere Göre İncelenmesine İlişkin Sonuç ve Tartışma

Pek çok çalışmada örüntüleme becerisinin matematik başarısı ile ilişkili olduğu görülmüştür. Örüntülemede başarılı çocuklar matematikte de daha başarılı olmuşlardır (Fyfe, Rittle-Johnson, Hofer, & Farren, 2015; Kidd, Carlson, Gadzichowski, Boyer, Gallington, & Pasnak, 2013; Pasnak, 2017; Rittle-Johnson, Zippert & Boice, 2019; Schmerold, & ark., 2017). Diğer taraftan örüntüleme becerisinin tüm matematik alanları ile ilişkili olmadığı konusunda görüşler de vardır (Warren & Cooper,2007).

5.1.3.1 Çocukların Örüntü Becerilerinin Cinsiyet Değişkenine Göre Farklılaşma Durumuna İlişkin Sonuç ve Tartışma

Çocukların örüntü becerilerinin cinsiyet değişkenine göre farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Alanyazında örüntü ve çalışma belleği becerilerinin cinsiyet ile ilişkisini içeren çalışmalara çok fazla rastlanmadığından tartışma matematiği içeren çalışmalara dayandırılmıştır. Alanyazında okul öncesi dönem çocuklarla yapılan pek çok araştırma bulgusu, matematik becerilerde/matematik yeteneğinde ve matematik başarısında kız ve erkekler arasında anlamlı fark olmadığını göstermiştir (Aktaş Arnas, 2016; Avcı, 2015; Burgazlı Osanmaz, 2018; Çelik, 2015; Güven 2007; Güven & Oktay, 1999; Karaman & İvrendi, 2015; Karakuş & Akman, 2016; Kesicioğlu, 2013; Klein , Adi-Japha, & Hakak-Benizri, 2010; Öğütcen, 2020; Pay, 2018; Sezer & Güven, 2019; Tok & Ünal, 2020; Polat Unutkan, 2007). Kesicioğlu (2013) yaptığı araştırmada okul öncesi dönemdeki çocukların örüntü becerilerinin cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde değişmediğini gözlemlemiştir. Cinsiyetin fark yarattığına dair araştırmalar da bulunmaktadır (Jordan, Kaplan, Nabors Ola´h, & Locuniak, 2006; Kandır ve Orçan, 2011). Tabuk, İnan ve Tabuk (2018) yaptıkları çalışmada çocukların cinsiyetine göre matematik beceri puanları arasında kızların lehine anlamlı fark olduğunu ortaya koymuşlardır.

5.1.3.2 Çocukların Örüntü Becerilerinin Anne ve Baba Öğrenim Durumu Değişkenine Göre Farklılaşma Durumuna İlişkin Sonuç ve Tartışma

Çocukların örüntü becerilerinin anne ve baba öğrenim durumuna göre anlamlı bir şekilde farklılaşmaktadır. Bu sonuçlara göre ön lisans ve üzeri mezun olan anne ve babaların çocuklarına ait örüntü beceri düzeyleri anlamlı şekilde yüksek çıkmıştır.

Ailenin eğitim seviyesi, çocuğa evde sunulan ortamın, çocuğun matematiğe ilişkin tutum ve davranışlarını kalitesini belirlemektedir (Clements & Sarama, 2007).

Araştırma bulguları genel olarak annelerin (Avcı, 2015; Burchinal, Peisner-Feinberg, Pianta, & Howes, 2002; Burgazlı Osanmaz, 2018; Çelik, 2015; Dağlı, 2007; Dursun & Dede, 2004; Güven, 2007; Güleç 2015; Senemoğlu, 2000; Tok & Ünal, 2020) ve babaların (Dursun & Dede, 2004; Güven, 2007; Özdemir, 2018; Senemoğlu, 2020; Tabuk, İnan, & Tabuk, 2018; Tok & Ünal, 2020; Güleç, 2015; Çelik, 2015) öğrenim düzeylerinin çocuğun matematik performansı üzerindeki olumlu etkisinden bahsetmektedirler.

Yapılan başka bir çalışma da ise 36-48 ay aralığında bulunan çocukların bilişsel gelişimlerinin babanın öğrenim durumuna göre farklılık göstermediği, ama annenin öğrenim durumuna göre anlamlı fark gösterdiği görülmüştür. Buna göre, annenin öğrenim

seviyesi yükseldikçe, çocuğun bilişsel gelişim seviyesi de artış göstermektedir (Razaman & Demir, 2011). Bazı çalışmalarda ise matematik becerilerde anne ve baba öğrenim durumu göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir (Dikici, 2002; Erdem & Tuğrul, 2006; Karaman & İvrendi, 2015; Öğütcen, 2020).

5.1.3.3 Çocukların Örüntü Becerilerinin Okul Öncesi Eğitim Alma Süresi Değişkenine Göre Farklılaşma Durumuna İlişkin Sonuç ve Tartışma

Çocukların örüntü becerilerinin okul öncesi eğitim alma süresi değişkenine göre 1 yıldan daha fazla eğitim alan çocukların lehine anlamlı bir şekilde farklılaştığı sonucuna ulaşılmıştır.

Yapılan istatistikler sonuçlara göre bir eğitim-öğretim yıldan daha uzun süre okul öncesi eğitim alan, sadece bir eğitim-öğretim yılı okul öncesi eğitim alan çocuklara göre matematik başarı puan ortalamalarının anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu bulunmuştur (Çelik, 2015). Okul öncesi eğitim alma süresinin artmasının gelişimi olumlu yönde etkilediği literatürde var olan ve bilinen bir durumdur (Ramazan & Demir, 2011). Yapılan bazı araştırmalarda matematik yeteneği konusunda okul öncesi eğitim alan çocukların, okul öncesi eğitim almayan çocuklara göre daha başarılı oldukları bulunmuştur (Ergül, 2003; Güven, 2007; Polat Unutkan, 2007). Öğütcen (2020) ise çalışmasında çocukların geometri becerilerinin okul öncesi eğitim süresi değişkenine göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermediğini görmüştür. Miller, Rittle-Johnson, Loehr ve Fyfe (2016) ise okul öncesi çocukların örüntü bilgisinin yalnızca sınıf eğitimi, süresi veya uygulamasının bir işlevi olmadığı, aynı zamanda çeşitli diğer faktörlerden (örneğin bilişsel yetenek) etkilendiğini görüşündedirler.

5.1.3.4 Çocukların Örüntü Becerilerinin Yaş Değişkenine Göre Farklılaşma Durumuna İlişkin Sonuç ve Tartışma

Çocukların örüntü becerilerinin yaş değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırmalar genel olarak çocuklarda örüntü becerilerinin yaşa göre anlamlı şekilde arttığını göstermektedir. Çocukların yaş ilerledikçe daha karmaşık örüntüleri çözmede daha başarılı oldukları görülmektedir (Fyfe, McNei, & Johnson, 2015; Fyfe & ark., 2017). Rittle-Johnson, Fyfe, McLean ve McEldoon (2013) yaptıkları çalışmada örüntü becerilerinin yaş ve olgunlaşma ile birlikte gelişim gösterdiğini ortaya koymuştur.

Kesicioğlu (2013) bir çalışmasında çocukların örüntü becerilerinin yaşa göre istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde farklılaşmadığını görmüş, bu durumu eğitim ortamında yapılan etkinliklerin yaş gruplarına göre düzenlememiş olabileceği şeklinde yorumlamıştır. Öğütcen de (2020) çalışmasında geometri becerilerinin yaşa göre istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde değişmediğini görmüştür. Tabuk, İnan ve Tabuk (2018) çocukların matematik becerileri ile yaşları orasında anlamlı bir farklılık olmadığını ancak göreceli olarak 6 yaşında olan çocukların puanlarının 5 yaşında olanlarınınkine oranla daha yüksek olduğunu ortaya koymuştur.

Çocukların örüntü becerilerinin yaş değişkenine göre farklılaşmamasının çocukların yaşlarının ay olarak birbirlerine çok yakın olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

5.2 Öneriler

5.2.1 Araştırmacılara Yönelik Öneriler

- Bu araştırma İstanbul'un Çekmeköy ilçesinde 60-80 ay aralığında olan 121 çocukla yapılmıştır. Araştırmacılar daha küçük yaş grunu katarak konuyla ilgili araştırmalar yapabilirler.
- Bu çalışma devlete bağlı okul öncesi kurumlarında gerçekleştirilmiş bir çalışmadır. Özel okul öncesi kurumlar katılarak konuyla ilgili araştırmalar yapılabilir.
- Araştırmacılar çocukların çalışma belleği ve örüntü becerilerini farklı değişkenleri (farklı eğitim modellerine göre eğitim alma, farklı coğrafi bölgelerde yaşama gibi) ele alarak inceleyebilirler.
- Öğretmenlerin sınıf içi örüntü becerileri etkinliklerinin çocukların çalışma belleklerini nasıl etkilediği konusunda çalışmalar yapılabilir.

5.2.2 Uygulamacılara Yönelik Öneriler

- Çocuklara bellek stratejileri oluşturabilecekleri ve örüntü becerilerini deneyimleyebilecekleri yaşantılar ve öğrenme ortamları sunulmalıdır.
- Örüntü çalışmalarında blok, giysi, doğal çevrede bulunan materyallerle birlikte ses ve hareket örüntüleri de kullanılmalıdır.

- Okul öncesi müfredatları düzenlenirken yapılan araştırmaların sonuçları düşünülerek çocukların belleklerini ve örüntü becerilerini geliştirmeye yönelik yeni kazanım ve göstergeler eklenebilir.
- Ebeveynler ile sürekli iletişim halinde olarak seminerler, eğitim programları ve benzeri etkinlikler düzenlenerek ebeveynlerin bu konularda bilgi sahibi olmaları sağlanabilir.
- Okul öncesi eğitim alma süresinin fark yarattığı görülmektedir. Çocukların eğitim aldıkları kısa süre zarfında daha fazla bellek ve örüntü becerisinin yer aldığı etkinliklere yer verilerek daha fazla eğitim almış çocuklar ile aynı düzeye getirilebilirler.

EK'LER

EK 1. Millî Eğitim Bakanlığı Araştırma İzni

T.C.
İSTANBUL VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-59090411-44-16651516
Konu : Anket Araştırma İzni

13.11.2020

Sayın Cansu DEMİR

İlgi: a) 10.11.2019 tarihli ve 16454009 Gelen Evrak No'lu dilekçeniz.
b) Valilik Makamının 12.11.2020 tarih ve 16622423 sayılı oluru.

Yüksek Lisans Öğrencisi Cansu DEMİR'in "Okul Öncesi Dönem Çocuklarının Çalışma Belleği ve Örüntü Becerilerinin İncelenmesi" konulu araştırma çalışmanız hakkındaki ilgi (a) dilekçe ve ekleri ilgi (b) valilik onayı ile uygun görülmüştür.

Bilgilerinizi ve söz konusu talebiniz; bilimsel amaç dışında kullanmaması, **uygulama sırasında bir örneği müdürlüğümüzde muhafaza edilen mühürlü ve imzalı veri toplama araçlarının kurumlarımıza araştırmacı tarafından ulaştırılarak uygulanılması,** katılımcıların gönüllülük esasına göre seçilmesi, araştırma sonuç raporunun müdürlüğümüzden izin alınmadan kamuoyuyla paylaşılmaması koşuluyla, gerekli duyurunun araştırmacı tarafından yapılması, okul idarecilerinin denetim, gözetim ve sorumluluğunda, eğitim-öğretimi aksatmayacak şekilde ilgi (b) Valilik Onayı doğrultusunda uygulanması ve işlem bittikten sonra 2 (iki) hafta içinde sonuçtan Müdürlüğümüz Strateji Geliştirme Bölümüne rapor halinde bilgi verilmesini rica ederim.

Levent ÖZİL
İl Milli Eğitim Müdürü a.
Müdür Yardımcısı

EK:
1- Valilik Onayı
2- Ölçekler

İl Eğitim Müdürlüğü Binbirdirek M. İmran Öktem Cad.
İ Eski Adliye Binası Sultanahmet Fatih/İstanbul E-Posta: sgb34@meb.gov.tr

Dilek ALADAĞ
Tel: (0 212) 384 36 28

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. https://evraksorgu.meb.gov.tr adresinden ce01-c1d3-3a16-bfb0-4385 kodu ile teyit edilebilir.

EK 2. Etik Kurul Onayı

T.C.
MALTEPE ÜNİVERSİTESİ
ETİK KURUL KARARI

Toplantı Tarihi: 04.09.2020
Toplantı Sayısı: 2020/10
Toplantı Saati: 10:00

Karar No: 2020/10-08

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Okul Öncesi Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi Cansu DEMİR'in "Okul Öncesi Dönem Çocuklarının Çalışma Belleği İle Örüntü Becerilerinin İncelenmesi" başlıklı bilimsel araştırma önerisi ve ölçekleri 04.09.2020 tarihinde incelenerek T.C. Maltepe Üniversitesi Etik Kurulu Yönergesinin 6. maddesinde yazılı; **"Bilimsel disipline bağlılık, yaşama saygı, zarar vermeme, olası zarar ve riskler konusunda tüm ilgilileri bilgilendirme, insan ve topluma sorumluluk"** gibi ilkelere uygun olduğuna; yayına temel oluşturan araştırmanın tasarım, planlama ve yürütülme aşamalarında katkıda bulunanlara yer verilmesi, eksiksiz ve doğru kaynak gösterilmesi, gereken biçim ve doğrulukta atıflarda bulunulması kaydıyla yapılmasının etik olarak uygun olduğuna; toplantıya katılan üyelerin oybirliği ile karar verilmiştir. İlgili kurum ve kuruluşlardan izin alınması araştırmacıların sorumluluğundadır.

Prof. Dr. Belma AKŞİT
Etik Kurul Başkanı

Ek 3. Veli Onam Formu

Ek-1
Sayın Veli;

Çocuğunuzun katılacağı bu çalışma, "Okul Öncesi Dönem Çocuklarının Çalışma Belleği ve Örüntü Becerilerinin İncelenmesi" adıyla, Kasım 2020 – Haziran 2021 tarihleri arasında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

1. Araştırmanın Hedefi: Okul öncesi dönem çocuklarının çalışma belleği ve örüntü becerileri arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığını ortaya koymaktır.

   Araştırma Uygulaması: Anket/ Gözlem-Görüşme / ölçek uygulaması şeklindedir.

Araştırma T.C. Milli Eğitim Bakanlığı'nın ve okul yönetiminin de izni ile gerçekleşmektedir. Araştırma uygulamasına katılım tamamıyla gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çocuğunuz çalışmaya katılıp katılmamakta özgürdür. Araştırma çocuğunuz için herhangi bir istenmeyen etki ya da risk taşımamaktadır. Çocuğunuzun katılımı **tamamen sizin isteğinize bağlıdır**, reddedebilir ya da herhangi bir aşamasında ayrılabilirsiniz. Araştırmaya katılmamama veya araştırmadan ayrılma durumunda öğrencilerin akademik başarıları, okul ve öğretmenleriyle olan ilişkileri etkilemeyecektir.

Çalışmada öğrencilerden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplar tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir.

Uygulamalar, genel olarak kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden çocuğunuz kendisini rahatsız hissederse cevaplama işini yarıda bırakıp çıkmakta özgürdür. Bu durumda rahatsızlığın giderilmesi için gereken yardım sağlanacaktır. Çocuğunuz çalışmaya katıldıktan sonra istediği an vazgeçebilir. Böyle bir durumda veri toplama aracını uygulayan kişiye, çalışmayı tamamlamayacağını söylemesi yeterli olacaktır. Anket çalışmasına katılmamak ya da katıldıktan sonra vazgeçmek çocuğunuza hiçbir sorumluluk getirmeyecektir.

Onay vermeden önce sormak istediğiniz herhangi bir konu varsa sormaktan çekinmeyiniz. Çalışma bittikten sonra bizlere telefon veya e-posta ile ulaşarak soru sorabilir, sonuçlar hakkında bilgi isteyebilirsiniz. Saygılarımızla,

Araştırmacı : Cansu DEMİR

İletişim bilgileri : (539) 977 25 34

Velisi bulunduğum ..... sınıfı ..... numaralı öğrencisi .....
…….'in yukarıda açıklanan araştırmaya katılmasına izin veriyorum.
(Lütfen formu imzaladıktan sonra çocuğunuzla okula geri gönderiniz*).

..../...../.....

İsim-Soyisim İmza:

Veli Adı-Soyadı :

Telefon Numarası :

Ek 4. Kişisel Bilgi Formu

Çocuğa İlişkin Bilgiler

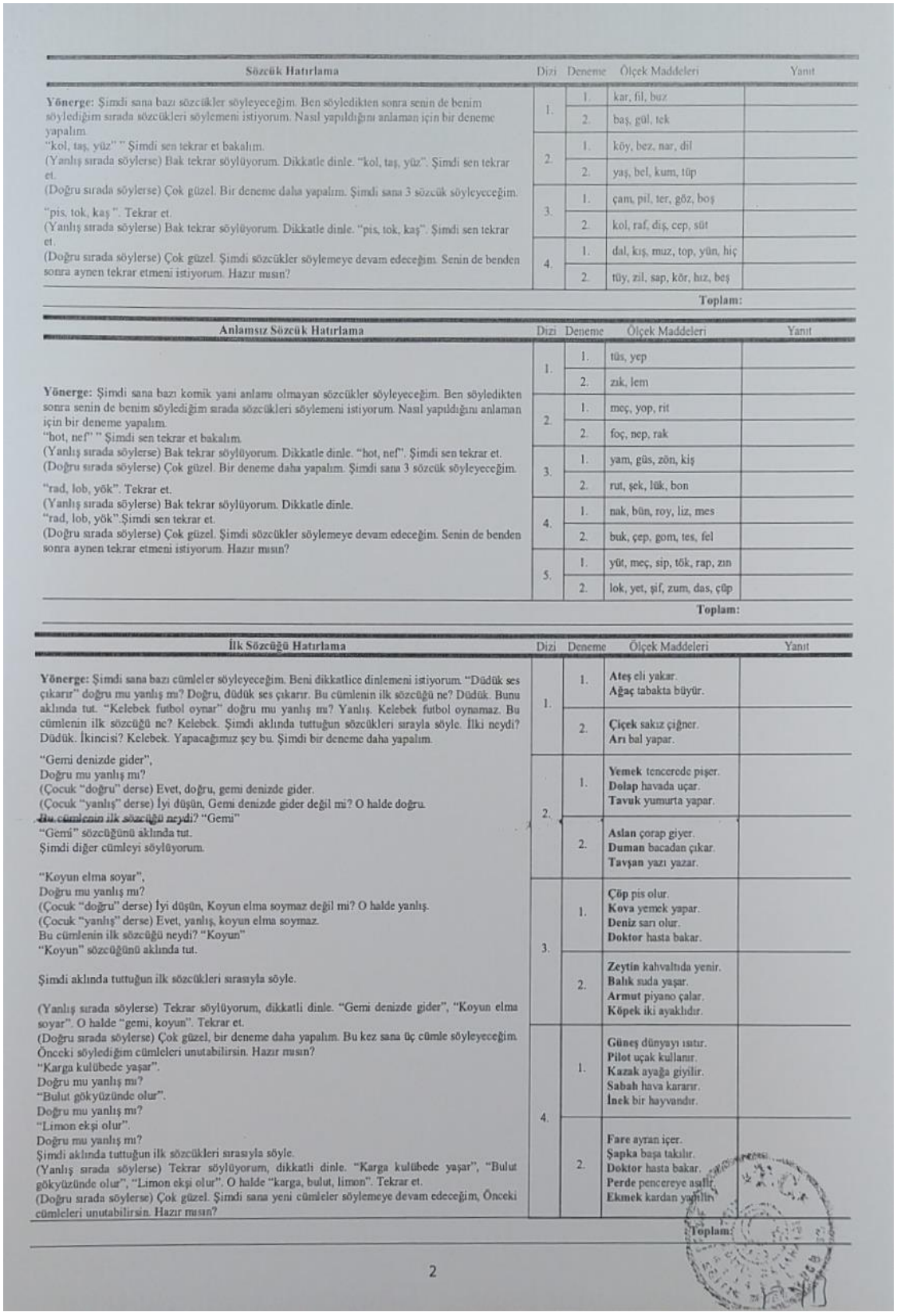
1. **Okul No:** ……..
2. **Çocuk No:** ……..
3. **Doğum Tarihi:** …/…/ 20..-
4. **Kronolojik Yaş:**
   ……..
5. **Cinsiyeti:**
   - ☐ Kız
   - ☐ Erkek
6. **Kardeş Sayısı:**
   - ☐ Tek çocuk
   - ☐ 1
   - ☐ 2
   - ☐ 3
   - ☐ 4 ve üstü
7. **Daha önce Okul Öncesi Eğitim Aldı mı?**
   - ☐ Evet
   - ☐ Hayır

   Evet ise ne kadar süre eğitim aldı? …….

Aileye İlişkin Bilgiler

8. **Annenin Öğrenim Durumu**:
   - ☐ İlkokul mezunu
   - ☐ Ortaokul mezunu
   - ☐ Lise mezunu
   - ☐ Ön Lisans
   - ☐ Lisans
   - ☐ Lisansüstü
9. **Babanın Öğrenim Durumu**:
   - ☐ İlkokul mezunu
   - ☐ Ortaokul mezunu
   - ☐ Lise mezunu
   - ☐ Ön Lisans
   - ☐ Lisans
   - ☐ Lisansüstü

Ek 5. Çalışma Belleği Ölçeği Uygulayıcı Yanıtlayıcı Formu Örnek Sorular



Sözcük Hatırlama

Dizi	Deneme	Ölçek Maddeleri	Yanıt
1.	1.	kar, fil, buz	
	2.	baş, gül, tek	
2.	1.	köy, bez, nar, dil	
	2.	yaş, bel, kum, tüp	
3.	1.	çam, pil, ter, göz, boş	
	2.	kol, raf, diş, cep, süt	
4.	1.	dal, kış, muz, top, yün, hiç	
	2.	tüy, zil, sap, kör, hız, beş	

Yönerge: Şimdi sana bazı sözcükler söyleyeceğim. Ben söyledikten sonra senin de benim söylediğim sırada sözcükleri söylemeni istiyorum. Nasıl yapıldığını anlaman için bir deneme yapalım.
"kol, taş, yüz" " Şimdi sen tekrar et bakalım.
(Yanlış sırada söylerse) Bak tekrar söylüyorum. Dikkatle dinle. "kol, taş, yüz". Şimdi sen tekrar et.
(Doğru sırada söylerse) Çok güzel. Bir deneme daha yapalım. Şimdi sana 3 sözcük söyleyeceğim.
"pis, tok, kaş ". Tekrar et.
(Yanlış sırada söylerse) Bak tekrar söylüyorum. Dikkatle dinle. "pis, tok, kaş". Şimdi sen tekrar et.
(Doğru sırada söylerse) Çok güzel. Şimdi sözcükler söylemeye devam edeceğim. Senin de benden sonra aynen tekrar etmeni istiyorum. Hazır mısın?

Toplam:

Anlamsız Sözcük Hatırlama

Dizi	Deneme	Ölçek Maddeleri	Yanıt
1.	1.	tüs, yep	
	2.	zık, lem	
2.	1.	meç, yop, rit	
	2.	foç, nep, rak	
3.	1.	yam, güs, zön, kiş	
	2.	rut, şek, lük, bon	
4.	1.	nak, bün, roy, liz, mes	
	2.	buk, çep, gom, tes, fel	
5.	1.	yüt, meç, sip, tök, rap, zın	
	2.	lok, yet, şif, zum, das, çüp	

Yönerge: Şimdi sana bazı komik yani anlamı olmayan sözcükler söyleyeceğim. Ben söyledikten sonra senin de benim söylediğim sırada sözcükleri söylemeni istiyorum. Nasıl yapıldığını anlaman için bir deneme yapalım.
"hot, nef" " Şimdi sen tekrar et bakalım.
(Yanlış sırada söylerse) Bak tekrar söylüyorum. Dikkatle dinle. "hot, nef". Şimdi sen tekrar et.
(Doğru sırada söylerse) Çok güzel. Bir deneme daha yapalım. Şimdi sana 3 sözcük söyleyeceğim.
"rad, lob, yök". Tekrar et.
(Yanlış sırada söylerse) Bak tekrar söylüyorum. Dikkatle dinle.
"rad, lob, yök".Şimdi sen tekrar et.
(Doğru sırada söylerse) Çok güzel. Şimdi sözcükler söylemeye devam edeceğim. Senin de benden sonra aynen tekrar etmeni istiyorum. Hazır mısın?

Toplam:

İlk Sözcüğü Hatırlama

Dizi	Deneme	Ölçek Maddeleri	Yanıt
1.	1.	**Ateş** eli yakar. **Ağaç** tabakta büyür.	
	2.	**Çiçek** sakız çiğner. **Arı** bal yapar.	
2.	1.	**Yemek** tencerede pişer. **Dolap** havada uçar. **Tavuk** yumurta yapar.	
	2.	**Aslan** çorap giyer. **Duman** bacadan çıkar. **Tavşan** yazı yazar.	
3.	1.	**Çöp** pis olur. **Kova** yemek yapar. **Deniz** sarı olur. **Doktor** hasta bakar.	
	2.	**Zeytin** kahvaltıda yenir. **Balık** suda yaşar. **Armut** piyano çalar. **Köpek** iki ayaklıdır.	
4.	1.	**Güneş** dünyayı ısıtır. **Pilot** uçak kullanır. **Kazak** ayağa giyilir. **Sabah** hava kararır. **İnek** bir hayvandır.	
	2.	**Fare** ayran içer. **Şapka** başa takılır. **Doktor** hasta bakar. **Perde** pencereye asılır. **Ekmek** kardan yapılır.	

Yönerge: Şimdi sana bazı cümleler söyleyeceğim. Beni dikkatlice dinlemeni istiyorum. "Düdük ses çıkarır" doğru mu yanlış mı? Doğru, düdük ses çıkarır. Bu cümlenin ilk sözcüğü ne? Düdük. Bunu aklında tut. "Kelebek futbol oynar" doğru mu yanlış mı? Yanlış. Kelebek futbol oynamaz. Bu cümlenin ilk sözcüğü ne? Kelebek. Şimdi aklında tuttuğun sözcükleri sırayla söyle. İlki neydi? Düdük. İkincisi? Kelebek. Yapacağımız şey bu. Şimdi bir deneme daha yapalım.
"Gemi denizde gider",
Doğru mu yanlış mı?
(Çocuk "doğru" derse) Evet, doğru, gemi denizde gider.
(Çocuk "yanlış" derse) İyi düşün, Gemi denizde gider değil mi? O halde doğru.
Bu cümlenin ilk sözcüğü neydi? "Gemi"
"Gemi" sözcüğünü aklında tut.
Şimdi diğer cümleyi söylüyorum.
"Koyun elma soyar",
Doğru mu yanlış mı?
(Çocuk "doğru" derse) İyi düşün, Koyun elma soymaz değil mi? O halde yanlış.
(Çocuk "yanlış" derse) Evet, yanlış, koyun elma soymaz.
Bu cümlenin ilk sözcüğü neydi? "Koyun"
"Koyun" sözcüğünü aklında tut.
Şimdi aklında tuttuğun ilk sözcükleri sırasıyla söyle.
(Yanlış sırada söylerse) Tekrar söylüyorum, dikkatli dinle. "Gemi denizde gider", "Koyun elma soyar". O halde "gemi, koyun". Tekrar et.
(Doğru sırada söylerse) Çok güzel, bir deneme daha yapalım. Bu kez sana üç cümle söyleyeceğim. Önceki söylediğim cümleleri unutabilirsin. Hazır mısın?
"Karga kulübede yaşar".
Doğru mu yanlış mı?
"Bulut gökyüzünde olur".
Doğru mu yanlış mı?
"Limon ekşi olur".
Doğru mu yanlış mı?
Şimdi aklında tuttuğun ilk sözcükleri sırasıyla söyle.
(Yanlış sırada söylerse) Tekrar söylüyorum, dikkatli dinle. "Karga kulübede yaşar", "Bulut gökyüzünde olur", "Limon ekşi olur". O halde "karga, bulut, limon". Tekrar et.
(Doğru sırada söylerse) Çok güzel. Şimdi sana yeni cümleler söylemeye devam edeceğim, Önceki cümleleri unutabilirsin. Hazır mısın?

Toplam:

2

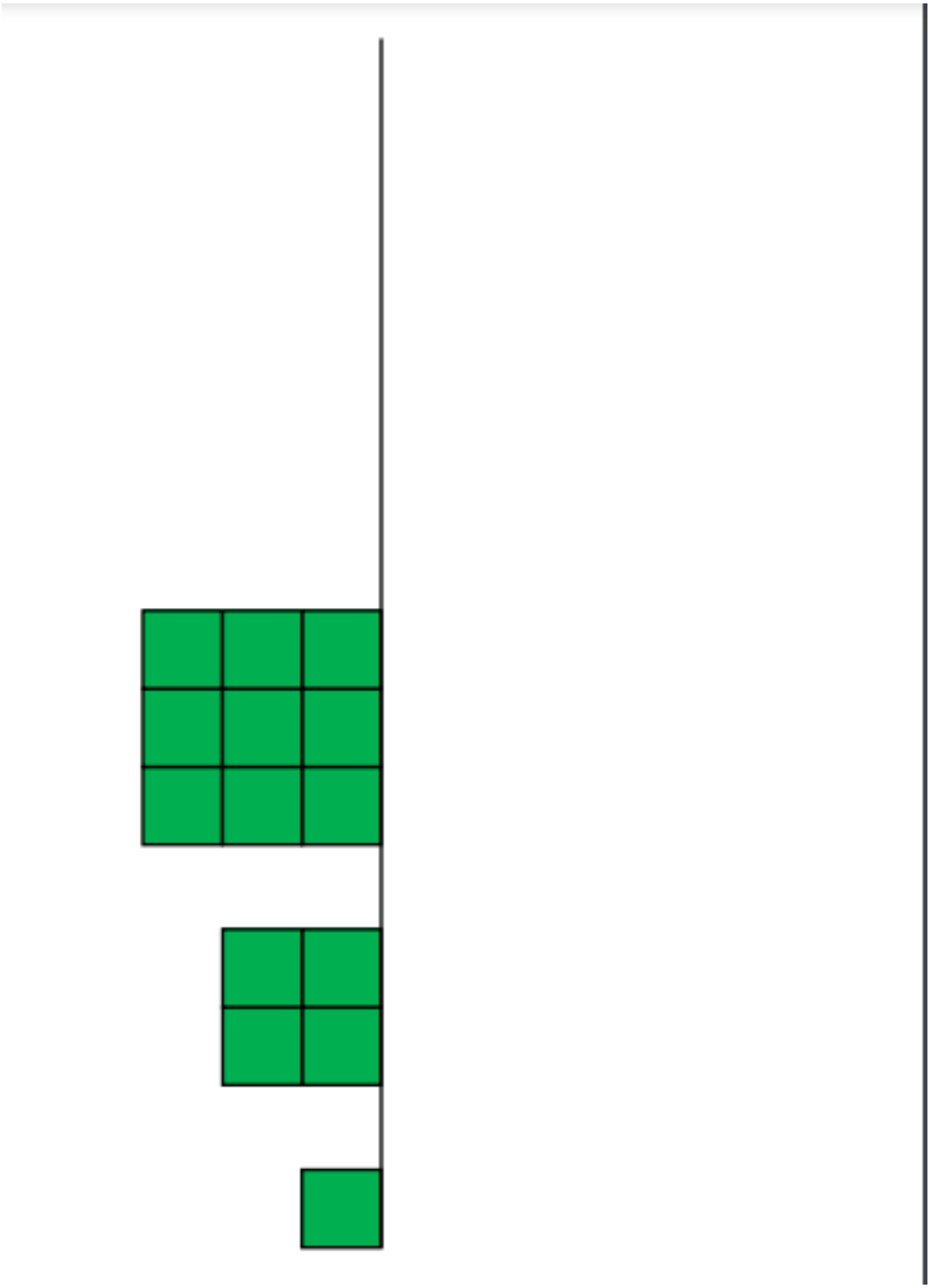
Ek 6. Okul Öncesi Örüntü Becerileri Testi- Kısa Formu Örnek Sorular

SORU 6 (GenişlemeG)

MATERYAL : Kartlar (3 adet, 1 tanesi doğru)

YÖNERGE : "Bak burada bir örüntü var (Örüntüyü gösterin). Bu örüntünün nasıl büyüdüğüne dikkat et. Bu kartlardan hangisi (Kartları doğru kart ortada olacak şekilde sorunun altına yerleştirin) örüntünün sonuna gelmeli? Seçtiğin kartı buraya (Parmakla örüntü sırasının sonu işaret edilir) koy" deyin.

PUANLAMA: Çocuk doğru kartı parmağı ile işaret etmeli veya sıranın sonuna koymalı.



SORU 8 (Dönüştürme-D: ABC)

MATERYAL : **Kız çocuk (5 adet), erkek çocuk (5 adet) ve ev (5 adet)**

YÖNERGE : **"Resimlerden bir örüntü yaptım (Örüntüyü gösterin). Sen de buradaki resimleri kullanarak (resimleri çocuğun yanına karışık olarak yerleştirin) yukarıdaki gibi bir örüntü yap" deyin.**

Çocuğa "VERDİĞİM KARTLARIN HEPSİNİ KULLANMAK ZORUNDA DEĞİLSİN" deyin.

PUANLAMA: Çocuk kutuların tamamını doğru olarak doldurursa puan alır.



OKUL ÖNCESİ ÖRÜNTÜ BECERİLERİ TESTİ KISA FORM PUANLAMA KAĞIDI

AD-SOYAD (RUMUZ): ..... **Uygulama Tarihi:**.....
Cinsiyet: ( ) K ( ) E **Doğum Tarihi:**.....
Okul Öncesi Eğitim Süresi: ..... **Kronolojik Yaş:**.....
Örüntü Etkinlikleri Sakhğı-(Öğretmene sorunuz):.....

Soru No ve Soru Kodu		ÖRÜNTÜ PUANLAMA	
		Doğru	Yanlış
1	Kopyalama (K): AB		
2	Eksik parçayı bulma (E): ABC		
3	Örüntüyü oluşturan birimi bulma (BB): AB		
4	Eksik parçayı bulmak (E): ABCD		
5	Uzatma (U): ABCD		
6	Genişleme (G)		
7	Genişleme (G)		
8	Dönüştürme (D): ABC		
9	Uzatma (U): AAB		
10	Örüntüyü oluşturan birimi bulma (BB): ABC		
11	Örüntü oluşturma		
12	Örüntüyü oluşturan birimi bulma (BB): ABCD		
13	Dönüştürme (D): ABCD		
14	Örüntü oluşturma (ÖO)		
15	Örüntü oluşturma (ÖO)		
16	Genişletme (G)		
17	Genişletme (G)		

KAYNAKÇA

Akman, B., Yükselen, A., & Uyanık, G. (2013). *Okul Öncesi Dönemde Matematik Etkinlikleri.* İstanbul: Epsilon Yayınları.

Akman, B. (2002). Okul öncesinde matematik. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 23*, 244-248

Akman, B., Üstün, E., & Güler, T. (2003). 6 yaş çocuklarının bilim süreçlerini kullanma yetenekleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 24*, 11-14.

Akoğlu, G. (2011). Gelişimsel dil bozukluğu olan ve normal gelişim gösteren çocuklarda sözdizimini anlam becerileri ile sözel çalışma belleği ilişkisinin incelenmesi (Yayımlanmamış doktora tezi). Ankara Üniversitesi, Ankara.

Aktaş Arnas, Y. (2016). *Okul Öncesi Dönemde Matematik Eğitimi.* Ankara: Vize Yayıncılık.

Alloway, T. (2006). How does working memory work in the classroom? *Educational Research and Reviews, 1*(4), 134-139. https://doi.org/10.5897/ERR.9000188

Alloway, T. (2007a). Automated Working Memory Assessment. London: Pearson Assessment.

Alloway, T. (2007b). Working memory, reading, and mathematical skills in children with developmental coordination disorder. *Journal of Experimental Child Psychology, 96*(1), 20-36. https://doi.org/10.1016/j.jecp.2006.07.002

Alloway, T., Gathercole, S., Kirkwood, H., & Elliott , J. (2008). Evaluating the validity of the automated working memory assessment. *Educational Psychology, 28-7*, 725-734. https://doi.org/10.1080/01443410802243828

Alloway, T., & Alloway, R. (2010). Investigating the predictive roles of working memory and IQ in academic attainment. *Journal of Experimental Child Psychology, 106*, 20-29. https://doi.org/10.1016/j.jecp.2009.11.003

Alloway, T., Elizabeth , S., Kirkwood, H., & Elliott, J. (2009). The cognitive and behavioral characteristics of children with low working memory. *Child Development, 80*(2), 606-621. https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2009.01282.x

Alloway, T., Gathercole, S., Willis, C., & Adams, A.-M. (2004). A structural analysis of working memory and related cognitive skills in young children. *Journal of Experimental Child Psychology, 87*(2), 85-106. https://doi.org/10.1016/j.jecp.2003.10.002

Alloway, T., Gathercole, S., & Pickering, S. (2006). Verbal and visuospatial short-term and working memory in children: Are they separable? *Child Development, 77*(6), 1698-1716. https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2006.00968.x

Anderson, P. (2002). Assessment and development of executive function (EF) during childhood. *Child Neuropsychology, 8*(2), 71-82. https://doi.org/10.1076/chin.8.2.71.8724

Andersson, U. (2007). The contribution of working memory to children's mathematical word problem solving. *Applied Cognitive Psychology, 21*, 1201-1216. https://doi.org/10.1002/acp.1317

Andersson, U. (2010). Skill development in different components of arithmetic and basic cognitive functions: Findings from a 3-year longitudinal study of children with different types of learning difficulties. *Journal of Educational Psychology, 102*(1), 115-134. https://doi.org/10.1037/a0016838

Aral, N., Kandır, A., & Can Yaşar, M. (2011). *Okul Öncesi Eğitim ve Okul Öncesi Eğitim Programı.* İstanbul: Ya-Pa Yayınları.

Archibald, L., & Gathercole, S. (2006). Short-term and working memory with specific language impairments. *International Journal of Language and Communication Disorders, 41,* 675-693. https://doi.org/10.1080/13682820500442602

Atkinson, R., & Shiffrin, R. (1968). Human memory: A proposed system and its control processes. J. Spence, & K. Spence içinde, *The Psychology of Learning and Motivation: Advances in Research and Theory* (s. 89-195). New York: Academic Press.

Avcı, K. (2015). Okul öncesi eğitimi alan 48-66 aylık çocukların matematik becerilerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Çanakkale: Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Enstitüsü.

Baddeley, A. (1992). Working memory. *Science,* 255, 556–559.

Baddeley, A. (1996). Exploring the Central Executive. *The Quarterly Journal Of Experim Ental Psychology , 49A*(1), 5-28. https://doi.org/10.1080/713755608

Baddeley, A., & Logie, R. (1999). Working Memory: The Multiple-Component Model. A. Miyake , & P. Shah (Dü) içinde, *Models of working memory: Mechanisms of active maintenance and executive control* (s. 28-61). New York: Cambridge University Press.

Baddeley, A. (2002). Is working memory still working? *European Psychologist, 7*(2), 85-97. https://doi.org/10.1027/1016-9040.7.2.85

Baddeley, A. (2003a). Working memory: Looking back and looking forward. *Nature Rev Neurosci*, 829-839.

Baddeley, A. (2003b). Working memory and language: An overview. *Journal of Communication Disorders, 36*, 189-208. https://doi.org/10.1016/S0021-9924(03)00019-4

Baddeley, A. (2007). *Working Memory, Thought, and Action.* Oxford: Oxford University Press.

Baddeley, A. (2010). Working memory. *Current Biology, 20*(4), 136-140. https://doi.org/10.1016/j.cub.2009.12.014

Baddeley, A., & Hitch, G. (2007). Working memory: Past, present… and future. N. Osaka, R. Logie, & M. D'Esposito (Dü) içinde, *The Cognitive Neuroscience of Working Memory* (s. 1). Oxford: Oxford University Press.

Berg, D. (2008). Working memory and arithmetic calculation in children: The contributory roles of processing speed, short-term memory, and reading. *Journal of Experimental Child Psychology, 99*, 288-308. https://doi.org/10.1016/j.jecp.2007.12.002

Berk, L. (2000). *Bebekler ve çocuklar : Doğum öncesinden orta çocukluğa.* (N. Işıkoğlu Erdoğan , Çev.) Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.

Berninger, V., Abbott, R., Swanson, H., Lovitt, D., Trivedi, P., Lin, S.-J., Amtmann, D. (2010). Relationship of word- and sentence-level working memory to reading and

writing in second,fourth, and sixth grade. *Language, Speech and Hearing Sciences in Schools, 41*, 179-193.

Blair, C., & Diamond, A. (2008). Biological processes in prevention and intervention: The promotion of self-regulation as a means of preventing. *Published online by Cambridge University Press, 20*(3), 899-911. doi:https://doi.org/10.1017/S0954579408000436

Bock, A., Cartwright, K., Gonzalez, C., O'Brien, S., Robinson, M., Schmerold, K., Pasnak, R. (2015). The role of cognitive flexibility in pattern understanding. *Journal of Education and Human Development, 4*(1), 19-25. http://dx.doi.org/10.15640/jehd.v4n1a3

Bock, A., Cartwright , K., McKnight, P., Patterson , A., Shriver, A., Leaf, B., Pasnak , R. (2018). Patterning, reading, and executive functions. *Frontiers in Psychology, 9*, 1-11. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.01802

Borella, E., Carretti, B., & Mammarella, I. (2006). Do working memory and susceptibility to interference predict individual differences in fluid intelligence? *European Journal of Cognitive Psyhology, 18*(1), 51-69. https://doi.org/10.1080/09541440500215962

Brock, L., Rimm-Kaufman, S., Nathanson, L., & Grimm, K. (2009). The contributions of 'hot' and 'cool' executive function to children's academic achievement, learning-related behaviors, and engagement in kindergarten. *Early Childhood Research Quarterly, 24*(3), 337-349. doi:doi:10.1016/j.ecresq.2009.06.001

Brown, J. (1958). Some tests of the decay theory of immediate memory. *Quarterly Journal of Experimental Psychology, 10*(1), 12-21. https://doi.org/10.1080/17470215808416249

Bruning, R., Schraw, G., & Norby, M. (2014). *Bilişsel Psikoloji ve Öğretim.* Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.

Brydges, C., Reid, C., Fox, A., & Anderson, M. (2012). A unitary executive function predicts intelligence in children. *Elsevier, 40*, 58-469. https://doi.org/10.1016/j.intell.2012.05.006

Budak, S. (2019). *Psikoloji Sözlüğü.* Ankara: Bilim ve Sanat Yayınları.

Buldu, M. (2012). Okul öncesi dönemde matematiksel kavram gelişimi. B. Akman (Dü.) içinde, *Okul öncesi matematik eğitimi* (s. 28-45). Ankara: Pegem Akademi.

Bull , R., & Lee, K. (2014). Executive functioning and mathematics achievement. *Child Development Perspectives, 8*, 36-41. https://doi.org/10.1111/cdep.12059

Bull, R., & Scerif, G. (2001). Executive functioning as a predictor of children's mathematics ability: Inhibition, switching, and working memory. *Department of Psychology*,19, 273-293. https://doi.org/10.1207/S15326942DN1903_3

Bull, R., Espy, K., & Wiebe, S. (2008). Short-term memory, working memory and executive functioning in preschoolers: Lngitudinal predictors of mathematical achievement at age 7 years. *Developmental Neuropsychology, 33*(3), 205-228. https://doi.org/10.1080/87565640801982312

Burchinal, M., Peisner-Feinberg, E., Pianta, R., & Howes, C. (2002). Development of academic skills from preschool through second grade: Family and classroom predictors of developmental trajectories. *Journal of School Psychology, 40*(5), 415-436. https://doi.org/10.1016/S0022-4405(02)00107-3

Burgazlı Osanmaz, M. (2018). 5-6 Yaş Çocuklarının Matematik Kavramları İle Yaratıcılıkları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Enstitüsü, Ankara.

Burgoyne, K., Witteveen, K., Tolan, A., Malone, S., & Hulme, C. (2017). Pattern Understanding: Relationships with arithmetic and reading development. *Child Development Perspectives* , 1-6. https://doi.org/10.1111/cdep.12240

Burns, M. (2000). *About teaching mathematics. A-K 8 Resource (4th Edition).* California: Math Solutions Publication.

Cain, K., Oakhill, J., & Bryant, P. (2004). Children's reading comprehension ability: Concurrent prediction by working memory, verbal ability, and component skills. *The American Psychological, 96*(1), 31-42. https://doi.org/10.1037/0022-0663.96.1.31

Cangöz, B. (2005). Geçmişten günümüze belleği açıklamaya yönelik yaklaşımlara kısa bir bakış. *Hacettepe Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Dergisi, 22*(1), 51-62.

Cantor, J., Engle, R., & Hamilton, G. (1991). Short-term memory, working memory,and verbal abilities: How do they relate? *Intelligence, 15*, 229-246. https://doi.org/10.1016/0160-2896(91)90032-9

Carraher, D., Martinez , M., & Schliemann, A. (2008). Early algebra and mathematical generalization. *ZDM Mathematics Education, 40*(1), 3-22.

Carraher, D., Schliemann, A., Brizuela , B., & Earnest, D. (2006). Arithmetic and Algebra in Early Mathematics Education. *Journal for Research in Mathematics Education, 37*(2), 87-115. https://doi.org/10.2307/30034843

Case, R., & Okamoto, Y. (1996). The role of central conceptual structures in the development of chidlren's thought. *Monographs for the Society for Research in Child Development, 61*(1/2), 1-295. https://doi.org/10.2307/1166077

Charles, R. (2005). Big ideas and understandings as the foundation for elementary and middle school mathematics. *Journal of Mathematics Education,, 7*(3), 9-24.

Charlesworth, R. (2000). *Experiences in Math For Young Children.* Boston: Wadsworth Cengage Learning.

Charlesworth, R. (2015). *Math and Science for Young Children.* America: Eighth Edition.

Chinn, S., & Ashcroft, R. E. (2007). *Mathematics for Dyslexics: Including Dyscalculia.* England: John Wiley & Sons Ltd.

Clarke, B., Clarke, D., & Cheeseman, J. (2006). The mathematical knowledge and understanding young children bring to school. *Mathematics Education Research Journal, 18*, 78-102.

Clements, D. (2004). Geometric and spatial thinking in early childhood education. D. Clements, J. Sarama, & A.-M. DİBiase (Dü) içinde, *Engaging young children in mathematics: Standards for early childhood mathematics education* (s. 267-297). Mahwah: Lawewnce ErlbaumAssociates.

Clements, D., Sarama, J., DiBiase, A., & DiBiase, A.-M. (2003). *Engaging Young Children in Mathematics:Standards for Early Childhood Mathematics Education.* Mahweh, NJ: Erlbaum: Routledge. https://doi.org/10.4324/9781410609236

Clements, D., & Sarama, J. (2007). Mathematics. *Early Childhood Education: An International Encyclopedia, Volume 4* (s. 502-509). içinde Westport: CT: Praeger.

Clements, D., Sarama, J., & Liu, X. (2008). Development of a measure of early mathematics achievement using the rasch model: The Rasch model: the Research-Based Early. *Educational Psychology, 28*, 457- 482. https://doi.org/10.1080/01443410701777272

Clements, D., & Sarama, J. (2011). Early childhood mathematics intervention. *Science, 333*, 968-970. https:// doi: 10.1126/science.1204537

Clements, D., Swaminathan, S., Hannibal, M., & Sarama, J. (1999). Young children's concepts of shape. *Journal for Research in Mathematics Education, 30*(2), 192-212. https://doi.org/10.2307/749610

Collins, M., & Laski, E. (2015). Preschoolers' strategies for solving visual pattern tasks. *Early Childhood Research Quarterly, 32*, 204-214. https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2015.04.004

Conway, A., Kane, M., Bunting, M., Hambrick, D., Wilhelm, O., & Engle, R. (2005). Working memory span tasks: A methodological review and user's guide. *Psychonomic Bulletin and Review, 12*(5), 769-786.

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

Çakır, R. (2019). Erken matematik becerilerinde farklı düzeylerde başarı gösteren çocukların çalışma belleği performanslarının karşılaştırılması (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Çelik, M. (2015). Anasınıfına devam eden 60-72 aylık çocukların matematik gelişimlerinin bazı değişkeler açısından incelenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi, 24*, 1-18.

Çuhadaroğlu, A. (2015). Bilgiyi İşleme Kuramı. Ş. Işık (Dü.) içinde, *Eğitim Psikolojisi* (s. 461). Ankara: Pegem Akademi.

D'Amico, A., & Guarnera, M. (2005). Exploring working memory in children with low arithmetical achievement. *Learning and Individual Differences, 15*, 189-202. https://doi.org/10.1016/j.lindif.2005.01.002

David, C. (2012). Working memory deficits in Math learning difficulties: a meta-analysis. *Journal of Developmental Disabilities, 58*(2), 67-84. https://doi.org/10.1179/2047387711Y.0000000007

Dağlı, A. (2007). Okul öncesi eğitimi alan ve almayan ilköğretim birinci sınıf çocuklarının türkçe ve matematik derslerindeki akademik başarılarının karşılaştırılması (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.

Dahlin, K. (2011). Effects of working memory training on reading in children with special needs. *Reading and Writing, 24*, 479-491.

Dehn, M. (2008). *Working memory and academic learning: Assessment and intervention.* Canada: John Wiley & Sons Inc.

Dehn, M. (2010). *Long-term memory problems in children and adolescents:Assessment, intervention, and effective instruction.* Canada: John Wiley &Sons.

Devine, R., & Hughes, C. (2014). Relations between false belief understanding and executive function in early childhood: A meta-analysis. *Child Development, 85*(5), 1777-1794. doi:https://doi.org/10.1111/cdev.12237

Diamond, A., & Lee, K. (2011). Interventions shown to aid executive function development in children 4–12 years old. *Science, 333*, 954-964. doi:http://dx.doi.org/10.1126/bilim.1204529

Diamond, A. (2012). Activities and programs that improve children's executive functions. *Annual Review of Psychology* (64), 135-168. doi:https://doi.org/10.1177/0963721412453722

Dikici, A. (2002). Orff tekniği ile verilen müzik eğitiminin matematik yeteneğine etkisinin incelenmesi (Yayımlanmamış doktora tezi). Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Dinçer, Ç. (2008). Okul öncesi eğitimde matematik. *Uluslararası "çocuk, aile ve okul bağlamında okul öncesi eğitim" Kongre Kitabı* . içinde Trabzon: Trabzon Valiliği Yayınları.

Dinçer, Ç., & Ergül, A. (2014). Eşleştirme, Gruplama/Sınıflama, Karşılaştırma, Sıralama ve Örüntü. F. Şahin, & İ. Ulutaş (Dü) içinde, *Her Yönüyle Okul Öncesi Eğitim* (s. 272). Ankara: Hedef Yayıncılık.

Dirim, A. (2004). *Kız Meslek Liseleri İçin Okul Öncesi Eğitimi.* İstanbul: Esin Yayınevi.

Doğan, M. (2011a). Çocuklarda çalışma belleği, akademik öğrenme ve öğrenme yetersizlikleri. *Türk Psikoloji Yazıları, 14*(27), 48-65.

Doğan, M. (2011b). İşitme kayıplı çocukların ve normal işiten çocukların çalışma belleği ve kısa süreli bellek yönünden incelenmesi (Yayımlanmamış doktora tezi). Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.

Dönmez, A. (2017). Oyun destekli öğretim ortamı ilkokul 3.sınıf öğrencilerinin sayı örüntülerindeki üstbilişsel farkındalıklarını ve üstbilişsel strateji kullanma becerilerini nasıl etkiler (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.

Drachman, D. (1966). Memory and the hippocampal complex II. Is memory a multiple process? *Neurology Archives, 15*(1). https:// doi:10.1001/archneur.1966.00470130056005

Duncan, G., Dowset, C., Claessens, A., Magnuson, K., Huston, A., Klebanov, P., Duckworth, K. (2007). School readiness and later achievement. *Developmental Psychology, 43*(6), 1428-1446. https://doi.org/10.1037/0012-1649.43.6.1428

Duh, S., Paik, J., Miller, P., Gluck, S., Li, H., & Himelfarb, I. (2016). Theory of mind and executive function in Chinese preschool children. *Developmental Psychology, 52*(4), 582-591. doi:https://doi.org/10.1037/a0040068

Dursun, Ş., & Dede, Y. (2004). Öğrencilerin matematik başarısını etkileyen faktörler: Matematik öğretmenlerinin görüşleri bakımından. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 24*(2), 217-233.

Economopoulos , K. (1998). Early childhood corner: What comes next? The mathematics of pattern in kindergarten. *Teaching Children Mathematics, 5*(4), 230-233. https://doi.org/10.5951/TCM.5.4.0230

Engel, P., Heloísa Santos, F., & Gathercole, S. (2008). Are working memory measures free of socioeconomic influence? *Journal of Speech, Language ve Hearing Research, 51*, 1580-1587. https://doi.org/10.1044/1092-4388(2008/07-0210)

Engle, R. (2002). Working memory capacity as executive attention. *Current Directions in Psychological Science, 11*(1), 19-23. https://doi.org/10.1111/1467-8721.00160

Espy, K., McDiarmid, M., Cwik, M., Stalets, M., Hamby, A., & Senn, T. (2004). The contribution of executive functions to emergent mathematic skills in preschool children. *Developmental Neuropsychology, 26*(1), 465-486. https://doi.org/10.1207/s15326942dn2601_6

Espy, K., McDiarmid, M., Cwik, M., Stalets, M., Hamby, A., & Senn, T. (2010). The contribution of executive functions to emergent mathematic skills in preschool children. *Developmental Neuropsychology*, 465-486. doi:https://doi.org/10.1207/s15326942dn2601_6

Erdem, M., & Tuğrul, B. (2006). Anaokuluna devam eden beş altı yaş çocuklarının matematiksel becerileri ile görsal algı becerilerinin karşılaştırılması. *Çocuk Gelişimi ve Eğitimi Dergisi, 1*(2), 62-73.

Ergül, C., Özgür Yılmaz, Ç., & Demir, E. (2018). 5-10 yaş grubu çocuklara yönelik geliştirilmiş çalışma belleği öçeğinin geçerlik ve güvenirliği. *Eğitimde Kuram ve Uygulama, 14*(2), 187-214.

Ersoy, Y., & Erbaş, A. (2005). Kassel projesi cebir testinde bir grup Türk öğrencinin genel başarısı ve öğrenme güçlükleri. *İlköğretim Online, 4*(1), 18-39.

Eysenck, M. (2003). *Principles Cognitive Psychology.* New York: Psychology Press.

Fielding, B. (2004). *Hafıza El Kitabı.* İstanbul: Dharma Yayınları.

Fitzpatrick, C., & Pagani, L. (2012). Toddler working memory skills predict kindergarten school readiness. *Intelligence, 40*, 205-212. https://doi.org/10.1016/j.intell.2011.11.007

Fletcher, J., Lyon, G., Fuchs, L., & Barnes, M. (2007). *Learning disabilities: From identification to intervention.* Newyork: The Guilford Press.

Fox, J. (2005). Child-initiated mathematical patterning in the pre-compulsory years. *Paper presented at the the 29th conference of the International Group for the Psychology of Mathematic Education, 2,* 313-320.

Fox, S., & Surtees, L. (2010). *Mathematics across the curriculum: Problem-solving, reasoning and numeracy in primary schools.* UK: Bloomsbury Publishing.

Friedman, N., Miyake, A., Corley, R., Young, S., DeFries, J., & Hewit, J. (2006). Not all executive functions are related to intelligence. *Psychological Science, 17*(2), 172-179. https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2006.01681.x

Frye, D., Baroody, A., Burchinal, M., Carver, S., Jordan, N., & McDowell, J. (2013). Teaching math to young children. *National Center for Education Evaluation and Regional Assistance (NCEE).*

Fyfe, E., Rittle-Johnson, B., & McNeil, N. (2015). Easy as abcabc: Abstract language acilitates performance on a concrete patterning task. *Child Development, 86*, 927-935. https://doi.org/10.1111/cdev.12331

Gadzichowski, K. (2012). Examining patterning abilities in first grade children: A comparison of dimension, orientation, number of items skipped and position of the missing item. *Psychology, 3*(12), 1177-1182. http://dx.doi.org/10.4236/psych.2012.312A

Gaillard, V., Barrouillet, P., Jarrold, C., & Camos , V. (2011). Developmental differences in working memory: Where do they come from? *Journal of Experimental Child Psychology, 110*(3), 469-479. https://doi.org/10.1016/j.jecp.2011.05.004

Gardiner, E., Hutchison, S., Müller, U., Kerns, K., & Iarocci, G. (2017). Assessment of executive function in young children with and without ASD using parent ratings and computerized tasks of executive function. *The Clinical Neuropsychologist , 31*(8), 1283-1305. doi:https://doi.org/10.1080/13854046.2017.1290139

Gathercole, S., Alloway, T., Willis, C., & Adams, A.-M. (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., & Alloway, T. (2008). *Working memory and learning: A practical guide for teachers.* London: Sage.

Gathercole, S., & Baddeley, A. (2014). *Working memory and language.* New York: Psychology Press.

Gathercole, S., & Pickering, S. (2000). Working memory deficits in children with low achievements in the national curriculum at 7 years of age. *British Journal of Educational Psychology, 70*, 177-194. https://doi.org/10.1348/000709900158047

Gathercole, S., Brown, L., & Pickering, S. (2003). Working memory assessments at school entry as longitudinal predictors of National Curriculum attainment levels. *Educational and Child Psychology, 20*(3), 109-122.

Gathercole, S., Lamont, E., & Alloway, T. (2006). Working memory in the classroom. *Educational Psychology*, 219-240. https://doi.org/10.1016/B978-012554465-8/50010-7

Gathercole, S., Pickering, S., Knight, C., & 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., Pickering, S., Ambrıdge, B., & Wearing, H. (2004). The structure of working memory from 4 to 15 years of age. *Developmental Psychology, 40*(2), 177-190. https://doi.org/10.1037/0012-1649.40.2.177

Geary, D., Hoard, M., Byrd-Craven, J., & DeSoto, 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*(2), 121-151. doi:https://doi.org/10.1016/j.jecp.2004.03.002

Geary, D., Definesi, M., Byrd-Craven, J., Nugent, L., & Numtee, C. (2007). Cognitive mechanisms underlying achievement deficits in children with mathematical learning disability. *Child Development, 78*(4), 1343-1359. doi:https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2007.01069.x

Garon, N., Bryson, S., & Smith, I. (2008). Executive function in preschoolers: A review using an integrative framework. *Psychological Bulletin, 134*(1), 31-60. doi:https://doi.org/10.1037/0033-2909.134.1.31

Ginsburg, H., & Golbeck, S. (2004). Thoughts on the future of research on mathematics and science learning and education. *Early Childhood Research Quarterly, 19*(1), 190-200. https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2004.01.013

Ginsburg, H., Lin, C.-l., Ness , D., & Seo, K.-H. (2003). Young American and Chinese children's everyday mathematical activity. *Mathematical Thinking and Learning, 5*, 235-258. https://doi.org/10.1207/S15327833MTL0504_01

Groen , L. (2005). De invloed van gezinsfactoren op de ontwikkeling van executieve functies bij kinderen in de bovenbouw van het basisonderwijs (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Leiden University Faculty of Social and Behavioral Sciences, Hollanda.

Gunderson, E., Ramirez, G., Beilock , S., & Levine, S. (2012). "The relation between spatial skill and early number knowledge: The role of the linear number line": Correction to Gunderson et al. *Developmental Psychology, 45*(5), 1241. https://doi.org/10.1037/a0027433

Güleç, N. (2015). Okul öncesi eğitime devam eden 5-6 Yaş çocukların sayı kavramı ile ilgili becerilerinin aile ve öğretmen değişkenleri açısından yordanması (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.

Güven, Y. (2000). 4-7 yaş grubu çocuklarda miktar tasarımının incelenmesi. *Çocuk Gelişimi ve Eğitimi Dergisi*.

Güven, Y. (2007). Okul öncesi dönem çocuklarının sezgisel matematik yeteneklerinin incelenmesi. *Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 7*(28), 389-395.

Güven, Y., & Oktay, A. (1999). Erken Matematik Yeteneği Testi 2'nin (Test Of Early Mathematics Ability-2) Türkiye Uyarlaması: Geçerlilik, Güvenirlik ve Norm Çalışması. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*(11), 163-182.

Güven, Y., Dibek, E., Bayındır, D., & Saçkes, M. (2019). Okul Öncesi Matematiksel Örüntü Becerileri Testinin Geliştirilmesi: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi , 13*(2), 545-563.

Harvey, H., & Miller, G. (2017). Executive function skills, early mathematics, and vocabulary in Head Start preschool. *n. Early Education and Development, 28*(3), 290-307. doi:https://doi.org/10.1080/10409289.2016.1218728

Harrison, T., Shipstead, Z., & Engle, R. (2015). Why is working memory capacity related to matrix reasoning. *Memory & Cognition, 43,* 389-396. https://doi.org//10.3758/s13421-014-0473-3

Hayıroğlu, B. (2017). Okul öncesi eğitim kurumuna devam eden çocuklara örüntü becerilerini kazandırmada oyun yönteminin etkisi (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). İstanbul Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Hendricks, C., Trueblood , L., & Pasnak, R. (2006). Effects of teaching patterning to 1st-graders. *Journal of Research in Childhood Education, 21*(1), 79-89. https://doi.org/10.1080/02568540609594580

Hendry, A., Jones, E., & Charman, T. (2016). Executive function in the first three years of life: Precursors, predictors and patterns. *Developmental Review*(42), 1-33. doi:https://doi.org/10.1016/j.dr.2016.06.005

Herbert, K., & Brown, R. H. (1997). Patterns as tools for algebraic reasoning. *Teaching Children Mathematics, 3,* 123-128. https://doi.org/10.5951/TCM.3.6.0340

Holmes, J., & Adams, J. (2006). Working memory and children's mathematical skills: implications for mathematical development and mathematics curricula. *Educational Psychology, 20*(3), 339-366. https://doi.org/10.1080/01443410500341056

Holmes, J., Gathercole, S., & Dunning, D. (2009). Adaptive training leads to sustained enhancement of poor working memory in children. *Developmental Science, 12*(4), F9-F15. https://doi.org/10.1111/j.1467-7687.2009.00848.x

Howes, N.-L., Bigler, E., Burlingame, G., & Lawson, J. (2003). Memory performance of children with dyslexia. *Journal of Learning Disabilities, 36*(3), 230-246. https://doi.org/10.1177/002221940303600303

İslamoğlu, A., & Alnıaçık, Ü. (2014). *Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri.* İstanbul: Beta Basım Yayım.

Jaeggi, S., Buschkuehl, M., Jonides, J., & Perrig, W. (2008). Improving fluid intelligence with training on working memory. *Proceedings of the National Academy of Science of the United States of America, 19*, 6829-6833. https://doi.org/10.1073/pnas.0801268105

James, W. (1890). *The Principles of Psychology.* Newyork: CosimoClassics.

Jarrold, C., & Towse, J. (2016). Individual differences in working memory. *Neuroscience, 139*(1), 39-50. https://doi.org/10.1016/S0022-5371(80)90312-6

Jarvis, H., & Gathercole, S. (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 , E. (1984). Sex differences in problem solving. *Journal of Educational Psychology, 76*(6), 1359-1371. https://doi.org/10.1037/0022-0663.76.6.1359

Johnston , J. (2005). *Early explorations in science* . Second Edition: NY: Open University Press.

Jordan, N., Kaplan, D., Nabors Ola´h, L., & Locuniak, M. (2006). Number sense growth in kindergarten: A longitudinal investigation of children at risk for mathematics difficulties. *Child Development, 77*(1), 153-175. https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2006.00862.x

Kandır, A., & Alpan , Y. (2010). Okul öncesi dönemde sosyal-duygusal gelişime anne-baba davranışlarının etkisi. *Aile ve Toplum, 4*(14).

Kandır, A., & Orçan , M. (2011). Beş-altı yaş çocuklarının erken öğrenme becerileri ile sosyal uyum ve becerilerinin karşılaştırmalı olarak incelenmesi. *İlköğretim Online, 10*(1), 40-50.

Kane, M., & Engle, R. (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, 132*(1), 47-70. https://doi.org/10.1037/0096-3445.132.1.47

Kane, M., Hambrick, D., & Conway, A. (2005). Working memory capacity and fluid intelligence are strongly related contracts: Comment on Ackerman, Beir, and Boyle (2005). *Psychological Bulletin, 131*(1), 66-71. https://doi.org/10.1037/0033-2909.131.1.66

Karadağ, F. (2020). Çalışma belleğinin geliştirilmesine yönelik erken müdahale programının özel yetenekli çocukların çalışma belleği performansına etkisi (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Karakuş, H., & Akman, B. (2016). Okul Öncesi Dönem Çocuklarının Matematik Kavram Kazanımlarının İncelenmesi. *Pegem Atıf İndeksi*, 475-488.

Karaman, S., & İvrendi, A. (2015). Okul öncesi dönem çocuklarının matematik becerileri ile onların sosyo-demografik özellikleri ve sosyo-dramatik oyunları arasındaki ilişki. *Eğitim ve Bilim, 40,* 313-326.

Karasar, N. (2017). *Bilimsel Araştırma Yöntemi: Kavramlar İlkeler Teknikler.* Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.

Kesicioğlu, O. S. (2013). Okul öncesi dönem çocuklarının matematiksel örüntü becerilerinin incelenmesi. *Akdeniz Eğitim Araştırmaları Dergisi*, (13), 19-26.

Kidd, J., Carlson, A., Gadzichowski, K., Boyer, C., Gallington, D., & Pasnak, R. (2013). Effects of patterning instruction on the academic achievement of 1st-grade children. *Journal of Research in Childhood Education, 27*(2), 224-238. https://doi.org/10.1080/02568543.2013.766664

Kidd, J., Pasnak, R., Gadzichowski, K., Gallington, D., McKnight, P., Boyer, C., & Carlson, A. (2014). Instructing first-grade children on patterning improves reading and mathematics. *Early Education and Development*, 1-18. https://doi.org/10.1080/10409289.2013.794448

Klein, P., Adi-Japha, E., & Hakak-Benizri, S. (2010). Mathematical thinking of kindergarten boys and girls: similar achievement, different contributing processes. *Educational Studies in Mathematics, 73*, 233-246. https://doi.org/10.1007/s10649-009-9216-y

Klein, J., & Bisanz, J. (2000). Preschoolers doing arithmetic: the concepts are willing but the working memory is weak. *Canadian Journal of Experimental Psychology , 54*(2), 105-116. https://doi.org/10.1037/h0087333

Klingberg, T., Fernell, E., Olesen , P., 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

Köknel, Ö. (2005). *İnsanı Anlamak.* İstanbul: Altın Kitaplar.

Krajewski, K., & 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*, 516-531. https://doi.org/10.1016/j.jecp.2009.03.009

Krikorian, R., & Bartok, J. (1998). Developmental data for the Porteus Maze Test. *The Clinical Neuropsychologist, 12*(3), 305-310. doi:https://doi.org/10.1076/clin.12.3.305.1984

Kroesbergen, E., Noordende, J., & Kolkman, M. (2012). Training working memory in kindergarten children: Effects on working memory and early numeracy. *A Journal on Normal and Abnormal Development in Childhood and Adolescence*, 1-15. https://doi.org/10.1080/09297049.2012.736483

Kroesbergen, E., Van de Rijt, B., & Van Luit, J. (2007). Working memory and early mathematics: possibilities for early identification of mathematics learning disabilities. *International Perspectives, 20*, 1-19. https://doi/10.1016/S0735-004X(07)20001-1

Kroesbergen, E., van 't Noordende, J., & Kolkman, M. (2012). Training working memory in kindergarten children: Effects on working memory and early numeracy. *Child Neuropsychology*, 1-15. https://doi.org/10.1080/09297049.2012.736483

Kuru Turaşlı, N. (2009). Okul Öncesi Eğitimin Tanımı, Kapsamı ve Önemi. G. Haktanır (Dü.) içinde, *Okul Öncesi Eğitime Giriş.* Ankara: Anı Yayınları.

Kyttälä, M. (2008). Visuospatial working memory in adolescents with poor performance in mathematics: variation depending on reading skills. *Educational Psychology, 28*(3), 273-289. https://doi.org/10.1080/01443410701532305

Kwon, K.-A., & Jeon, S. (2019). Executive function and learning behaviors: Associations with academic skills among preschoolers. *Early Child Development and Care, 1*(15), 2469-2483. doi:https://doi.org/10.1080/03004430.2019.1585347

Lange-Küttner, C., & Küttner, E. (2015). How to learn places without spatial concepts: Does the what-and-where reaction time system in children regulate learning during stimulus repetition? *Brain and Cognition, 97*, 59-73. https://doi.org/10.1016/j.bandc.2015.04.008

Lee, K., Ng, S., Bull, R., Lee Pe, M., & Ho Moon Ho, R. (2011). Are patterns important? An investigation of the relationships between proficiencies in patterns, computation, executive functioning, and algebraic word problems. *Journal of Educational Psychology, 103*(2), 269-281. https://doi.org/10.1037/a0023068

LeFevre, J.-A., DeStefano, D., Coleman, B., & Shanahan, T. (2005). Mathematical cognition and working memory. J. Campbell içinde, *The handbook of mathematical cognition* (s. 361-378). New York: Psychology Press.

Lezak, M. (2004). *Neuropsychological Assessment.* Oxford: Oxford University Press.

Li, Y., & Geary, D. (2013). Developmental gains in visuospatial memory predict gains in mathematics achievement. *Plos One, 8*(7), 1-9. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0070160

Li, Y., & Geary, D. (2017). Children's visuospatial memory predicts mathematics achievement through early adolescence. *Plos One, 12*(2), 1-11. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0172046

Liljedahl, P. (2004). Repeating Pattern or Number Pattern: the Distinction is Blurred. *Focus on Learning Problems, 26*(3), 24-42.

Linder, S., Powers-Costello, B., & Stegelin, D. (2011). Mathematics in Early Childhood: Research-Based Rationale and Practical Strategies. *Early Childhood Educ Journal*, (39), 29-37.

Logie, R. (1995). *Visuo-spatial Working Memory.* Hove: Lawrence Erlbaum Associates.

Logie, R., Osaka, N., & D'Esposito, M. (2007). The cognitive neuroscience of working memory. *Oxford University Press*.

Lundberg, I. (1994). Reading difficulties can be predicted and prevented: A Scandinavian perspective on phonological awareness and reading. M. Snowling, & J. Stevenson (Dü) içinde, *Reading development and dyslexia* (s. 180-199). London: Whurr.

Lüken, M., & Kampmann, R. (2018). The influence of fostering children's patterning abilities on their arithmetic skills in grade 1. *Contemporary Research and Perspectives on Early Childhood Mathematics Education*, 55-56. https://doi.org/10.1007/978-3-319-73432-3_4

Madi, B. (2014). *Öğrenme beyinde nasıl oluşur?* Ankara: Efil Yayınevi.

Malmberg, K., Raaijmakers, J., & Shiffrin, R. (2019). 50 years of research sparked by Atkinson and Shiffrin (1968). *Memory & Cognition, 47*, 561-574.

Marton, K., & Eichorn, N. (2014). Interaction between working memory and long-term memory: A study in children with and without language impairment. *Zeitschrift fr Psychologie, 222*, 90-99. https://doi.org/10.1027/2151-2604/a000170

Mason, J. (1996). Expressing generality and roots of algebra. N. Bernarz, C. Kieran, & L. Lee (Dü) içinde, *Mathematics education library* (s. 65-86). Dordrecht,The Netherlands: Kluwer.

Mason, J., Stephens , M., & Watson , A. (2009). Appreciating Mathematical Structure for All. *Mathematics Education Research Journal, 21*(2), 10-32.

Mazzocco, M., & Kover, S. (2007). A longitudinal assessment of the development of executive functions and their association with math performance. *Child Neuropsychology, 13*, 18-45. doi:https://doi.org/10.1080/09297040600611346

McGarvey, L. (2012). What is a pattern? Criteria used by teachers and young children. *Mathematical Thinking and Learning, 14*, 310-337. https://doi.org/10.1080/10986065.2012.717380

McClelland, M., Cameron, C., Wanless, S., & Murray, A. (2007). Executive function, behavioral self-regulation, and social-emotional competence. O. Saracho, & B. Spodek içinde, *Contemporary perspectives on social learning in early childhood.* Greenwich: Information Age.

McLean, J., & Hitch, G. (1999). Working memory impairments in children with specific arithmetic learning difficulties. *Journal of Experimental Child Psychology, 74*, 240-260. https://doi.org/10.1006/jecp.1999.2516

MEB. (1993). *XIV. Milli Eğitim Şurası.* Okul öncesi eğitimi komisyon raporu.

Meyer, M., Salimpoor, V., Wu, S., Geary , D., & Menon, V. (2010). Differential contribution of specific working memory components to mathematics achievement in 2nd and 3rd graders. *Learning and Individual Differences, 20*, 101-109. https://doi.org/10.1016/j.lindif.2009.08.004

Miller, G. (1956). The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information. *Psychological Rreview, 63*(2), 81-97. https://doi.org/10.1037/h0043158

Miller, J., & Kintsch, W. (1980). Readability and recall of short prose passages: A theoretical analysis. *Journal of Experimental Psychology, 6*(4), 335-354. https://doi.org/10.1037/0278-7393.6.4.335

Miller, M., Müller, U., Giesbrecht, G., Carpendale, J., & Kerns, K. (2013). The contribution of executive function and social understanding to preschoolers' letter and math skills. *Cognitive Development, 28*(4), 331-349. https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2012.10.005

Miller, M., Rittle-Johnson, B., Loehr , A., & Fyfe, E. (2016). The influence of relational knowledge and executive function on preschoolers' repeating pattern knowledge. *Journal of Cognition and Development, 17*(1), 85-104. https://doi.org/10.1080/15248372.2015.1023307

Miyake, A., & Shah, P. (1999). Toward unifi ed theories of working memory. *Models of working memory: Mechanisms of active maintenance and executive control* (s. 442-481). içinde Cambridge: Cambridge University Press.

Miyake, A., Friedman, N., Emerson, M., Witzki, A., Howerter, A., & Wager, T. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex frontal lobe tasks: A latent variable analysis. *Cognitive Psychology*(41), 49-100. doi:https://doi.org/10.1006/cogp.1999.0734

Mix, K., & Cheng, Y.-L. (2012). The relation between space and math: Developmental and educational implications. *Advances in Child Development and Behavior, 40*, 197-243. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-394388-0.00006-X

Monette, S., Bigras, M., & Guay, M.-C. (2011). The role of the executive functions in school achievement at the end of Grade 1. *Journal of Experimental Child Psychology, 109*(2), 158-173. https://doi.org/10.1016/j.jecp.2011.01.008

Moss, J., & Beatty, R. (2006). Knowledge building in mathematics: Supporting. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning , 1*, 441-465.

Moss, J., & McNab, S. (2011).). An approach to geometric and numeric patterning that fosters second grade students'. *Early algebraization: A global dialogue from multiple perspectives*, 277-301. https://doi.org/10.1007/978-3-642-17735-4_16

Mulligan, J., Mitchelmore, M., Marston, J., Highfield , K., & Kemp, C. (2008). Promoting mathematical pattern and structure in the first year of schooling: An intervention study. *PME 32 and PME-NA XXX, 4*, 129-136.

Mulligan , J., & Mitchelmore , M. (2009). Awareness of pattern and structure in early. *Mathematics Education Research Journal, 21*, 33-49.

Mulligan, J., Prescott, A., Papic, M., & Mitchelmore, M. (2006). Improving early numeracy through a pattern and structure mathematics awareness program (PASMAP). *Identities, Cultures and Learning Spaces, 2*, 376-383.

NAEYC. (2002). Early childhood mathematics:Promoting good beginnings. *National Association for the Education of Young Children*, 1-21.

Neitzel, J. (2018). What measures of program quality tell us about the importance of executive function: implications for teacher education and preparation. *Journal of Early Childhood Teacher Education, 39*(3), 181-192. doi:https://doi.org/10.1080/10901027.2018.1457580

Nesbitt, K., Farran, D., & Fuhs, M. (2015). Executive function skills and academic achievement gains in prekindergarten: Contributions of learning-related behaviors. *Developmental Psychology, 51*(7), 865-878. doi:https://doi.org/10.1037/dev0000021

Neuenschwander, R., Röthlisberger, M., Cimeli, P., & Roebers, C. (2012). How do different aspects of self-regulation predict successful adaptation to school? *Journal of Experimental Child Psychology, 113*(3), 353-371. doi:https://doi.org/10.1016/j.jecp.2012.07.004

NCTM, N. (2000). Principles and standards for school mathematics. *Reston, VA: National Council of.*

Nguyen, T., Watts, T., Duncan, G., Clements, D., Sarama, J., Wolfe, C., & Spitler, M. (2016). Which preschool mathematics competencies are most predictive of fifth grade achievement? *Early Childhood Research Quarterly, 36,* 550-560. https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2016.02.003

Noe¨l, M.-P. (2009). Counting on working memory when learning to count and to add: A preschool study. *Developmental Psychology, 45*(6), 1630-1643. https://doi.org/10.1037/a0016224

Oktay, A. (2007). Okul Öncesi Eğitimi, Öğretmen Eğitimi. T. Ö. Derneği (Dü.), *Okul öncesi eğitimden ilköğretime geçiş projesi.* içinde Antalya: Neta.

Orton, A. (2005). *Pattern in the Teaching and Learning of Mathematics.* New York: Continuum.

Otaiba, S., & Fuchs, D. (2006). Who are the young children for whom best practices in reading are ineffective? An experimental and longitudinal study. *Journal of Learning Disabilities, 39*(5), 414-431. https://doi.org/10.1177/00222194060390050401

Öğütcen, A. (2020). Okul öncesi dönem çocuklarının yürütücü işlev becerileri ve geometrik şekil algı incelenmesi (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Hacattepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Öktem, Ö. (1992). Sözel bellek süreçleri testi, bir ön çalışma. *Nöropsikiyatri Arşivi, 29*.

Ömeroğlu, E., & Can Yaşar, M. (2005). Okul öncesi eğitim kurumlarında ailenin eğitime katılımı. *Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim Dergisi, 62*.

Özyürek, A., & Ömeroğlu, E. (2013). Bellek eğitimi programının altı yaşındaki çocukların bellek gelişimine etkisinin incelenmesi. *Eğitim ve Bilim, 38*(168), 31-48.

Palabıyık, U., & Akkuş İspir, O. (2011). Örüntü temelli cebir öğretiminin öğrencilerin cebirsel düşünme becerileri ve matematiğe karşı tutumlarına etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergis*(30), 111-123.

Papic, M. (2007). Promoting repeating patterns with young children- more than just alternating colours. *APMC, 12*(3), 8-13.

Papic, M., & Mulligan , J. (2007). The Growth of Early Mathematical Patterning: An Intervention Study. *Mathematics: Essential Research, Essential Practice, 2*, 591-600.

Papic, M., Mulligan, J., & Mitchelmore , M. (2011). Assessing the Development of Preschoolers' Mathematical Patterning. *Journal for Research in Mathematics Education, 42*(3), 237-268. https://doi.org/10.5951/jresematheduc.42.3.0237

Pasnak, R., Gagliano, K., Righi, M., & Kidd, J. (2019). Teaching early literacy, mathematicsvand patterning to kindergartners. *Psychology, 10*, 1493-1505. . https://doi.org/10.4236/psych.2019.1011098

Passolunghi, M., & Siegel, L. (2004). Working memory and access to numerical information in children with disability in mathematics. *Journal Experimental Child Psychology, 88*, 348-367. https://doi.org/10.1016/j.jecp.2004.04.002

Passolunghi, M., Vercelloni, B., & Schadee, H. (2007). The precursors of mathematics learning: Working memory, phonological ability and numerical competence.

Cognitive Development, 22, 165-184. https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2006.09.001

Petersson, L., & Peterson, M. (1959). Short-term retention of individual verbal items. *Journal o f Experimental Psychology, 58*(3), 193-198. https://doi.org/10.1037/h0049234

Pickering, S. (2001). The development of visuo-spatial working memory. *Memory, 9,* 423-432. https://doi.org/10.1080/09658210143000182

Pickering, S., & Gathercole, S. (2004). Distinctive working memory profiles in children with special educational needs. *Educational Psychology, 24*(3), 393-408. https://doi.org/10.1080/0144341042000211715

Pilten, P., & Yener, D. (2009). İlköğretim 1. kademe öğrencilerinin matematiksel örüntüleri analiz etme ve tahminde bulunma becerilerin değerlendirilmesi. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 62-78.

Pimperton, H., & Nation, K. (2012). Poor comprehenders in the classroom: teacher ratings of behavior in children with poor reading comprehension and its relationship with individual differences in working memory. *Journal of Learning Disabilities, 47*(3), 199-207. https://doi.org/10.1177/00222194124544172

Polat Unutkan, Ö. (2007). Okul öncesi dönem çocuklarının matematik becerileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 32*, 243-254.

Poskiparta, E., Niemi, P., & Vauras, M. (1999). Who benefits from training in linguistic awareness in the first grade, and what components show training effects? *Journal of Learning Disabilities, 32*(5), 437-446. https://doi.org/10.1177/002221949903200509

Prebler, A.-L., Krajewski, K., & Hasselhorn , M. (2013). Working memory capacity in preschool children contributes yo the acquisition of school relevant precursor skills. *Learning and Individual Differences, 23,* 138-144. https://doi.org/10.1016/j.lindif.2012.10.005

Purpura, D., & Ganley, C. (2014). Working memory and language: Skill-specific or domain-general relations to mathematics? *Journal of Experimental Child Psychology, 122*, 104-121. doi:https://doi.org/10.1016/j.jecp.2013.12.009

Radford, L. (2008). Iconicity and contraction: a semiotic investigation of forms. *ZDM Mathematics Education, 40*(1), 83-96.

Raghubar, K., Barnes, M., & Hecht, S. (2010). Working memory and mathematics: A review of developmental, individual difference, and cognitive approaches. *Learning and Individual Differences, 20*, 110-122. https://doi.org/10.1016/j.lindif.2009.10.005

Ramazan, O., & Demir, S. (2011). Okul öncesi eğitim kurumuna devam eden 36–48 aylık çocukların bilişsel gelişim düzeyleri. *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi, 1*(2).

Rasmussen, C., & Bisanz, J. (2005). Representation and working memory in early. *Journal of Experimental Child Psychology, 91*(2), 137-157. https://doi.org/10.1016/j.jecp.2005.01.004

Reys, R., Lindquist, M., Lambdin, D., & Smith, N. (2014). *Helping Children Learn Mathematics.* Boston: Wiley.

Rezzagil, M. (2018). Erken çocukluk döneminde çalışma belleği ile okula hazırbulunuşluk arasındaki ilişkinin incelenmesi (Yayımlanmamış doktora tezi). Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Riggs, K., McTaggart, J., Simpson, A., & Freeman, R. (2006). Changes in the capacity of visual working memory in 5 to 10 year olds. *Journal of Experimental Child Psychology, 95*, 18-26. https://doi.org/10.1016/j.jecp.2006.03.009

Rittle-Johnson, B., Fyfe, E., Hofer, K., & Farran, D. (2016). Early Math Trajectories: Low-Income Children's Mathematics Knowledge from Ages 4 to 11. *Child Development, 88*, 1727-1747. https://doi.org/10.1111/cdev.12662

Rittle-Johnson, B., Fyfe , E., McLean, L., & McEldoon, K. (2013). Emerging understanding of patterning in 4-year-olds. *Journal of Cognition and Development, 14*, 376-396. https://doi.org/10.1080/15248372.2012.689897

Rittle-Johnson, B., Fyfe, E., Loehr, A., & Miller, M. (2015). Beyond numeracy in preschool: Adding patterns to the equation. *Early Childhood Research Quarterly,* 1-12. https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2015.01.005

Rittle-Johnson, B., Saylor, M., & Swygert, K. (2008). Learning from explaining: Does it matter if mom is listening? *Journal of Experimental Child Psychology, 100*, 215-224. https://doi.org/10.1016/j.jecp.2007.10.002

Rittle-Johnson, B., Zippert, E. L., & Boice, K. L. (2018). The Roles of Patterning and Spatial Skills in Early Mathematics Development. *Running Head: Patterning and Spatial Skills*, 1-49. https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2018.03.006

Sağlam, C. (2020). Okul öncesi dönemde çalışma belleği ve erken okuryazarlık becerilerinin incelenmesi (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Karabük Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Karabük.

Sarama, J., & Clements, D. (2004). Building blocks for early childhood mathematics. *Early Childhood Research Quarterly, 19*, 181-189. https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2004.01.014

Sarama, J., & Clements, D. (2009). *Early Childhood Mathematics Education Research: Learning Trajectories For Young Children.* London: Routledge. https://doi.org/10.4324/9780203883785

Sasser , T., Bierman, K., & Heinrichs, B. (2015). Executive functioning and school adjustment: The mediational role of pre-kindergarten learning-related behaviors. *Early Childhood Research Quarterly*, 70-79. doi:https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2014.09.001

Sayar, F., & Turan, F. (2012). Okuma gelişiminde üst dil farkındalığı, sesbilgisel süreçler ve bellek süreçlerinin etkisi: Kısa süreli bellek ve çalışma belleği. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi, 13*(2), 49-64.

Schmerold, K., Bock, A., Peterson, M., Leaf, B., Vennergrund, K., & Pasnak, R. (2016). The relations between patterning, executive function, and mathematics. *The Journal of Psychology* , 1-23. https://doi.org/10.1080/00223980.2016.1252708

Selçuk, Z. (2004). *Gelişim ve Öğrenme.* Ankara: Nobel Yayınları.

Senemoğlu, N. (2000). İlk Çocukluk Döneminde Gelişim. E. Ceyhan (Dü.) içinde, *Çocuk gelişimi ve Psikolojisi.* Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.

Senemoğlu, N. (2013). *Gelişim, Öğrenme ve Öğretim- Kuramdan Uygulamaya.* Ankara: Anı Yayınları.

Siegel, L., & Ryan, E. (1989). The development of working memory in normally achieving and subtypes of learning disabled children. *Child Development, 60,* 973-980. https://doi.org/10.2307/1131037

Sinclair, N. (2001). The aesthetic is relevant. *For the Learning of Mathematics, 21*(1), 25-32.

Skagerlund, K., Östergren, R., Västfjäl, D., & Träff , U. (2019). How does mathematics anxiety impair mathematical abilities? Investigating the link between math anxiety, working memory, and number processing. *Plos One,* 1-17. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0211283

Smith, P., Cowie, H., & Blades, M. (2015). *Understanding Children's Development.* UK: Sixth Edition.

Solso, R., Maclin, M., & Maclin, O. (2019). *Bilişsel Psikoloji.* (A. Ayçiçeği Dinn, Çev.) İstanbul: Bilge Kültür Sanat.

Sözen, D. (2005). Sbts sözel bellek ve wms görsel bellek testleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 4*(8), 73-83.

St. Clair-Thompson, H., & Gathercole, S. (2006). Executive functions and achievements in school: Shifting, updating, inhibition, and working memory. *Quarterly Journal of Experimental Psychology, 59,* 745-759. https://doi.org/10.1080/17470210500162854

Starkey, P., Klein, A., & Wakeley, A. (2004). Enhancing young children's mathematical knowledge through a pre-kindergarten mathematics intervention. *Early Childhood Research Quarterly, 19*(1), 99-120. https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2004.01.002

Steen, L. A. (1988). The Science of Patterns. *Science,* https://doi.org/1611-616. 10.1126/bilim.240.4852.611

Swanson, H. (1999). What develops in working memory? A life span perspective. *Developmental Psychology, 35*, 986-1000. https://doi.org/10.1037/0012-1649.35.4.986

Swanson, H. (2006). Cognitive processes that underlie mathematical precociousness in young children. *Journal of Experimental Child Psychology, 93*, 239-264. https://doi.org/10.1016/j.jecp.2005.09.006

Swanson, H. (2011). Dynamic testing, working memory, and reading comprehension growth in children with reading disabilities. *Journal of Learning Disabilities, 44*(4), 358-371. https://doi.org/10.1177/0022219411407866

Swanson, H., & 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., Howard, C., & Sáez, L. (2006). Do different components of working memory underlie different subgroups of reading disabilities? *Journal of Learning Disabilities, 39*(3), 252-269. https://doi.org/10.1177/00222194060390030501

Swanson, H., & Sachse-Lee, C. (2001). Mathematical problem solving and working memory in children with learning disabilities: Both executive and phonological processes are important. *Journal of Experimental Child Psychology, 79*, 294-321. https://doi.org/10.1006/jecp.2000.2587

Swanson, H., Jerman, O., & Zheng, X. (2008). Growth in working memory and mathematical problem solving in children at risk and not at risk for serious math difficulties. *Journal of Educational Psychology, 100*(2), 343-379. https://doi.org/10.1037/0022-0663.100.2.343

Swanson, H., Zheng, X., & Jerman, O. (2009). Working memory, short-term memory, and reading disabilities. *Journal of Learning Disabilities, 42*(3), 260-287. https://doi.org/10.1177/0022219409331958

Swanson , H., & Zheng , X. (2014). Memory difficulties in children and adults with learning disabilities. H. Swanson , K. Harris, & S. Graham (Dü) içinde, *Handbook of learning disabilities* (s. 214-238). The Guilford Press.

Tabuk, M., İnan, M., & Tabuk, M. (2018). Okul öncesi dönem çocuklarının matematik becerilerinin bazı değişkenler göre incelenmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 20*(1).

Tarım, Ş. D. (2014). Okul Öncesinde Matematik Eğitimi. İ. Ulutaş (Dü.) içinde, *Okul Öncesinde Matematik Eğitimi* (s. 212). Ankara: Hedef Yayıncılık.

Temel, F., Kurtulmuş, Z., & Kaynak, B. (2006). Bilişsel gelişim eğitim programının 5-6 yaş çocuklarının dikkat, algı ve bellek gelişimlerine etkisi. *Gujgef, 36*(1), 25-49.

Tok, Y. (2020). Okul öncesi eğitime devam eden 5 Yaş grubu çocukların yılmazlık düzeyleri ile matematik ve bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.

Toll, S., Van der Ven, S., Kroesbergen, E., & Van Luit, J. (2010). Executive functions as predictors of math learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities, 44*(6), 521-532. https://doi.org/10.1177/0022219410387302

Towse, J., & Houston-Price, C. (2001). Combining representations in workingy: A brief report. *British Journal of Developmental Psychology, 19*, 319-324. https://doi.org/10.1348/026151001166100

Türkoğlu, S., Çetin, F., Tanır, Y., & Karatoprak, S. (2019). Çalışma Belleği ve Nörogelişimsel Hastalıklar. *Türkiye Çocuk ve Genç Psikiyatrisi Derneği, 26*(2), 52-62.

Umay, A. (2003). Matematiksel muhakeme yeteneği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 24*, 234-243.

Van der Ven, S., Kroesbergen, E., Boom, J., & Leseman, P. (2012). The development of executive functions and early mathematics: A dynamic relationship. *British Journal of Educational Psychology, 82*(1), 100-119. https://doi.org/10.1111/j.2044-8279.2011.02035.x

Van Kleeck, A., Gilla, R., & Hoffman, L. (2006). Training in phonological awareness generalizes to phonological working memory: A preliminary investigation. *The Journal of Early and Intensive Behavior Intervention , 1*(3), 228-243. http://dx.doi.org/10.1037/h0100201

Varol, F., & Farran, D. (2006). Early mathematical growth: How to support young children's mathematical development. *Early Childhood Education Journal, 33*(6), 381-387.

Vasile, C. (2012). Working memory and the feeling of success in students. *Procedia - Social and Behavioral Sciences, 33*, 781-785. https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.01.228

Verhaeghen, P., Cerella, J., & Basak, C. (2004). .A working memory workout: How to expand the focus of serial attention from one. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 30*(6), 1322–1337. https://doi.org/10.1037/0278-7393.30.6.1322

Warren, E. (2005). Young children's ability to generalise the pattern rule for grow patterns. *Group for the Psychology of Mathematics Education, 4*, 305-312.

Warren, E., & Cooper, T. (2006). Using repeating patterns to explore functional thinking. *APMC, 11*(1), 9-14.

Warren, E., & Cooper, T. (2007). Repeating patterns and multiplicative thinking: Analysis of classroom interactions with 9 -year- old students that support the transition from the known to the novel. *The Journal of Classroom Interaction, 2*(1), 7-17.

Waters, J. (2004). Mathematical patterning in early childhood settings. *Australasian Mathematics Education Research Group, ,* 321-328.

Welsh, J., Nix, R., Blair, C., Bierman, K., & Nelson, K. (2010). The development of cognitive skills and gains in academic school readiness for children from low-income families. *Journal of Educational Psychology, 102*(1), 43-53. https://doi.org/10.1037/a0016738

Weiland, C., Barata, M., & Yoshikawa, H. (2013). The co-occurring development of executive function skills and receptive vocabulary in preschool-aged children: A look at the direction of the developmental pathways. *Special Issue: Executive Functions and Academic Achievement, 23*(1), 4-21. doi:https://doi.org/10.1002/icd.1829

White, C. (1998). The relationship between young children's analogical reasoning and mathematical learning. *Mathematical Cognition, 4*, 103-123. https://doi.org/10.1080/135467998387352

Wilson, K., & Swanson, H. (2001). Are mathematics disabilities due to a domain-general or a domainspecific working memory deficit. *Journal of Learning Disabilities, 34*(3), 237-248. https://doi.org/10.1177/002221940103400304

Wortham, S. (2006). *Learning identity: The joint emergence of social identification and academic learning.* UK: Cambridge University Press.

Yılmaz, N. (1999). *Anaokulu Öğretmeninin Rehber Kitabı.* İstanbul: Ya-pa Yayınları.

Zembat, R. (1992). Okulöncesi eğitim kurumlarında yönetim ve yönetici özellikler (Yayımlanmamış doktora tezi). Marmara Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Zelazo, P., Müller, U., Frye, D., Marcovitch, S., Argitis, G., Boseovski, J., . . . Sutherland, A. (2003). The development of executive function in early childhood. . *Monographs of the Society for Research in Child Development, 68*(3). doi:doi: 10.1111/j.0037-976x.2003.00260.x.

Zelazo, P., Meltzof, A., & Williamson, R. (2013). *Executive function.* New York: Oxford University Press, Vol. 1: Body and mind.