



**UZAMSAL BÜTÜNLEŞTİRME TESTİ'NİN
36-48 AYLIK TÜRK ÇOCUKLARINA
UYARLANMASI**

Merve YILDIZ
Yüksek Lisans Tezi
Danışman: Doç. Dr. Özgün UYANIK AKTULUN
Ağustos, 2024
Afyonkarahisar

T.C.
AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
TEMEL EĞİTİM ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

UZAMSAL BÜTÜNLEŞTİRME TESTİ'NİN 36-48 AYLIK
TÜRK ÇOCUKLARINA UYARLANMASI

Hazırlayan
Merve YILDIZ

Danışman
Doç. Dr. Özgün UYANIK AKTULUN

AFYONKARAHİSAR 2024

ETİK VE BİLİMSEL İLKELER SORUMLULUK BEYANI

Yüksek Lisans tezi olarak sunduğum “**Uzamsal Bütünleştirme Testi’nin 36-48 Aylık Türk Çocuklarına Uyarlanması**” adlı çalışmanın, çalışmanın tüm hazırlanma süreçlerinde bilimsel etik kurallara ve atıf gösterme ilkelerine riayet ettiğimi belirterek aksi bir durumun tespiti hâlinde sorumluluğun tamamen bana ait olduğunu kabul, beyan ve taahhüt ederim.

05/08/2024

İmza

Merve YILDIZ



T.C.
AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

ENSTİTÜ ONAYI

Öğrencinin	Adı- Soyadı	Merve Yıldız
	Numarası	210698108
	Anabilim Dalı	Temel Eğitim
	Programı	Okul Öncesi Eğitimi
	Program Düzeyi	☒ Yüksek Lisans ☐ Doktora ☐ Sanatta Yeterlik
Tezin Başlığı		Uzamsal Bütünleştirme Testi'nin 36-48 Aylık Türk Çocuklarına Uyarlanması
Tez Savunma Sınav Tarihi		05.08.2024
Tez Savunma Sınav Saati		10:00

Yukarıda bilgileri verilen öğrenciye ait tez, Afyon Kocatepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca jüri üyeleri tarafından değerlendirilerek ☒oy birliği – ☐oy çokluğu ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Hacı İbrahim DELİCE
MÜDÜR

Bu tez, Enstitü Müdürlüğünce kontrol edilerek, elektronik imza kullanılarak onaylanmıştır.

ÖZET

UZAMSAL BÜTÜNLEŞTİRME TESTİ'NİN 36-48 AYLIK TÜRK ÇOCUKLARINA UYARLANMASI MERVE YILDIZ

Merve YILDIZ

AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
TEMEL EĞİTİM ANABİLİM DALI

Ağustos, 2024

Danışman: Doç. Dr. Özgün UYANIK AKTULUN

Bu araştırma, 36-48 aylık çocuklarda Uzamsal Bütünleştirme Testi'nin (Test of Spatial Assembly-TOSA) geçerlik ve güvenirlik çalışması üzerine yapılmıştır. Genel tarama niteliğinde olan araştırmanın evrenini 2022-2023 eğitim öğretim yılı Milli Eğitim Bakanlığı'na ve Aile Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığına bağlı resmi veya özel anaokulları devam eden 36-48 aylık çocuklar oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemine ulaşılabilir evrenden rastgele örnekleme yöntemi ile seçilmiş 330 çocuk dahil edilmiştir. Araştırma verilerinin toplanmasında; 'Genel Bilgi Formu' ve Verdine ve Golinkoff (2014) tarafından geliştirilen ve Verdine ve Golinkoff (2020) tarafından revize edilen Uzamsal Bütünleştirme Testi (Test of Spatial Assembly-TOSA)' kullanılmıştır. Uzamsal Bütünleştirme Testi'nin uygulanmasıyla elde edilen veriler kullanılarak geçerlik ve güvenirlik çalışmaları yapılmıştır. Doğrulayıcı faktör analizi sonuçları için testin 2B ve 3B alt testleri ile 2B alt testine bağlı Yatay- Dikey Yön, Göreli Konum ve Bitişik Parça alt boyutlarına ait ortaya konulan tek boyutlu faktör yapısının doğrulandığı maddelerin çoğunun, tek boyutlu faktör yapısını genel olarak temsil ettiği bulunmuştur. Uygulama yapılan gruplarda Uzamsal Bütünleştirme Testi Crombach Alfa güvenirlik analizi sonuçları incelendiğinde, Yatay ve Dikey Yön için 0,72; Göreli Konum için 0,71; Bitişik Parça için 0,73; 2B alt testi için 0,88 ve 3B alt testi için 0,88 tespit edilmiştir. Testin alt testleri ve alt boyutları arasındaki korelasyon katsayılarının pozitif ve yüksek çıkması, maddelerin benzer becerileri örneklediğini ve testin iç tutarlılığının yüksek olduğunu göstermektedir. Aynı zamanda test tekrar test güvenirliğine göre Uzamsal Bütünleştirme Testi'nin zamana bağlı olarak kararlı bir yapı sergilediği belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre Uzamsal Bütünleştirme Testi'nin 36-48 aylık Türk çocuklar için kabul edilebilir psikometrik özelliklere sahip erişilebilir ve uygun bir uzamsal ölçüm aracı olduğu söylenebilir.

Anahtar kelimeler: Matematiksel düşünme, uzamsal yetenek, uzamsal görselleştirme, Uzamsal Bütünleştirme Testi

ABSTRACT

ADAPTATION OF THE SPATIAL INTEGRATION TEST (TOSA) TO 36-48 MONTHS-OLD TURKISH CHILDREN

Merve YILDIZ

**AFYON KOCATEPE UNIVERSITY
SOCIAL SCIENCES INSTITUTE
DEPARTMENT OF BASIC EDUCATION**

August, 2024

Advisor: Assoc. Prof. Dr. Özgün UYANIK AKTULUN

This study was conducted to assess the validity and reliability of the Test of Spatial Assembly (TOSA) for children aged 36-48 months. The population of this general survey research consists of children aged 36-48 months attending official or private kindergartens affiliated with the Ministry of National Education and the Ministry of Family, Labor and Social Services during the 2022-2023 academic year. A sample of 330 children was randomly selected from the accessible population using a random sampling method. Data collection instruments included the 'General Information Form' and the Test of Spatial Assembly (TOSA), developed by Verdine and Golinkoff (2014) and revised by Verdine and Golinkoff (2020). Validity and reliability studies were conducted using the data obtained from the implementation of the TOSA. Confirmatory factor analysis results indicated that most of the items confirmed the unidimensional factor structure for the 2D and 3D subtests and the sub-dimensions of Horizontal and Vertical Direction, Relative Position, and Adjacent Pieces within the 2D subtest, generally representing the unidimensional factor structure. The Cronbach's alpha reliability analysis results for the Spatial Integration Test in the application groups were found to be 0.72 for Horizontal and Vertical Direction, 0.71 for Relative Position, 0.73 for Adjacent Pieces, 0.88 for the 2D subtest, and 0.88 for the 3D subtest. The positive and high correlation coefficients between the subtests and sub-dimensions of the test indicate that the items sample similar skills and that the internal consistency of the test is high. Additionally, based on the test-retest reliability, the Test of Spatial Assembly (TOSA) was determined to exhibit a stable structure over time. According to these results, it can be said that the Test of Spatial Assembly (TOSA) is an accessible and appropriate spatial measurement tool with acceptable psychometric properties for Turkish children aged 36-48 months.

Keywords: Mathematical thinking, spatial ability, spatial visualization, Test of Spatial Assembly-TOSA

ÖN SÖZ

Lisans ve yüksek lisans öğrenim sürecimde bana bilgi birikimi, tecrübesi, sabrı ile yol gösteren, hep yanımda olup bana güvenen, hayallerime ışık tutan ve yanında hep güçlü hissettiğim çok değerli danışman hocam Doç. Dr. Özgün UYANIK AKTULUN'a sonsuz teşekkür ve minnetlerimi sunarım.

Lisans ve yüksek lisans öğrenim sürecimde ve sonrasında yanımda olan ve hep destekleyen, engin bilgilerini sonuna kadar aktaran, hayata bakış açısıyla beni rahatlatan saygıdeğer Dr. Öğr. Üyesi Ümit Ünsal KAYA'ya teşekkür ederim.

Tez yazma sürecimde zamanını, emeğini asla esirgemeyen, engin bilgileriyle en zor anlarımı kurtaran ve her an destek sağlayan çok kıymetli Doç. Dr. Koray Kasapoğlu'na sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Eğitim- öğretim hayatımın her anında maddi ve manevi desteklerini hiç esirgemeyen canım annem Emine UZUNKAVAK'a, babam Abdullah UZUNKAVAK'a ve canım kardeşim Ramazan Mert UZUNKAVAK'a saygılarımı, sevgilerimi ve teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans öğrenim sürecinde ve tezimi yazarken benim hep elimden tutan, her düştüğümde kaldıran, maddi ve manevi hep yanımda olan, zorlu süreçlerde birlikte savaş verdiğim sevgili eşim Doğan İzzet YILDIZ'a, başarılı olacağıma hep inanan ve sabırla bekleyen canım oğlum Ahlas YILDIZ'a sonsuz sevgi ve teşekkürlerimi sunarım.

Merve YILDIZ
2024, Afyonkarahisar

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ETİK VE BİLİMSEL İLKELER SORUMLULUK BEYANI	ii
ENSTİTÜ ONAYI	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
ÖN SÖZ	vi
İÇİNDEKİLER.....	vii
TABLolar LİSTESİ	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ	x
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xi
GİRİŞ.....	1

BİRİNCİ BÖLÜM

OKUL ÖNCESİ DÖNEMDE MATEMATİK VE UZAMSAL ALGI

1. OKUL ÖNCESİ DÖNEMDE MATEMATİK EĞİTİMİ	5
2. OKUL ÖNCESİ DÖNEMDE MATEMATİK EĞİTİMİNİN ÖNEMİ.....	8
3. OKUL ÖNCESİ DÖNEMDE MATEMATİK ÖĞRENME SÜREÇLERİ.....	10
3.1. İLETİŞİM.....	11
3.2. BAĞLANTI / İLİŞKİLENDİRME	11
3.3. AKIL YÜRÜTME / MUHAKEME	11
3.4. PROBLEM ÇÖZME	12
3.5. TEMSİL ETME.....	12
4. OKUL ÖNCESİ DÖNEMDE MATEMATİK KAVRAM VE BECERİLERİ...	13
4.1. MATEMATİKSEL KAVRAM.....	13
4.2. MATEMATİK BECERİLERİ.....	15
4.2.1. Sınıflandırma	16
4.2.2. Eşleştirme	17
4.2.3. Karşılaştırma	19
4.2.4. Sıralama.....	20
4.2.5. Sayı.....	21
4.2.6. İşlem.....	24
4.2.7. Geometrik Şekiller.....	25
4.2.8. Ölçme	27
5. UZAMSAL ALGI	29
5.1. UZAMSAL ALGI BECERİLERİNİN ÖĞELERİ	33
5.2. UZAMSAL ALGI BECERİLERİ İLE İLİŞKİLİ FAKTÖRLER	37
5.2.1. Beyin	38
5.2.2. Cinsiyet	39
5.2.3. Yaş.....	40

İKİNCİ BÖLÜM

UZAMSAL ALGI İLE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

1. UZAMSAL ALGI İLE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	42
--	----

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

UZAMSAL BÜTÜNLEŞTİRME TESTİ'NİN 36-48 AYLIK TÜRK ÇOCUKLARINA UYARLANMASI

1. ARAŞTIRMANIN AMACI VE ÖNEMİ.....	51
2. ARAŞTIRMANIN PROBLEM CÜMLESİ VE ALT PROBLEMLERİ	53
3. ARAŞTIRMANIN KAPSAMI VE SINIRLILIKLARI	53
4. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ VE DESENİ	54
4.1. ARAŞTIRMANIN MODELİ	54
4.2. ARAŞTIRMANIN EVRENİ VE ÖRNEKLEMİ	55
4.3. VERİ TOPLAMA ARAÇLARI	57
4.3.1. Genel Bilgi Formu	57
4.3.2. Uzamsal Bütünleştirme Testi (UBT).....	57
4.3.2.1. Uzamsal Bütünleştirme Testi 2B Alt Testi.....	58
4.3.2.2. Uzamsal Bütünleştirme Testi 3B Alt Testi.....	66
4.4. VERİLERİN TOPLANMASI	71
4.4.1. Verilerin Analizi	73

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

BULGULAR

1. UZAMSAL BÜTÜNLEŞTİRME TESTİ GEÇERLİK SONUÇLARINA AİT BULGULAR.....	75
1.1. DİL GEÇERLİLİĞİ.....	75
1.2. KAPSAM GEÇERLİLİĞİ.....	76
1.3. YAPI GEÇERLİLİĞİ.....	79
1.3.1. 2B Alt Testi ve Yatay-Dikey Yön, Görelî Konum ve Bitişik Parça Alt Boyutları	81
1.3.2. 3B Alt Testi.....	83
2. UZAMSAL BÜTÜNLEŞTİRME TESTİ GÜVENİRLİK SONUÇLARINA AİT BULGULAR.....	86
2.1. İÇ TUTARLILIK	86
2.2. UZAMSAL BÜTÜNLEŞTİRME TESTİ ALT TESTLERİ VE ALT BOYUTLARI ARASINDAKİ PEARSON KORELASYON KATSAYISINA İLİŞKİN BULGULAR.....	90
2.3. UZAMSAL BÜTÜNLEŞTİRME TESTİ ALT TESTLERİ VE ALT BOYUTLARI ARASINDAKİ TEST TEKRAR TEST GÜVENİRLİĞİ KORELASYONUNA İLİŞKİN BULGULAR	92
2.4. UZAMSAL BÜTÜNLEŞTİRME TESTİ ALT TESTLERİ VE ALT BOYUTLARI ARASINDA PUANLAYICI GÜVENİRLİĞİ KORELASYONUNA İLİŞKİN BULGULAR.....	93
TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER.....	95
KAYNAKÇA.....	103
EKLER DİZİNİ	110

TABLÖLER LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Tablo 1. Okul Öncesi Dönem NCTM Geometri Standartları	26
Tablo 2. Piaget'nin Gelişim Aşamaları.....	28
Tablo 3. Uzamsal Algı Becerilerinin Öğeleri	36
Tablo 4. Uzamsal Algı Becerilerinin Gelişimsel Basamakları	41
Tablo 5. Araştırmaya Katılan Çocuklara İlişkin Demografik Özellikler (n=330).....	55
Tablo 6. Uzamsal Bütünleştirme Testi 2B Alt Testi'nin 36-48 Aylık Çocuklar İçin Kapsam Geçerlik Oranları ve Kapsam Geçerlik İndeksleri	77
Tablo 7. Uzamsal Bütünleştirme Testi 3B Alt Testi 36-48 Aylık Çocuklar İçin Kapsam Geçerlik Oranları ve Kapsam Geçerlik İndeksleri	77
Tablo 8. 2B Alt Testi ve 2B alt testine bağlı Yatay-Dikey Yön, Görelî Konum ve Bitişik Parça Alt Boyutlarına İlişkin Uyum İyiliği İndeksleri	82
Tablo 9. 3B Alt Testi'ne İlişkin Uyum İyiliği İndeksleri	84
Tablo 10. Uzamsal Bütünleştirme Testi'nin 2B Alt Testi Yatay ve Dikey Yön Alt Boyutu'na Ait Madde-Toplam Puan Korelasyonu ve Crombach Alfa Güvenirlik Analizi Sonucu	87
Tablo 11. Uzamsal Bütünleştirme Testi'nin 2B Alt Testi Görelî Konum Alt Boyutu'na Ait Madde-Toplam Puan Korelasyonu ve Crombach Alfa Güvenirlik Analizi Sonuçları.....	88
Tablo 12. Uzamsal Bütünleştirme Testi'nin 2B Alt Testi Bitişik Parça Alt Boyutu'na Ait Madde-Toplam Puan Korelasyonu ve Crombach Alfa Güvenirlik Analizi Sonuçları.....	88
Tablo 13. Uzamsal Bütünleştirme Testi 2B Alt Testi Geneline İlişkin Madde-Toplam Puan Korelasyonu ve Crombach Alfa Güvenirlik Analizi Sonuçları	89
Tablo 14. Uzamsal Bütünleştirme Testi 3B Alt Testi Geneline İlişkin Madde-Toplam Puan Korelasyonu ve Crombach Alfa Güvenirlik Analizi Sonuçları	90
Tablo 15. Uzamsal Bütünleştirme Testi Alt Testleri ve Alt Boyutları Arasındaki Pearson Korelasyon Katsayısı Sonuçları.....	91
Tablo 16. Uzamsal Bütünleştirme Testi Alt Testleri ve Alt Boyutları Arasındaki Test Tekrar Test Güvenirliği Korelasyonuna İlişkin Sonuçlar	92
Tablo 17. Uzamsal Bütünleştirme Testi Alt Testleri ve Alt Boyutları Arasındaki Puanlayıcı Güvenirliği Korelasyonuna İlişkin Sonuçlar	94

ŞEKİLLER LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 1. Tartre'nin (1990) Uzamsal Becerinin Bileşenleri	35
Şekil 2. Nesne ve Uzamsal Görselleştirme Yeteneklerinin Sinirsel İlişkileri	39
Şekil 3. Uzamsal Bütünleştirme Testi 2B Alt Testi Şekilleri.....	58
Şekil 4. Manyetik Tahta	58
Şekil 5. 2B Alt Testi 1. ve 2. Şekil için Temel Parça Örnekleri	60
Şekil 6. Yatay – Dikey Yön Puanlama Örneği.....	62
Şekil 7. Göreli Konum Şekil ve Çocuk Modeli Örneği	65
Şekil 8. Uzamsal Bütünleştirme Testi 3B Alt Testinde Yer Alan Alıştırma Modelleri.	67
Şekil 9. Uzamsal Bütünleştirme Testi 3B Alt Testinde Oluşturulması Gereken Modeller	67
Şekil 10. Doğru Model Örneği.....	68
Şekil 11. Yanlış Model Örneği.....	68
Şekil 12. Doğru Model Örneği.....	68
Şekil 13. Yanlış Model Örneği.....	68
Şekil 14. Doğru Model Örneği.....	69
Şekil 15. Yanlış Model Örneği.....	69
Şekil 16. Doğru Model Örneği.....	69
Şekil 17. Yanlış Model Örneği.....	69
Şekil 18. Yanlış Model Örneği.....	70
Şekil 19. Yer Değiştirme Alt Boyutu için Puan Alan Hata Örnekleri	70
Şekil 20. 3B Doğru Model	70
Şekil 21. Çocuk Modeli Örneği.....	70
Şekil 22. Uzamsal Bütünleştirme Testi'nin 36-48 Aylık Türk Çocuklarına Uyarlanmasına İlişkin Uygulanan Analizler	75
Şekil 23. Uzamsal Bütünleştirme Testi 2B Alt Testi ve 2B Alt Testine Bağlı Yatay-Dikey Yön, Göreli Konum ve Bitişik Parça Alt Boyutlarına İlişkin DFA İşlemi Sonucu Elde Edilen Path Diyagramı ve Standardize Edilmiş Çözümleme Değerleri.....	83
Şekil 24. Uzamsal Bütünleştirme Testi 3B Alt Testi'ne İlişkin DFA İşlemi Sonucu Elde Edilen Path Diyagramı ve Standardize Edilmiş Çözümleme Değerleri.....	85

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

%: Yüzde

&: ve

Akt.: Aktaran

F: Frekans

KD: Kuzey Doğu

N: Denek Sayısı

NCTM: National Council of Teachers of Mathematics (Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi)

p: Anlamlılık Düzeyi

SS: Standart Sapma

T.C.: Türkiye Cumhuriyeti

TDK: Türk Dil Kurumu

UBT: Uzamsal Bütünleştirme Testi

Vd.: Ve diğerleri

$\bar{X}$: Aritmetik Ortalama

GİRİŞ

Doğumdan ilkokula kadar olan okul öncesi yıllar, çocuğun ilk öğrenmelerinin gerçekleştiği ve önemli deneyimler kazandığı dönemdir (Koçyiğit, 2014). Yaşamın anlamlı bir biçimde sürdürülmesi, temel gereksinimlerin etkin ve doğru bir şekilde karşılanması ve çeşitli dönemlerde karşılaşılan problemlere uygun çözümler geliştirilmesine bağlıdır. Bu bağlamda çocuklar; karşılaştıkları olay ve olguları inceleyip araştırarak, bu süreçte çeşitli deneyimler yapma eğilimindedirler. Dolayısıyla, problem çözme ve gereksinim yönetimi, bireyin yaşam kalitesini ve genel tatmin seviyesini artıran kritik faktörler arasında yer almaktadır. Ayrıca çocuklar olay ve olgular karşısında tahminlerde bulunur, hipotezler kurar ve kurduğu hipotezleri test eder. Bunlardan yola çıkarak, hayatında anlamlı olacak ve geleceğine yön verecek sonuçlar çıkarır, bilgiler üretir (Alkan ve Bukova Güzel, 2005). Çocuklar, okul öncesi dönemde “ne, neden, nasıl” gibi sorulara yanıtlar aramaya çalışırken kavramlar ve olaylar arasında ilişkiler kurmaya çalışarak anlam ve sonuç çıkarmakta, problem durumlarını kavramakta, nesneleri ve olayları kategorize etmekte, kural ve ilkeleri anlamakta ve böylece muhakeme yapmaktadırlar. Bilişsel yeteneklerin önemli bir boyutu olan muhakeme, genel anlamda herhangi bir durum, olgu ya da olay hakkında eldeki bilgilerden yeni çıkarımlara ulaşarak yeni karara varma sürecidir. Okul öncesi dönemde kazanılmaya başlayan bu beceriler, bilişsel yeteneklerin temelini atılmasını ve geliştirilmesini sağlamaktadır (Uyanık, 2013).

Bireyin matematiksel kavramlar ile tanışması okul öncesi döneme denk gelmektedir. Bu nedenle nitelikli matematik eğitimi için okul öncesi dönem kritik önem arz etmektedir. Okul öncesi dönemde çocuklar pek çok matematiksel deneyim yaşama fırsatı bulabilmektedir. Çocuklar oyunlarında basit düzey matematiksel içerikler kullanabilmekte ve yapılandırılmış etkinlikler aracılığıyla gündelik hayatlarında matematiği öğrenebilmektedir. Okul öncesi dönemde edinilen informal öğrenmeler okul matematiğinin temelini oluşturmaktadır (Ceylan ve Ellez, 2020). Okul öncesi dönemde matematiksel kavramlar ve matematikle ilgili ilk deneyimler, genellikle çocuğun nesnelerle etkileşimi ve algısal gelişimi yoluyla kazandığı deneyimlere dayanmaktadır. Bu süreç, çocuğun çevresindeki fiziksel dünyayla olan etkileşimleri aracılığıyla matematiksel kavram ve becerileri anlamaya başlamasını içerir. Algısal gelişim, çocukların şekiller, miktarlar, düzenler ve ilişkiler gibi matematiksel konseptleri keşfetmelerine olanak tanıyarak, matematiksel düşüncenin temel bileşenlerini

oluşturmaktadır (Erdoğan ve Baran, 2003). Çocuklarda erken dönemde kazanılan matematik becerisi, çocukların bilimsel düşünme becerisinin temelini oluşturan problem çözme, analiz etme, hipotez oluşturma gibi bilişsel becerilerini destekleyerek okul yıllarında kazanılacak daha karmaşık matematiksel bilgilerin temelini oluşturmaktadır. Ayrıca, çocukların erken dönemdeki matematik kazanımları ilerideki akademik başarı, yüksek ortalamalarla liseyi bitirme, iş bulma oranı ve meslekî başarı ile de doğrudan ilişkilidir (Yüzbaşıoğlu ve Tepeli, 2022).

Matematik alanına giren kavramlar oldukça çeşitlidir: Eşleştirme, karşılaştırma, sıralama, rakamlar, gruplama, toplama-çıkarma, parça-bütün gibi temel kavram ve becerilerin yanı sıra, uzunluk, şekiller, hacim, ağırlık, problem çözme gibi kavramlar çocuğun gelişimi göz önüne alınarak doğduğu andan itibaren zaman içerisinde çeşitli aşamalardan geçerek kazanılmaya başlanır. Matematikle ilgili bu kavram ve becerilerin kazanımı bu süreçte bir süreklilik eğilimi içerisindedir (Erdoğan ve Baran, 2003). Okul öncesi dönemde matematik konuları, basit deneyimlerden, geometrik şekiller, ölçme, problem çözme, grafik gibi farklı becerileri bir arada barındırmayı gerektiren karmaşık konulara kadar geniş bir yelpaze göstermektedir. Birçok matematiksel düşüncenin temeli olan bu kavramlar, okul öncesi dönemde edinilmektedir (Ceylan ve Ellez, 2020). Çocukların zihinsel açıdan alıcı bir konumda olduğu bu dönemde öğrenme sürecinin etkin birer elemanı olmaları matematiksel düşünme becerilerinin geliştirilmesi açısından önemli görünmektedir.

Matematiksel düşünme, bireylerin yaşamlarında karşılaştıkları olayları sistematik, amaçlı, kesin ve doğru bir şekilde anlamlandırmalarını sağlayan temel bir kavramdır. Bu bağlamda, matematiksel düşünmenin, "bireyin çevresindeki nesneleri algılaması ve bu nesneler arasındaki ilişkileri anlamlandırma çabasıyla oluşmaya başladığı" ifade edilebilir. Matematiksel düşünme süreci, bireyin çevresindeki nesneleri ve ilişkileri inceleyerek matematiksel kavramları ve yapıları anlamlandırma yeteneğinin gelişmesini destekler (Alkan ve Bukova Güzel, 2005). Matematiksel düşünme, iletişim kurma, problem çözme, akıl yürütme ve bağlantılar kurma olmak üzere dört ana başlık altında ele alınabilir. Temel matematiksel becerilerin kazanılması ve bu becerilerin etkin bir şekilde uygulanması, problem çözme, sonuç çıkarma, bağlantılar kurma ve iletişim becerilerinin gelişimi ile doğrudan ilişkilidir. Bu bağlamda, okul öncesi matematik eğitiminde mantıksal matematiksel düşüncenin desteklenmesi, matematiksel programların kritik bir bileşenini teşkil etmelidir. Ayrıca, çocukların hem günlük

yaşamda hem de okul ortamında matematik dilini kullanmalarının teşvik edilmesi, bu sürecin önemli bir parçası olarak değerlendirilmelidir (Avcı ve Dere, 2002).

Matematiksel bilişin karmaşıklığı ve genişliğine uygun olarak, uzamsal bilgi de dahil olmak üzere çeşitli nöropsikolojik süreçler, temsil, görsel akıl yürütme, işleyen bellek ve öz-düzenleme işlevi, bireysel matematiksel yeterliliğin önemli bağıntıları olarak tanımlanmıştır (Clark, vd., 2010). Genel olarak uzamsal düşünmenin, matematiksel düşünme ile olumlu ve güçlü bir ilişkisi olduğu düşünülmektedir. Yerinde ve zamanında üretilmiş, değerlendirilmiş, seçilmiş, yalın ve özgün düşünceler, bireyin yaşamın her evresinde etkin bir konumda bulunmasını destekler. Düşüncenin değerini belirleyen faktör, bireyin hayatı boyunca yaşamını anlamlı kılarak olumlu gelişmeler yaşamasına katkıda bulunmasıdır. Bu bağlamda, birey, toplumsal uyum sağlama ve bireysel gelişiminde etkin rol oynama kapasitesini artırır (Alkan ve Bukova Güzel, 2005). Çocuklar uzamsal ilişkileri, farklı çizimlerle, modellerle tanır ve geliştirirler. Bir yap-bozu tamamlarken parçalarının yerini bulmayı kaydırarak veya döndürerek öğrenirler. Uzamsal algı, sözel olarak ifade ettiğimiz nesneleri hayalimizde canlandırabilme, yönergeler uyma, değerlendirme ve yorumlama, rakamlar ve harfleri yazma, nesnelerle ilgili şemalar oluşturma gibi birçok beceriyi kapsamaktadır (Erdoğan, 2021). Okul öncesi dönemde, çocukların somut öğrenme süreçlerinin ve okuma yazma becerilerinin henüz gelişmediği bu evrede, uzamsal algının önemi belirginleşmektedir. Çocuklar bu dönemde yoğun görsel uyarıcılar içeren çevrelerde bulunmakta ve bu durum, uzamsal algı gelişimini etkileyen bir etmen olarak öne çıkmaktadır. Literatürde, erken yaşlarda gelişen görsel uzamsal becerilerin çocukların ilerleyen yaşlarda bu disiplinlerde başarılı olmalarını olumlu yönde etkilediği görülmektedir. Örneğin: Sanat, uzamsal algı, çocukların sanat eserlerini analiz etmeleri ve yaratıcı projelerde tasarım yapma yetilerini destekler. Geometri, geometrik şekillerin tanınması, bu şekiller arasındaki ilişkilerin anlaşılması ve uzamsal problem çözme becerileri bu yeteneklere bağlıdır. Sosyal Bilimler, harita okuma ve mekânsal analiz gibi görevlerde başarılı olmak için güçlü görsel uzamsal algıya ihtiyaç duyulmaktadır. Matematik, özellikle geometri ve ölçme gibi alanlarda matematiksel kavramların anlaşılması, uzamsal algı becerisi gerektirmektedir. Bu bağlamda, okul öncesi döneminde görsel uzamsal becerilerin desteklenmesi, çocukların akademik başarıları üzerinde uzun vadeli olumlu etkiler yaratma potansiyeline sahiptir. Bu desteğin sağlanması, oyunlar, etkinlikler ve

eğitim materyalleri aracılığıyla gerçekleştirilebilir ve böylece çocukların bu becerileri doğal bir şekilde geliştirmeleri teşvik edilebilir (Mercan, Kandır: 2021).

Tüm bu sonuçlar, uzamsal düşünmenin önemine ve bu alanda yapılması gereken çalışmalara olan ihtiyaa dikkat çekmektedir. Bu nedenle, bu araştırmada Uzamsal Bütünleştirme Testi'nin (UBT) 36-48 aylık Türk çocukları için geçerlik ve güvenirlik çalışmasının yapılması alana önemli bir katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu açıdan değerlendirildiğinde Türk ocuklarının Uzamsal algı becerilerini farklı boyutlarda değerlendiren bir ölçeğin alan yazına kazandırılması bu araştırmanın önemli diğer bir aşamasını oluştırmaktadır. Bilimsel bir çalışma olarak bu araştırmanın, hem ulusal hem de uluslararası alanyazına katkı sağlaması ve gelecekte yapılacak araştırmalara, okul öncesi program geliştirme çalışmalarına rehberlik etmesi açısından büyük önemi vardır. Bu noktadan hareketle araştırma; 36-48 aylık çocukların uzamsal algı becerilerini değerlendirmek üzere geliştirilmiş olan Uzamsal Bütünleştirme Testi'ni 36-48 aylık Türk çocukları için geçerlik ve güvenirliğini test etmek amacıyla yapılmıştır.

Bu bağlamda tezin ilk bölümünde okul öncesi dönemde matematiksel kavram ve beceriler ile uzamsal algı ile ilgili kavramsal ve kuramsal çerçeveler çizilmiştir. İkinci bölümde bu kavramlarla ilgili uluslararası ve ulusal araştırmalara değinilmiştir. nc bölümde ise araştırmanın amacı önemi ve yöntemi açıklanmıştır. Dördüncü bölümde ise bulgulara yer verilmiş, elde edilen sonuçlar tartışılmış ve ilgili öneriler sunulmuştur.

BİRİNCİ BÖLÜM

OKUL ÖNCESİ DÖNEMDE MATEMATİK VE UZAMSAL ALGI

1. OKUL ÖNCESİ DÖNEMDE MATEMATİK EĞİTİMİ

Okul öncesi yıllar gelişim ve öğrenme açısından en hızlı ve çocukların çevresiyle etkileşim içerisinde olduğu bir dönemdir. Çocuk bu dönemde aktif bir şekilde rol almaktadır. Erken yaşlarda elde ettiği deneyimler gelecekteki öğrenim yaşamının yanı sıra çocukların duygusal ve sosyal yaşamını da etkileyecek güçtedir. Çocuğun doğuştan getirdiği merak duygusu ve keşfetme isteği çocuğun erken dönemdeki öğrenmesinin temelini oluşturmaktadır (Kesicioğlu, 2020). Bu dönemde kazanılan en önemli kavram becerilerden arasında matematikte yer almaktadır. Matematik bir bilgi kirliliği ya da yığını değil, tersine birbiri ile ilişkili basitten karmaşığa doğru yapılanmış tutarlı ve düzenli bir bütündür. Çocuklar matematiği eğlenerek, oynayarak, deneyimleyerek ve keşfederek kalıcı bir şekilde öğrenirler. Problemleri farklı yollar deneyerek çözebilirler (Akman, 2002). Okul öncesi dönemde matematik eğitimi, çocuklara yönelik, çocuk için ve gelişimsel olmalıdır. Belli bir düzen doğrultusunda kolaydan zora, yakından uzağa, basitten karmaşığa, bilinenden bilinmeyene şeklinde bir yol izlenmelidir. Örneğin yakından uzağa öğrenme ilkesinden yola çıkarak çocukların en yakın hayatından, günlük yaşantılarının içerisinde başlayarak farklı türden problemlerle karşılaşmaları sağlanmalıdır. Küçük çocuklara verilecek problemlerde önlerine somut materyallerin konulması önemlidir ki gerçek hayata hazır olsunlar (Taşkın, 2013). Okul öncesi matematik eğitiminin amacı, çocukların matematiğe yönelik doğal ilgi ve anlayışlarını kullanarak bilişsel gelişimlerini desteklemektir. Bu bağlamda, program, çocukların matematiğe karşı olumlu bir tutum geliştirmelerini, mevcut kavramsal bilgiler ile yeni bilgiler arasında bağlantılar kurmalarını sağlamakta ve matematiksel kavramların ve becerilerin gerekliliğini ve kullanımını anlamalarına yardımcı olmaktadır. Ayrıca, çocuklarda matematiksel sorgulama becerilerinin geliştirilmesi de bu programın temel hedefleri arasında yer almaktadır (MEB, 2024).

Matematik, okul öncesi dönemde çocukların sayı ilişkilerinin gelişimi açısından büyük bir önem taşır. Çocuklar, erken yaşlardan itibaren telefon numaraları, asansör numaraları, üç tekerlekli bisikletler veya birkaç elma gibi matematiksel terimleri kullanmaya başlarlar. Ayrıca, annelerinin veya babalarının para kullanımlarını gözlemler, annelerinin kek yaparken iki yumurta koyduğunu izler veya saatin kaç

olduğunu dinlerler. Bu tür gözlemler ve deneyimler, çocukların matematiksel kavramlarla doğal bir şekilde tanışmalarını ve öğrenmelerini sağlar. Bebeklik döneminden itibaren çocukların matematiksel kavramları geliştirmeye başladıkları genel olarak kabul edilmektedir. Çocuklar, konuşmaya başladıkları andan itibaren sayı kelimelerini ve diğer matematiksel kavramları kullanmaya başlarlar. Örneğin, iki yaş civarındaki çocuklar "iki" kelimesini gördükleri iki objeli gruplar için kullanırken, iki buçuk yaş civarında "üç" kelimesini ikiden fazla objeler için kullanabilirler. Üç yaşında ise "dört" kelimesini dört ve dörtten fazla objeler için kullanma eğilimindedirler. Üç yaş grubundaki çocuklar, model gösterildiğinde ezbere sayabilirler; ancak bu dönemde matematiksel sayıların kavramsal anlamı genellikle tam olarak anlaşılamamıştır. Dört yaşından itibaren çocuklar, sayı kavramlarını anlamaya başlarlar. Bu yaş grubundaki çocuklar beşe kadar sayabilir, benzerlikleri ve farklılıkları ayırt edebilir ve eşleştirme becerilerini geliştirebilirler. Ayrıca, geometrik şekilleri eşleştirme ve birebir eşleştirme davranışlarını sergileyebilirler. Beş yaşındaki çocuklar, birden ona kadar saymayı öğrenir ve bu dönemde sayıların rakamlarla ifade edilmesiyle "sayı sembolü" kavramını kazanabilirler. Bu yaş grubunda çocuklar sınıflama yapabilir, sınıflandırma ve ilişkilendirme becerilerini geliştirebilirler. Altı yaşındaki çocuklar, bir nesnenin bazı özelliklerinin değişikliklere rağmen sabit kaldığını fark edebilirler. Ayrıca, bu yaş grubundaki çocuklar birden ona kadar olan sayıları tanır, isimlendirir ve sıralayabilirler. Ayrıca, bir grup nesneyi büyüklük veya uzunluk özelliklerine göre sıralayabilir ve sıra sayıları kavramını öğrenebilirler. Örneğin, bir dizi boncuktan en baştakini, en sondakini veya baştan birinciyi, sondan üçüncüyü gösterebilirler (Yıldız, 2016).

Okul öncesi matematik eğitimi, sayı sayma, ölçme, şekil, zaman, geometri ve mekân gibi temel kavramları içermektedir. Bu kavramlar, çocuğun zihinsel süreçlerinin gelişimini destekler ve matematik eğitiminin temellerinin atılmasına katkıda bulunur. Çocuk, dünyaya geldiği andan itibaren çevresini tanımak amacı güder. Bu amaç doğrultusunda, doğumdan itibaren içgüdüsel olarak çevresindeki nesneleri karıştırma, düzenleme, karşılaştırma yapma ve sorular sorma gibi yollarla çeşitli kavramları anlamaya çalışır. Her bir kavram, çocuk için yeni bilgiye ulaşma sürecinde bir araç işlevi görür. Çocuklar, çevreden edindikleri bilgilerle matematiğin yaşamlarındaki önemini fark etmeye başlamaktadır (Yılmaz, 2015). Piaget, çocuklukta kazanılan kavramları iki şekilde ifade eder: birincisi, çocuğun herhangi bir eğitim sürecine tabi olmadan, kendi gelişim evresine uygun bilinçli ve sistemli uğraşlardan oluşmayan

kendiliğinden gelişen kavramlar; ikincisi ise bir eğitsel sürecin hâkim olduğu, bilinçli şekilde öğrenilen kendiliğinden gelişmeyen kavramlardır. Bu bağlamda sıradan yapılandırılmamış bir ortamda çocuklar; uzay, şekil, sayı, işlem ve çeşitli önemli işlevleri içeren konularda kendiliğinden kapsamlı bir günlük matematik geliştirirler (Charlesworth, 2005). Matematiksel kavramların soyut doğası göz önüne alındığında, okul öncesi dönemde somut materyallerin kullanımı kritik bir öneme sahiptir. Bu kavramlara yönelik tasarlanan öğrenme ortamlarının, çocukların bilgiyi deneyimleyerek ve uygulayarak yapılandırmalarına olanak tanıyacak fırsatlar sunması gerekmektedir. Çocukların matematiksel gelişimlerinin erken yaşlarda şekillendiği ve matematiksel kavramların, örneğin sınıflama ve sıralama gibi, kazanımlarında eğitim materyallerinin belirleyici bir rol oynadığı belirlenmiştir. Bu nedenle, somut materyaller çocukların soyut matematiksel düşüncelerini anlamalarına ve geliştirmelerine yardımcı olmaktadır (Seefeldt & Wasik, 2006).

Erken çocuklukta matematik temel becerileri olarak kavram gelişiminde çocuklar:

- 1 yaş civarında azlık çokluk gibi miktar ayırımını yapabilirler.
- 1-2 yaş civarında eşleştirme görülebilir.
- Gruplama becerisi 1-1,5 yaşlarında görülmeye başlanabilir.
- 2 yaş civarında matematiksel kavramları sıklıkla kullanır ancak bu kavramlar

matematiksel kavram olarak karşılığını bulmaz.

- 2-3 yaşlarında büyük-küçük, 3 yaşa doğru ise uzun-kısa gibi kavramları

anlamlandırıp ayırt edebilirler.

- 3-4 yaşlarında geometrik şekilleri tanımaya başlayıp eşleştirebilirler.
- 4-5 yaşlarında birden ona kadar ritmik sayabilirler.
- 5-6 yaşlarında birden yirmiye kadar ritmik ve matematiksel kavramın

karşılığını bilerek sayabilirler, sıralama yapabilir, yarım-bütün, en az-en çok vb. ilgili matematiksel kavramların anlamını öğrenir (Tok, 2020).

Çocuklar büyüyüp, fiziksel, sosyal ve zihinsel olarak gelişim gösterdikçe kazandıkları kavramlarda büyüyüp gelişir (Kandır ve Orçan, 2010). Çocuklar büyürken hazırlanan uygun ortamlar, zengin ve her yaş grubuna uygun etkinlikler ve doğru yöntemler onların matematiğe inanç, düşünce ve tutumlarına olumlu katkı sağlayacaktır (Kesicioğlu, 2020).

2. OKUL ÖNCESİ DÖNEMDE MATEMATİK EĞİTİMİNİN ÖNEMİ

Matematik; sembollerle düşünmemizi sağlayan bunu yaparken de beynimize birtakım etkinlikler yaptırtan, işlemler arasındaki ilişkileri kurup bu ilişkiler sonrasında dünyanın kapılarını bize açan bilimdir (Çiner, 2022). Matematik, dünyadaki düzen ve organizasyon için son derece önemlidir. Matematik, insanoğlunun yaşamını sürdürebilmesi için temel beceri alanlarından birisidir ve belli bir yere kadar herkes tarafından öğrenilmesi gerekmektedir. Matematik becerilerinin yaşamın ilk yıllarından itibaren gelişmeye başladığı düşünüldüğünde matematik ile ilgili deneyimlerin okul öncesi döneminin önemli bir parçası olması gerektiği görülmektedir. Çünkü okul öncesi dönem, çocuğun gelişiminin en hızlı yaşandığı ve temel kavramları aktif olarak kazandığı bir dönemdir. Bu yıllar, matematiksel kavramların temellerinin atıldığı kritik bir aşamayı temsil eder. Dolayısıyla, okul öncesi yıllarda matematiksel kavramların erken yaşta öğretimi, çocuğun bilişsel gelişiminin önemli bir parçası olarak değerlendirilmektedir (Bağcı ve İvrendi, 2016). Çocukların ilköğretim yıllarında formal matematik eğitimi ile karşılaştıklarında matematik korkusundan kaçınmaları ve matematiği sevmeleri, büyük ölçüde okul öncesi dönemlerinde edinmiş oldukları matematiksel deneyimlerle doğrudan ilişkilidir. Bu bağlamda, okul öncesi matematiksel yaşantılar, çocukların matematiğe karşı olumlu bir tutum geliştirmeleri ve matematikle ilgili olumsuz duyguların oluşumunu engellemeleri açısından kritik bir rol oynamaktadır (Hacısalıhoğlu Karadeniz ve Baki, 2013).

Matematik becerileri, sadece okul performansı üzerinde değil, her dönemde bireyin günlük yaşamında oynadığı rol nedeniyle, erken yaşlarda matematik eğitimi, bireyin hayatı boyunca karşılaşacağı matematiksel problemleri çözmesine yardımcı olabilir. Ek olarak, okul öncesi dönemde çocukların matematiksel düşünme süreçlerinin temelinde sezgisel anlayışların yattığı öne sürülmektedir. Çocuğun ilk matematiksel deneyimlerinden sonra, okulda öğrenmeye başlayacağı yazılı sembollere dayanan matematiğin temelleri oluşturulmaktadır. Bu bağlamda, okulda semboller aracılığıyla sunulan matematiğin, çocuğun düşünce düzeyine uygun hale gelmesi ve öğrenme zorluklarının yaşanmaması için, okul öncesi dönemde kazanılan yaşam deneyimleri ve sezgisel bilgiler kritik bir öneme sahiptir (Unutkan Polat, 2007).

Bebeklik çağından itibaren sayılarla karşılaşan çocukların ne kadar çok sayı ve matematiksel kavramla karşılaşılırsa matematik gelişimine yardım ettiği ve çocukların sezgisel olarak sahip oldukları sayı hissinin zamanla gelişim gösterdiği bilinmektedir

(Yıldız ve Kayılı, 2023). Küçük çocuklar matematiğe ve matematiksel fikirlere kendiliğinden ilgi duyarlar. Örneğin; Legolarla yaptıkları kulelerin yüksekliğini karşılaştırırlar, şekilleri araştırırlar, nesnelerle örüntü oluştururlar. Çocuklarda doğal matematik öğrenimi etkin olmakla beraber sınırlı düzeydedir. Çocuklar matematik hakkında daha geniş ve soyut düşünmeyi etkin biçimde geliştirmek için doğal öğrenmelerden daha fazlasına ihtiyaç duyarlar. Kendi oyunları sırasında edindikleri matematik deneyimlerinin yanı sıra yetişkinler tarafından hazırlanan gelişimsel bir biçimde hazırlanmış matematik eğitime ihtiyaç duyarlar (Dağlıoğlu, Genç ve Dağlı 2021).

Okul öncesi çocukların öğrenmesi gereken evrensel standartlar, matematikle ilgili çeşitli becerileri kapsamaktadır. Bu beceriler arasında sayı kavramının anlaşılması, modelleme ve ilişkilendirme, geometri, ölçme, bilgi toplama, organize etme ve ifade etme gibi alanlar yer almaktadır. Bu standartlar, çocukların matematiksel düşünme ve problem çözme yeteneklerini desteklemek ve geliştirmek amacıyla belirlenmiştir (Hacısalihioğlu Karadeniz, 2014). Soyut düşünmeye dayalı matematik becerileri, bireylerin yaşamlarını sürdürebilmeleri için temel yetkinliklerden biri olarak kabul edilmektedir. Bu bağlamda, okul öncesi dönemde çocuklara bu becerilerin kazandırılması, onların bilişsel gelişimleri ve gelecekteki matematiksel yeterlilikleri açısından kritik bir önem taşımaktadır. (Unutkan Polat, 2007).

Çocukların matematiksel düşünme becerilerinin gelişmeye başladığı okul öncesi dönemde, matematiğin önemi şu şekilde açıklanabilir:

- **Temel Matematik Kavramlarını Öğrenimi:** Okul öncesi dönemde matematik, çocuklara temel matematik kavramlarını öğrenme fırsatı sunar. Sayılar, şekiller, ölçme ve miktar gibi temel matematiksel kavramlar, çocukların matematiksel düşünme becerilerini ve zihinsel gelişimini destekler.
- **Mantıksal Düşünme Becerilerinin Gelişimi:** Matematik, mantıksal düşünme becerilerinin gelişiminde önemli bir rol oynar. Okul öncesi dönemde matematiksel etkinlikler ve oyunlar, çocukların problem çözme, analiz etme, ilişki kurma ve sonuç çıkarma gibi mantıksal düşünme becerilerini geliştirmelerine yardımcı olur.
- **Uzamsal ve Geometrik Kavramların Anlaşılması:** Matematiksel, uzamsal ve geometrik kavramların anlaşılmasına katkıda bulunur. Okul öncesi dönemde matematik, çocukların şekilleri tanıma, nesnelerin konumunu anlama, düzenleme ve oryantasyon gibi uzamsal becerilerini geliştirmelerine yardımcı olur.

- **Problem Çözme Becerilerinin Gelişimi:** Matematik, problem çözme becerilerinin gelişimini destekler. Okul öncesi dönemde matematiksel etkinlikler ve oyunlar, çocukların sorunları analiz etme, alternatif çözüm yolları düşünme, mantıklı bir plan yapma ve sonuçları değerlendirme gibi problem çözme becerilerini geliştirmelerine olanak tanır.

- **Matematiksel Özgüvenin Gelişimi:** Okul öncesi dönemde matematik etkinlikleri, çocukların matematikle olan özgüvenlerini artırır. Başarılı matematik deneyimleri, çocukların matematiksel yeteneklerine olan inançlarını güçlendirir ve matematik ile ilgili olumlu tutumların oluşmasını sağlar.

Bu nedenlerle, okul öncesi dönemde matematik eğitimi ve matematikle ilişkili etkinlikler çocukların bilişsel, mantıksal ve uzamsal gelişimlerini desteklemekte ve matematiksel becerilerinin temelini oluşturmaktadır. Ayrıca, matematiksel düşünme becerilerinin erken yaşlarda geliştirilmesi, çocukların ilerleyen eğitim hayatlarında matematikle başarılı olmalarına da yardımcı olur (Charlesword & Lind, 2007).

3. OKUL ÖNCESİ DÖNEMDE MATEMATİK ÖĞRENME SÜREÇLERİ

Matematik, aritmetik, uzunluk, cebir, geometri, sayılar, grafik ve diğer matematiksel kavramları kapsayan ve bunlar arasındaki ilişkileri ile sembollerini içeren bir bilim dalıdır. Matematiksel süreçler, matematiksel içeriklerin ötesinde, öğrenme sürecinin her alanında etkili olan düşünme becerileridir. Bu süreçler, matematiğin temel taşlarını oluşturarak, bilginin düzenlenmesi, örüntü oluşturma ve bilişsel alışkanlıklar (merak, hayal gücü, yaratıcılık, deneme ve duyarlılık gibi) gibi belirli matematiksel işlemlerle ilişkilidir. Matematiksel süreçler, diğer öğrenme süreçlerine benzer nitelikler taşıdığı için, nitelikli bir matematik programının ayrılmaz bir parçasıdır. Bu süreçlerin etkili bir şekilde kullanılması, öğrencilerin matematiksel anlayışlarını derinleştirmekte ve problem çözme becerilerini geliştirmekte kritik bir rol oynar (Kandır, Can Yaşar, Yazıcı, Türkoğlu, Yaman Baydar, 2016).

Bu bağlamda okul öncesi eğitim programında yer verilmesi gereken matematiksel süreçler için bazı alanlar alınmıştır:

- İletişim
- Bağlantı / İlişkilendirme
- Akıl yürütme / Muhakeme
- Problem çözme

- Temsil etme

Olmak üzere beş süreçte incelenir (Kandır vd., 2016).

3.1. İLETİŞİM

İletişim, çocukları dinleme ve çocuklarla konuşma olarak tanımlanmaktadır. Çocuklar kelimelerle, sembollerle ve resimlerle sonuca ulaşma yolunu bulabilmektedirler. Çocuklar matematiksel dili kullanmayı fikirlerini açıklamada kullanmalıdırlar. İnfomal matematik deneyimleri, problem çözme, keşfetme ve dili kullanmaları, formal matematik dilini kullanmalarının ve geliştirmelerinin temelini oluşturur. Çocukların matematiksel iletişim becerileri, sahip oldukları matematiksel çevre zenginliği, deneyim ve fırsatlar gibi etkenlerle şekillenir (Orçan, 2021).

3.2. BAĞLANTI / İLİŞKİLENDİRME

Çocuklar büyümeye başladıkça ve deneyimleri arttıkça günlük hayatlarında bağlantı kurmaya başlar. Bağlantı, matematik ile programdaki diğer alanlar arasında mantıksal bir şekilde ilişki kurmaya yardımcı olur. Erken çocukluk döneminde matematik gelişimi için en önemli bağlantı ise çocukların kendi kendilerine edindikleri deneyimler ile eğitim hayatında öğrendikleri matematik ile arasında ilişki kurulmasıdır. Ayrıca bağlantı, farklı matematik konuları arasında, matematik ile diğer disiplinler arasında, günlük yaşam ile matematik arasında, çocukların infomal ve formal matematik arasında ilişkilerle desteklenir (Kandır vd., 2016).

3.3. AKIL YÜRÜTME / MUHAKEME

Problem çözmenin önemli bir parçası olan muhakeme, bir soru üzerine düşünmek ve kullanışlı bir cevap bulmak için kullanılır. Matematik, günlük problemleri değerlendirme ve çözme konusunda önemli bir araç olarak işlev görür. Çocuklarda akıl yürütme süreçlerinin geliştirilmesi dört temel amaç doğrultusunda gerçekleştirilmelidir. Birincisi, matematiğin yalnızca toplama, çıkarma, bölme ve çarpma işlemleri ile sınırlı bir problem çözme ve çözümün gözden geçirilmesi süreci olarak algılanmaması gerektiğidir. Akıl yürütme ve muhakeme, cebir, geometri, ölçme, veri analizi ve problem çözme süreçleriyle bütünleşik olarak ele alınmalıdır. İkincisi, çocukların varsayımda bulunmayı ve keşfetmeyi öğrenmeleri gerektiğidir. Üçüncüsü, çocukların bir varsayım geliştirdikten sonra matematiksel tartışmaları sürdürme ve ispatlama becerilerini kazanmaları gerekmektedir. Son olarak, ilkokul düzeyine yaklaşıldıkça,

çocukların çeşitli akıl yürütme ve ispat etme yöntemlerini seçme ve uygulama yeteneğini geliştirmeleri beklenmektedir (Orçan, 2021).

3.4. PROBLEM ÇÖZME

Çocukların bir amaca ulaşırken karşılaşılan güçlükleri yenme çabasıdır (Yıldırım, 2022). Problem çözme, açık ve net bir şekilde formüle edilmiş bir sorunun sistematik bir biçimde çözümünü arama sürecidir. Erken çocukluk döneminde problem çözme süreci, çocuğu merkezine alarak ve çocuğun problem çözme becerilerini geliştirmeye yönelik bir yaklaşım benimseyerek yürütülür. Bu bağlamda, erken çocukluk döneminde problem çözme süreçlerinin önemi büyüktür (Sperry Smith, 2006). Bu süreç, matematik eğitiminin temel bileşenlerinden biridir. Sıralama, sınıflandırma, gruplandırma, eşleştirme, karşılaştırma ve ölçme gibi matematiksel etkinlikler, problem çözme sürecinin somut örneklerini sunar. (Yıldırım, 2022). Problem çözme, problemi tanımlama ve açık bir şekilde ifade etme, çözüm için bir strateji geliştirme, belirlenen stratejiyi uygulama ve çözümün uygunluğunu değerlendirme (gözden geçirme) aşamalarından oluşan bir süreçtir. Bu süreç, konuşma, tahmin etme ve çözüm üretme gibi çeşitli bilişsel işlevleri kapsamaktadır ve öğrenme süreçleri açısından kritik bir öneme sahiptir (Orçan, 2021). Problem çözme sürecini, matematik eğitiminde ayrı tutmak olanaksızdır. Problem çözme becerisi çocuklara matematik alanında bildiklerini genişletme ve öğrendiklerini kullanma olanağı verir.

Okul öncesi dönemdeki çocukların matematiksel bir problemi çözebilmesi için problemin nasıl sunulduğu önem taşır. Çocuğun ilgisini çekebilmesi ve anlamasını kolaylaştırmak için problemler farklı biçimlerde sunulmalıdır. En çok kullanılan ve süreci kolaylaştıran yöntemlerden biri, problem durumunun öykü içinde verilmesidir. Başka bir yöntem problem durumunun çeşitli görsel-işitsel materyal desteği ile sunulmasıdır. Sonuç olarak, okul öncesi dönemdeki çocuklara matematik eğitimi verirken problem çözme öncelikli olarak geliştirilmesi gereken becerilerden biridir (Yıldırım, 2022).

3.5. TEMSİL ETME

Bilginin saklanması, hatırlanması ve tartışılması için iletişim, akıl yürütme, ilişkilendirme ve problem çözme süreçlerinde zihinde resimleme yapabilmenin yollarını bulma becerisidir. Temsil etme sayesinde çocuklar matematiksel kavramları netleştirir, matematiği çok daha kolay anlar, problemleri daha kolay çözer ve matematiksel

sembolleri daha fazla kullanmaya başlar. Temsil etme, matematiğin merkezidir. Her düzey matematikte, basitleştirilmiş semboller kullanılır. Böylece bir konunun matematiksel analizlerini görselleştirme fırsatı bulur (Kandır vd., 2016).

4. OKUL ÖNCESİ DÖNEMDE MATEMATİK KAVRAM VE BECERİLERİ

Okul öncesi dönemde doğumla birlikte kazanılmaya başlayan matematiksel kavram ve beceriler daha ileri matematiksel kavramlara ulaşmanın başlangıç noktasını oluşturmayı sağlamakla birlikte edilen deneyimler çocukların matematiğin yaşamları üzerindeki önemini de kavramalarını sağlar. (Buldu, 2022) Aşağıda matematiksel kavramlar ve beceriler sırayla açıklanmıştır.

4.1. MATEMATİKSEL KAVRAM

Kavramlar, birden fazla nesne, olay, durum veya yaşantıyı tanımlayan veya bunlar arasındaki ilişkileri açıklayan bilişsel birimler olarak, genel veya soyut düşünceler biçiminde tanımlanabilir. Çocuklar oyun oynama veya günlük rutinlerini gerçekleştirirken, çeşitli matematiksel kavramları edinir, matematiksel düşünceler geliştirir, matematiksel işlemler uygular ve öğrendikleri kavramları kullanmaya başlarlar. Erken yaşlardaki bu matematiksel deneyimler genellikle, çocukların çevresindeki olayların ve durumların matematiksel boyutlarını tanıma ve anlama çabalarından ibarettir (Buldu, 2022). Okul öncesi dönemi, çocukların aktif olarak temel kavramları edindiği ve becerileri öğrendiği bir süreçtir. Bu dönemde çocuğun bütün gelişim alanları etkilenmektedir; bilişsel, sosyal-duygusal, motor gelişimi ve dil gelişiminin bütüncül bir yaklaşımla desteklenmesi hedeflenmektedir. Kavramlar çocukların günlük hayatta karşılaştığı yeni problemlerin çözümü için kullanılmaktadır. Çocuklar, genel akademik becerilerin kazanımında olduğu gibi matematik öğrenme sürecinde de becerilerini geliştirirken kendi bilişsel yapılarını ve yeteneklerini oluşturmakta ve kullanmaktadırlar (Şeker, 2020).

Çocuklarda matematiksel kavram gelişimi diğer gelişim alanları geliştikçe ilerleme göstermektedir. Gelişimde olduğu gibi matematiksel kavram gelişimi de çocukların kendilerine has takvimler izler ve farklı zamanlarda adım adım ulaşırlar. Aşağıda da çocukların yaş gruplarına göre matematiksel kavram gelişimi ele alınmıştır.

- 0-3 yaş: Bebekler doğdukları andan itibaren kayda değer yetenekler gösterirler. Bebekler merak duygusu ile doğarlar ve kavramları oluşturur ve geliştirirken beş duyularını kullanırlar. İlk günlerinden itibaren anlam aramaya ve bir takım şeyleri

çözmeye ilişkin doğal güdülerini bulunmaktadır. Bu dönemde çocuklar çevrelerini duyu yoluyla, görerek, dokunarak, duyarak, koklayarak ve tadarak keşfederler. Boyut, ağırlık, şekil, zaman ve uzay algıları bu dönemde oluşmaya başlar (Dağlıoğlu vd., 2021). Yaşamın ilk altı ayında çocuklarda nesne devamlılığı ortaya çıkar. İkinci altı aylık dönemde, çocuklar fazlalık, çokluk, ağırlık, büyüklük kavramlarını anlamaya başlarlar. Bir yaş civarında çocuklar neden-sonuç ilişkisi kurmaya başlarlar. Bu yaşlarda zaman algısı da gelişmeye başlar. Bu dönemde nesne sürekliliği de tamamen bilişsel anlamda yapılandırılmış durumdadır. Bir-iki yaş dönemindeki çocuklar, nesnelerle etkileşimde bulundukça şekilleri tanımaya başlarlar. Nesneleri birer özellikleriyle sınıflandırabilirler. Ölçme yetileri de bu dönemde gelişir. İki yaşın sonlarına doğru çocuklar anlamlarını bilmeden sayıları kullanmaya başlarlar. İki-üç yaşlarından itibaren çocuklarda temsili düşünme gelişmekte, yani çocuklar düşüncelerini dil, resim ve nesneler kullanarak aktarabilmektedirler. İki yaşın sonlarına doğru bire bir eşleme kavramı gelişmeye başlamaktadır (Buldu, 2022).

- 3-4 yaş: Bebek ve küçük çocuklar ilk üç yıl boyunca oluşturdukları yeteneklerini okul öncesi dönemi boyunca geliştirmeye devam eder. Çocuklar bu yaş içerisinde öğrenmeye başladıkları kavramlarla ilgili deneyim, bilgi ve becerilerini artırırlar (Dağlıoğlu vd., 2021). Üç yaşlarında çocuklar büyük-küçük (yükseklik, alan, hacim), uzun-kısa (uzunluk, yükseklik), ağır-hafif (ağırlık) ve hızlı-yavaş (hız) gibi kavramları ifade edebilmektedirler. Bu yaşlarda çocuklar gördükleri örüntüleri fark edebilmekte, kendi örüntülerini model kullanarak üretebilmektedirler. Üç yaşın sonlarına doğru birkaç parçadan oluşan yap-boz parçalarını bir araya getirerek bütünü oluşturabilme ya da bütünden parçalar alarak onları tekrar bir araya getirebilme yeteneği kazanırlar. Üç boyutlu yapıları da bu dönemde oluşturmaya başlarlar. Üç yaş tamamlanırken çocuklar uzaysal/mekânsal algıyı temsil eden bazı kavramları anlayabilirler. Dört yaş civarındaki çocuklar, karşılaştıkları problemleri çözmeye sürecinde veri toplama ve düzenleme ile ilgili temel kavramları kullanmaya ve uygulamaya başlarlar. Bu süreç, gözlem yapma, sayma, veri kaydetme ve düzenleme gibi becerileri içerir. Ayrıca, bu dönemde çocuklar, sayısal kavramları, bire bir eşleme, zaman kavramı ve karşılaştırma gibi matematiksel kavramları da uygulamaya başlamaktadırlar. Çocuklar sayıları yazma ve söyleme becerilerini de bu dönemde edinirken sayıları anlama becerisi hala gelişim düzeylerinin üzerindedir.

- 4-5 yaş: Çocuklar, sayma işlemi sırasında, en son söyledikleri sayının, bu sayının öncesindeki tüm sayıları nicel olarak kapsadığını kavramaya başlarlar. Bu

anlayış, sayma sürecinin temel bir prensibidir; yani çocuklar, bir sayıyı belirttiğinde, bu sayının daha önceki sayıları içerdiğini fark ederler. Bu duruma hiyerarşik kapsama adı verilir. Bu dönemde örüntüleri dört aşamada (farkına varma, tanımlama, ekleme/devam ettirme ve üretme) keşfetmektedirler. Çocuklar 5 yaşına geldiklerinde yol ve yön tarif etmek için belli noktaları ve konumsal/mekânsal kavramlar kullanmaya başlarlar. 5 yaş çocuklarında önce, sonra ve en son gibi ardışıklık belirten sıralama kavramlarının gelişmeye başladığı görülür. Bu durum çocukların ardışık sayıları anlamaya başladıklarını gösterir. Bu yaşlarda çocukların geometrik şekillere ilişkin bilgileri sezgiseldir. Temel geometrik şekillerin önemli ve ayırt edici özelliklerini fark edebilmekte ve şekiller arasındaki değişimsel ve simetrisel farklılıkları ve benzerlikleri anlayabilmektedirler. 5 yaş sonlarına doğru çocuklar standart dışı birimler kullanarak uzunluk ve alan ölçme işlemleri yapmaya başlarlar.

- 5-6 yaş: Birçok çocukta, bire bir eşleme kavramı gelişir, nicelik ve sayıların çoğalmas kavramları gelişmeye başlar. Bu yaşta saymayı ve sayarken sayıların birer birer arttığını kavramış durumdadırlar. Çocuklar sayı setlerini birleştirme ve ayrıştırma becerisine hazır hale gelmişlerdir. Ölçme kavramı önceki dönemlere göre daha gelişmiş durumdadır. Çocukların bu yaşlarda uzunluk ve alan ölçmede kullandıkları standart olmayan birimlerdeki çeşitlilik daha da artmıştır. Sınıflandırma becerileri daha da gelişmiştir. Uzaysal duyu gelişimi açısından da önceki dönemlere göre büyük değişimler görülmektedir. Bu yaşlarda çocuklar yön/mekan kavramlarını cümle içerisinde daha rahat kullanabilirler. 6 yaş çocukları önceki yıllardan farklı olarak bu dönemde sayı, işlem, geometri, örüntüleme becerileri yanında veri toplamak, analiz etmek ve sunmak için grafikler kullanabilmekte ve buna bağlı kararlar verebilmektedirler (Buldu, 2022).

Doğumdan ilkokula başlayıncaya kadar bu süreçte yukarıda da açıklandığı gibi çocuklar matematiksel birçok kavramı formal ve informal etkinliklerde kazanmaya başlamakta ve uygun durumlarda kullanabilmektedir. Bu süreçte çocuklar kazandıkları birçok matematiksel kavramı kullanarak matematiksel becerilerini de geliştirmeye devam etmektedir.

4.2. MATEMATİK BECERİLERİ

Matematiksel beceriler, çocukların matematiksel fikir ve düşünceleri yapılandırmalarının temelini oluşturur. Bu nedenle matematiksel beceriler, birbirinin ön

koşulu olma özelliği taşır ve giderek karmaşık yapıları oluşturan bilişsel bir süreçtir (Kandır vd., 2016).

Millî Eğitim Bakanlığı, 2013 ve 2024 yılında güncellenen okul öncesi eğitim programında da benzer şekilde matematikle ilgili kazanımlar; sınıflandırma, eşleştirme, karşılaştırma, sıralama, sayılar, işlem, ölçme, geometri ve uzamsal algı olarak ele alınmıştır.

4.2.1. Sınıflandırma

Sınıflandırma becerisi, nesneleri belirli niteliklerine göre gruptama veya ayırma yeteneği olarak tanımlanmaktadır (Ünal, 2022). NCTM süreç standartları kapsamında mantık yürütmenin önemli bir bileşeni olarak değerlendirilen sınıflandırma, nesneleri genel niteliklerine ve özelliklerine göre gruplandırma sürecini ifade eder. Bu beceri, çocukların nesneleri, insanları ve olayları düzenlemek için kullandıkları temel yöntemlerden biri olarak açıklanmaktadır (Dinçer ve Ergül, 2021).

Okul öncesi dönemde sınıflandırma ve nesneleri gruplandırma, çocuklar için önemli bir mantıksal düşünme deneyimi sunar. Bu süreçte çocuklar, nesneleri benzer özelliklerine göre bir araya getirir, farklı özelliklere göre ayırır ve organize ederler. Çocuklar, nesneleri renk, şekil, boyut, malzeme, doku, desen ve işlev gibi çeşitli kriterlere göre sınıflandırabilirler (Veziroğlu Çelik, 2022). Erken yaşlarda çocuklar genellikle sezgisel olarak sınıflama yapma eğilimindedir; ancak, üç yaşına kadar birçok çocuk sınıflama için sözel kuralları uygulama konusunda zorluk yaşayabilir. Sınıflandırma becerisi erken dönemde gelişmeye başlamakla birlikte, dört yaşından itibaren çocuklar tarafından daha etkin bir şekilde uygulanabilir. Okul öncesi dönemde çocuklar ilk olarak nesneleri renk ve şekil gibi temel özelliklerine göre sınıflandırabilirken, zamanla boyut gibi ek özellikleri de dikkate alarak sınıflama yapabilirler. Çocuklardan nesneleri birden fazla özelliğe göre sınıflandırmaları istendiğinde, genellikle yalnızca tek bir özelliğe dayalı sınıflama yapabilmektedirler. Ayrıca, sınıflandırma becerisi, sayı ve işlem kavramlarının temellerini atma açısından da büyük önem taşır (Aktaş Arnas, 2006). Aynı zamanda sınıflandırma becerisi sayı ve işlem kavramının temelini oluşturması yönünden de oldukça önemlidir (Ünal, 2022). Sayı ve işlem kavramlarının temelini oluşturan sınıflandırma becerisi ayırma ve bir araya getirme süreçlerini gerektirir. Bu nedenle sınıflandırma becerisi için çocukların benzerlik ve farklılıkları fark etmeleri gerekir. Benzerlik ve farklılıkları belirleyip belirli

bir kümeye yeni bir nesne eklemek sınıflandırma becerisinin temelini oluşturur (Kandır vd., 2016).

Piaget'e göre sınıflandırma yeteneği gelişim sürecine dayalı olarak değişmektedir. Sınıflandırmanın aşamalarını şu şekilde belirtmiştir:

a. Algısal sınıflandırma: Çocuk nesneleri sadece görsel şekilde gruplar. Zihinsel bir işlem yapamaz.

b. Zihinsel sınıflandırma: Çocuk nesneleri bazı özelliklerine göre gruplar. Bu basamakta çocuk soyutlamaya başlar.

c. Çoklu sınıflandırma: Çocuk nesneleri birden çok özelliğe göre gruplar. Birden fazla sınıflama yolunun olduğunu anlar.

d. Farklılıkları anlayarak sınıflandırma: Çocuk nesnelerin farklı olan özelliklerini anlayıp gruplar. Zihinsel olarak anlamaya başlar.

e. Kendi içinde sınıflandırma: Çocuk beş- altı yaşlarında gerçek sınıflandırmayı anlayabilecek düzeye ulaşır. Grupları birbiri ile karşılaştırmaya başlar.

f. Aşamalı sınıflandırma: Çocuk yedi-sekiz yaşlarında ana grup ve alt grupları fark eder. Alt grupları büyük kategorilere ayırır (Karakuş, 2015).

Yukarıda ifade edildiği gibi gelişimsel ilerlemeye bağlı olarak çocuklar nesneleri farklı biçimlerde ve basitten zora doğru sınıflandırabilir düzeye ulaşmaktadır.

4.2.2. Eşleştirme

Eşleştirme, bir kümenin elemanlarını diğer bir kümenin elemanlarıyla birebir ilişkilendirme sürecidir. Bu süreç, her elemanın diğer kümedeki bir elemanla ilişkilendirilmesi ve bu karşılıkların sistematik bir şekilde düzenlenmesini içerir (Sperry Smith, 2006). Eşleştirme, iki farklı grubun elemanlarını karşı karşıya getirmektir. Matematik becerilerini edinirken gruplardaki elemanların sayısının beşten az ve aynı olması gibi unsurlar eşleştirme becerisinin çocuklar açısından daha kolay olmasını sağlamaktadır. Bebeklik döneminden itibaren birebir eşleme becerisine yönelik kazanımlar edinmeye başlayan çocuklar, oyunları içinde sıklıkla eşleştirmeye yer vermektedirler. Bebekler başlangıçta iki elinde de ayrı ayrı birer nesne tutabileceği ancak ağızına tek seferde sadece birini götürebileceği gibi eşleştirme etkinlikleri yaparlar. Zaman geçtikçe bir sandalyeye bir kişinin oturabildiği, bir ayağına bir ayakkabının giyilebildiği gibi günlük deneyimler de onlar için birer eşleştirme tecrübesi olmaktadır (Haktanır, 2021).

Çocuklar günlük hayatta kazandıkları deneyimlerle nesneleri dış görünüşlerine göre bir araya getirmektedirler. Burada sadece görsel algı kullanırlar. Örneğin; bu benim bebeğim, bu senin bebeğin, bu top senin bu top benim, bu top senin gibi basit düzeyde bir eşleştirme yapabilmektedirler. Bu yüzden çocuklar günlük hayatta, oyun oynarken, masa hazırlarken vb. sürekli basit eşleştirmeler yaparlar. Çocuklar eşleştirme davranışlarını 1-2 yaşlarında daha net gösterebilmektedirler. Bu yaşlarda çocuklar ikisi aynı biri farklı üç nesneden benzer/aynı olanları eşleştirebilmektedirler. Çocukların yaşı ilerledikçe daha karmaşık eşleştirmeler yapabilmektedirler. 2-3 yaşlarında büyük-küçük, 3-4 yaşlarında geometrik şekilleri eşleştirebilmektedirler ancak bu davranış çocukların geometrik şekillerin özelliklerini bildikleri anlamına gelmez. Çocuklar bu yaşlarda sadece görsel algılama becerisi ile eşleştirme yapmaktadırlar (Ünal, 2022).

Çocukların eşleştirme becerileri değerlendirilirken, göz önünde bulundurulması gereken dört boyut vardır:

1. Eşleştirilecek nesneler benzer mi farklı mı?
2. Eşleştirilecek nesne sayısı az mı çok mu?
3. Eşleştirme yapılacak grupların nesne sayısı aynı mı?
4. Eşleştirme yapılacak olan gruplar birbiri ile birleşik mi değil mi?

Birinci boyut (Eşleştirilecek nesneler benzer mi farklı mı?), birbirinden farklı nesnelerin eşleştirmesi daha kolayken, benzer ve aynı özellikteki nesnelerin eşleştirilmesi daha zordur. İkinci boyut (Eşleştirilecek nesne sayısı az mı çok mu?), daha az sayıdaki nesneleri eşleştirmek daha kolaydır. Üçüncü boyut (Eşleştirme yapılacak grupların nesne sayısı aynı mı?), çocuklar için eşit sayıdaki nesne gruplarını eşleştirmek daha kolaydır. Dördüncü boyut (Eşleştirme yapılacak olan gruplar birbiri ile birleşik mi değil mi?), birleşik grupların eşleştirilmesi, birleşik olmayan grupların eşleştirilmesinden daha zordur.

Eşleştirme etkinliklerinde kullanılabilecek materyaller çok çeşitli ve sınırsız sayıda olabilir. Ancak materyal seçiminde göz önünde bulundurulması gereken beş nitelik bulunmaktadır:

1. Algısal Özellikler: Çocuklar için farklı özellikleri sahip nesneleri eşleştirmek daha kolaydır.

2. Eşleştirilecek Nesne Sayısı: Grupta bulunan nesne sayısı arttıkça çocuklar için eşleştirme zorlaşır. 5 nesneden daha az sayı bulunan gruptaki nesneleri eşleştirmek daha kolayken, 5 ve daha fazla sayıda nesne bulunan grupları eşlemek daha zordur.

3. Somutluk: Çocukların ilk eşleştirmelerinde gerçek nesneleri kullanmak gerekir. İlerleyen dönemlerde nesnelerin resimleri veya şekilleri kullanılabilir

4. Nesnelerin Birleşik Olması ya da Birleşik Olmaması: Bitişik olan nesnelerin eşleştirilmesi, bitişik olmayan nesnelerin eşleştirilmesinden daha kolaydır.

5. Gruptaki Nesne Sayısının Aynı Olup Olmaması: Çocuklar için eşit sayıdaki nesne gruplarını eşleştirmek, eşit sayıda olmayan nesne gruplarını eşleştirmekten daha kolaydır (Uludağ, 2020).

Eşleştirme aynı zamanda sayı kavramının kazanılması için gerekli en temel becerilerden birisidir. Bir gruptaki nesnelerin diğer gruptaki nesnelerle aynı sayıya sahip olduğunu anlamaktır. Örneğin; her çocuğun kurabiyesinin olması, her bir kişinin şapka giymesi vb. Birebir eşleme, sayı kavramının ve denklik kavramının temelini oluşturur. Eşleştirme becerisini kazanan çocuklar eşitlik, azlık ve çokluk kavramlarını kolaylıkla öğrenebilirler (Charlesworth & Lind, 2009).

4.2.3. Karşılaştırma

Karşılaştırma becerisi çocuğun matematik anlayışının gelişmesi açısından önemli bir beceridir. Karşılaştırma iki nesne ya da iki nesne grubu arasındaki benzerlik ve farklılıkları bulma becerisidir. Karşılaştırma becerisi sıralama ve ölçme becerilerinin temelini oluşturur (Uludağ, 2020). Karşılaştırma, nesnelerin benzerlikleri ve farklılıklarına dayalı olarak değerlendirildiği bir süreçtir. Bu yetenek, okul öncesi çocuklar için kritik bir gelişimsel beceri olarak önem taşır. Karşılaştırma becerisi, çocukların çevresindeki nesneleri sistematik bir şekilde analiz etmelerine ve bu nesneler arasındaki ilişkileri anlamalarına olanak tanır (Alisinanoğlu vd., 2011). Somut materyallerin basit karşılaştırması ile başlayan bu beceri okul öncesi dönemde ölçmenin de temelidir. İki veya daha fazla nesnenin belirlenen özelliğine göre aynı-benzer-farklı yönlerinin söyleyip açıklayabilme olarak tanımlanabilmektedir. Karşılaştırma becerisi çocuğun ayırt etmesi, eşleştirme, sıralama ve sınıflandırma yapmasını da gerektirmektedir (Güven, 2005). Sınıflandırma becerisi, nesneleri ortak özelliklerine göre gruplama yeteneğini ifade ederken, karşılaştırma becerisi zıtlıkları tanımlama ve değerlendirme ile ilişkilidir. Karşılaştırma süreci, nesnelerin belirli özellikleri, örneğin mesafe, ses, renk ve boyut, üzerinden benzerliklerini veya farklılıklarını belirlemek

amacıyla kullanılır (Ünal, 2022). Okul öncesi dönemde çocuklar, basit karşılaştırmalar yaparken genellikle zıt anlamlı kavramları kullanma eğilimindedir. Bu dönemde, çocuklar karşılaştırma etkinliklerinde "daha çok" veya "daha az" gibi ifadeleri kullanarak algısal temel üzerinde karşılaştırmalar yaparlar. Bu tür karşılaştırma dilinin kullanımı bebeklik döneminde başlarken, okul öncesi dönemde çocuklar, genellikle ölçümsel işlemlerden bağımsız olarak algısal değerlendirme yapmaktadırlar (Aktaş Arnas, 2013)

Karşılaştırma becerisi ile ilgili olarak NCTM (Amerika Matematik Öğretmenleri Ulusal Konseyi) çocukların şu beklentileri gerçekleştirmelerini hedeflemiştir:

- Matematiksel fikirleri, resimler ve fiziksel materyallerle ilişkilendirebilme
- Uzunluk, kapasite, alan, hacim, ağırlık, zaman ve sıcaklık özelliklerine ilişkin bir anlayış geliştirebilme

- Ölçüm anlayışı geliştirebilme şeklindedir.

Çocuklar iki nesne veya nesne gruplarını karşılaştırırken, bu nesnelerin belirli özellikleri arasında ilişki kurar. Bu özellikler:

- Uzunluk, yükseklik, ağırlık, hız gibi informal ölçümler
- Niceliksel karşılaştırmalardır (Kandır vd., 2016).

Doğumdan itibaren okul öncesi yıllar içinde çocukların bu özellikler açısından karşılaştırmalar yapabilmeleri amacıyla formal ve informal yollarla desteklenmeleri önemsenmelidir.

4.2.4. Sıralama

Sıralama, nesnelerin ölçülebilen veya ölçülemeyen özelliklerine göre düzenlenmesi sürecini ifade eder. Bu süreç, nesneleri belirli bir özelliğe göre sıralayarak, aralarındaki farklılıkları sistematik bir şekilde düzenlemeyi içerir (Aktaş Arnas, 2013). Sıralama becerisi iki veya daha fazla grupta yer alan nesnelerin karşılaştırılarak belirli özelliklere göre sıralanmasını içermektedir. Dört farklı sıralama etkinliği gerçekleştirilebilir. Bunlardan birincisi verilen nesneleri boy sırasına göre sıralamaktır. İkinci olarak, ilişkili iki grup nesne ile birebir eşleme yapabilme söylenebilirken, üçüncü ise farklı sayılarda nesne içeren grupları en azdan en çok olana doğru sıralamaktır. Son olarak da birinci ikinci vb. sıra sayılarını kullanma şeklinde ifade edilir (Charlesworth, 2005). Sıralama, nesnelerin ölçülebilen özelliklerine

dayanarak, aralarındaki “aynı, daha az veya daha fazla” durumlarını belirleme sürecidir. Bu süreç, nesneleri belirli bir özelliğe göre sıralamayı içerir; örneğin, nesneler en sertten en yumuşağa, en pürüzlüden en düzgün yüzeye veya en koyudan en açığa doğru dizilebilir. Sıralama, matematiksel beceriler içinde karşılaştırmanın en ileri düzeyini temsil eder ve matematiksel sonuç çıkarma ile sayı sisteminin temel yapı taşlarını oluşturur (Koç, 2017).

Çocuklar, sıralama becerisini üç aşamalı bir süreç içinde geliştirirler:

- Birinci Aşama: Çocuk, bir dizi içindeki nesneleri izole çiftler halinde düzenlemeyi başarır. Örneğin, 3-4 yaş aralığındaki çocuklar farklı uzunluklarda çubuklar verildiğinde, bu çubukları rastgele sıralama eğilimindedir. Bu aşama, sıralama becerisinin temelini oluştursada, sistematik sıralama için yeterli değildir.

- İkinci Aşama: Çocuklar, sıralama işlemini deneme-yanılma yöntemiyle gerçekleştirirler. 4-5 yaş arasındaki çocuklar, her seferinde bir nesneyi alarak ve çeşitli uzunluktaki çubukları karşılaştırarak sıralama yaparlar. Bu aşamada, nesneleri çiftler halinde düzenleyerek sıralama işlemini sürdürürler.

- Üçüncü Aşama: Çocuklar, sıralama işlemini daha sistematik bir şekilde gerçekleştirirler. Bu aşamada, ya en kısa ya da en uzun nesne başlangıç noktası olarak seçilir ve geri kalan nesneler bu başlangıca göre sıralanır. 5-6 yaş aralığındaki çocuklar, sıralama işlemini önceden planlayarak ve sistematik bir yaklaşım benimseyerek gerçekleştirirler. Bu, sıralama becerisinin en gelişmiş aşamasıdır (Sperry Smith, 2006).

Sıralama kendi içerisinde karşılaştırma becerisini içermektedir. Çocuklar sıralama yaparken, yeni eklenen her nesneyi diğeriyle tekrar tekrar karşılaştırır. Bu nedenle çocukları karşılaştırma becerileri farklı materyal ve etkinliklerle geliştirildikten sonra bir üst beceriye geçilmelidir (Dinçer, 2021).

4.2.5. Sayı

Matematik eğitiminde sayı ve işlem standardı; sayıları anlama, işlem anlayışını geliştirme ve akıcı hesap yapma becerilerini içerir. Çocuklar sayabildikleri, miktarlarını karşılaştırabildikleri onluk sayma sisteminin yapısına dair bir anlayış geliştirir. Matematikğin temelini oluşturan sayı kavramı, çocukları keşfetmeye, el becerisini kullanmaya, materyaller organize etmeye, akranları ve yetişkinler ile matematiksel düşünce yolu ile iletişime geçmeye başladıkça gelişir (Kandır vd., 2016). Piaget'e göre çocuklar yaklaşık 7 yaş civarında bilişsel açıdan somut işlemler dönemiyle birlikte sayı

kavramı becerisini kavrarlar. Çocuklar bu döneme varıncaya kadar sayıları anlamlı olarak kullanamayabilirler. Bir çocuğun sayı kavramını tam anlamıyla kavrayabilmesi, birebir eşleme işlemlerini etkin bir şekilde gerçekleştirmesi ve sayı korunumu (miktar değişmezliği) kavramını edinmesiyle doğrudan ilişkilidir. Sayı kavramı, mantıksal bir sistem oluşturur; bu nedenle çocuklar, mantıklı düşünme becerileri gelişmeden önce sayı kavramını anlamada güçlük çekebilirler. Bu durum, çocukların mantıklı sayma becerilerini kazanmalarını da zorlaştırabilir (Aktaş Arnas, 2006).

Sayma becerisi sayıları nitelendiren kelimelerle somut nesnelerin ilişkisini ifade etmektedir. Saymaya dahil olan somut fiziksel varlıklar, algısal, resimsel, motor, sözel veya soyut varlıklardan oluşabilir. Algısal olanları saymak için görme, duyma ve hissetme gibi duyuları kullanmak gerekirken resimsel olanları ise sayabilmek için zihinde canlandırmak gerekmektedir. Motor ve bedensel yolu kullanarak sayarken, eller ya da parmaklar ritmik bir uyum içerisinde hareket ettirilmektedir. Son olarak, sözlü sayma ise sayıları ifade eden kelimelerin kullanılması ile yapılmaktadır (Jordan vd., 2006).

Clements ve Sarama, çocukların sayma becerilerinin yaşa bağlı gelişimini aşağıdaki şekilde tanımlamışlardır:

- 1 yaş: Çocuklar, konuşmaya başladıklarında, sayıları genellikle şarkılar içinde anlaşılmayan sesler olarak ifade ederler.
- 2 yaş: Çocuklar, her sayı için ayrı bir kelime kullanarak sayma işlemine giriş yaparlar, ancak bu sayılar genellikle doğru olmayabilir.
- 3 yaş: Çocuklar, 10'a kadar ritmik bir şekilde sayabilirler ve bazen nesneleri kullanarak sayma işlemini gerçekleştirebilirler. Ayrıca, küçük bir grup içindeki nesneleri bire-bir prensibine dayanarak, yani her bir nesneye ayrı bir sayı atayarak sayabilirler.
- 4 yaş: Çocuklar, düz bir şekilde dizilmiş 5 nesneyi sayabilir ve bu sayıyı doğru olarak ifade edebilirler (çokluk prensibi). Ayrıca, 5 veya daha az nesneyi belirtilen sayıya göre verebilirler.
- 5 yaş: Çocuklar, 10'a kadar olan nesneleri sayabilir ve bu sayıya karşılık gelen miktarda nesneyi doğru bir şekilde verebilirler. 10 içindeki nesnelerin sayısını doğrudan söyleyebilirler ve çokluk prensibini kavrayabilirler. Bu dönemde çocuklar, edinilen deneyimlerle birlikte 30'a kadar sayma becerisi kazanabilirler (Dibek, 2021).

Sayı kavramının kazanılmasında sayma hem gelişimsel, hem de anlamlandırmada önemli rol oynamaktadır. Araştırmacılar göre sayma becerisi aynı zamanda ilerideki aritmetik beceri gelişiminin de öncüsüdür. Toplama, çıkarma, çarpma ve bölmeyi yani dört işlemi yapabilmek için sayı temellerinin atılmış olması gerekir. Dolayısıyla çocukların okul öncesi dönemde sayı kavramıyla ilgili temel becerileri kazanmaları son derece önemlidir (Taşkın, 2022).

Baroody'ye (2004) göre sayılar farklı amaçlarla kullanılmaktadır. Bunlar;

- Nominal Sayılar: İsimlendirmek ve tanımlamak için kullanılır.
- Kardinal Sayılar: Bir gruptaki toplam nesne sayısını ifade eder. 'Kaç tane?' sorusunun cevabına karşılık gelir.
- Ordinal Sayılar: Nesnenin sırasını, yerini belirtmek için kullanılır. Sıralama becerisi ile ilişkilidir. 'Kaçını?' sorusunun cevabıdır (Taşkın, 2015).

Sayı sayma, bilişsel gelişimin önemli bir göstergesi olup, nesneleri tanıma ve anlamlandırma süreçlerinde kritik bir rol oynamaktadır. Gelman ve Gallistel (1978; 1983), sayı saymanın beş temel prensibini aşağıdaki şekilde tanımlamışlardır:

1. Birebir Eşleme Prensibi: Her sayı, kendine özgü bir isimle ifade edilir ve her nesne için yalnızca bir sayı kelimesi kullanılır. Bu prensip, her nesnenin bir sayı ile eşleştirilmesini ifade eder.

2. Soyutlama Prensibi: Bir bütünün içindeki nesnelerin birbirleriyle ilişkili olmaları gerekmez; önemli olan, bu bütün içindeki nesnelerin sayılabilir olmasıdır. Yani, nesnelerin birbirinden bağımsız olarak sayılabilmesi gerektiğini belirtir.

3. Sabit Sıralama Prensibi: Sayı isimleri belirli bir sıraya göre sıralanır ve bu sıra her zaman aynıdır. Örneğin, sayı dizisi "bir, iki, üç, ..." şeklindedir; "iki, dört, üç" şeklinde olmamalıdır.

4. Son Sayı Prensibi: Sayma işleminin sonunda söylenen sayı, gruptaki nesnelerin toplam miktarını belirtir. Örneğin, bir grup içinde altı nesne varsa ve son olarak "altı" sayısı söylenmişse, bu grupta toplamda altı nesne bulunduğunu ifade eder.

5. Sıra Bozulmazlığı Prensibi: Bir gruptaki nesneleri hangi noktadan saymaya başlanırsa başlansın, grup içindeki toplam nesne sayısı değişmez. Sayma başlangıç noktasından bağımsız olarak, grup içindeki nesne sayısı aynı kalır.

Bu beş prensibin anlaşılması, okul öncesi dönemde çocuklar için karmaşık bir süreçtir. Sayı sayma becerisi, basit görünmesine rağmen, küçük çocuklar için birden fazla kavramın bir arada kullanılmasını gerektiren karmaşık bir bilişsel gelişim sürecini temsil eder (Turan, 2013).

4.2.6. İşlem

İşlem, bir kümenin iki elemanını belirli bir kurala uygun şekilde işleyerek yeni bir eleman elde etme sürecidir. Günlük dilde, işlem, bir veya daha fazla maddeyi belirli bir kural doğrultusunda işleyerek yeni bir madde üretme olarak tanımlanabilir (Baydemir Çınar, 2022). Matematiksel işlemler, çocukların sayma ve sayı ile ilgili temel becerileri geliştirdikten sonra doğal bir gelişim süreci olarak ortaya çıkar. Bu bağlamda, çocukların sayı sistemlerinin nasıl yapılandırıldığını ve ekleme ile çıkarma işlemlerinin nasıl gerçekleştirildiğini anlamaları gerekmektedir (Kandır ve Orçan, 2010). Sayı ve işlem becerileri okul öncesi dönemden başlayarak ilkökul yıllarını da kapsayacak şekilde matematik öğretiminin merkezinde yer almaktadır. Çocukların işleme ilişkin yeterlilikleri ilkökul döneminden önce başlamaktadır.

4-5 yaş grubundaki çocuklar genellikle 1'den 10'a kadar olan sayıları ezbere sayabilme yeteneğine sahiptirler. Bu dönemde çocuklar, 1 ile 5 arasındaki sayıları tanıyıp isimlendirebilirler. 5-6 yaş aralığında ise çocuklar, 1'den 20'ye kadar olan sayıları anlamlı bir şekilde sayabilir ve bir grup nesneyi tek tek sayarak toplam miktarı belirleyebilirler. Ayrıca, 1 ile 10 arasındaki rakamları sıralama, tanıma ve isimlendirme becerilerini kazanmışlardır. Bu yaş grubundaki çocuklar, nesneleri büyüklüklerine göre sıralayabilir, sıra sayıları kavrayabilir ve yarım ile bütün kavramlarını gösterebilirler. Ek olarak, çocuklar bir grup nesneyi ikiye bölme veya üçe bölme gruplara ayırabilir ve küçük sayılarla toplama ve çıkarma işlemleri gerçekleştirebilirler (Baydemir Çınar, 2022).

Okul öncesi döneminde çocukların çoğu, birebir eşleme becerisi ve kardinal sayı ilkesi ile birlikte sayılardaki ilişkiyi anlamaya başlar. Çocuklarda birlik sistemi ve sayılar arasındaki hiyerarşik ilişki bilgisi geliştikçe sadece sayma değil miktarın birer birer arttığını anlar. Okul öncesine devam eden bir çocuk '5, 6, 7 ...' şeklinde sayar ve beşe bir ekleyerek altı, altıya bir ekleyerek yedi sayısına ulaştığını anlar. Böylece çocuklarda sayıları parçalama ve birleştirme düşüncesi gelişmeye başlar. Bu nedenle sayma becerisinin kazanılması ile işlem kavramının doğru orantılı olduğu söylenebilir (Yıldırım Hacıbrahimoğlu, 2022). 3-4 yaş grubundaki çocuklar, bir nesne grubundaki

miktarın azalması veya artması durumlarını kavramaya başlarlar. Ancak, 5-6 yaş aralığında çocuklar, 1'den 10'a kadar olan sayılarla toplama ve çıkarma işlemlerini gerçekleştirme becerisi kazanmaktadırlar. Bu tür aritmetik işlemler için çocukların, öncelikle sayı korunumunu kavramış olmaları gerekmektedir (Koç, 2017).

Greenberg (1994), ile Nair ve Pool'a (1991) göre çocuklar bir gruba bir nesne ilave edildiğinde sonucun sayıca daha fazla olduğunu, gruptan bir nesne çıkarıldığında ise grubun sayıca azaldığını sezgisel olarak anlarlar. Ayrıca Aktaş-Arnas (2013) çocuklarla toplama ve çıkarma işlemine ilişkin çalışmalara başlamadan önce çocukların aşağıdaki becerileri kazanmış olması gerektiğini vurgulamıştır:

- Birebir eşleme
- Parça-bütün ilişkisi
- 10'a kadar sayma becerisi
- 1'den 10'a kadar olan nesne gruplarını sıralama
- 10'a kadar rakamları okuma ve yazma
- 10'a kadar rakam isimleri ile rakamları ilişkilendirme
- '0' sembolünü tanıma ve anlama
- Sayı korunumunu kazanma
- Tersine çevrilebilirlik (Yıldırım Hacıbrahimoglu, 2022).

Yukarıda ifade edilen becerilerin kazanılmasıyla birlikte çocuklar işlem becerilerinde çok daha yetkin hale gelerek sayı ve işlemlerle ilgili yapılan çalışmalarda hata sayılarını zamanla azaltmaya başlarlar.

4.2.7. Geometrik Şekiller

Geometri, uzaysal nesneler, ilişkiler ve onların durumları, matematiksel boyutları ile yapıları şeklinde tanımlanmaktadır. Bu olgular okul öncesi döneminde kazanılmaya başladığından geometrik kavramların tanınması önemli olmakla birlikte bir üst bilişsel düzeye hitap etmesi sebebi ile de kazandırılması kompleks bir kavramdır. Bu nedenle, mekanda konum ve şekil uygulamalarını başarı ile gerçekleştirebilmek için teorik bilginin önemi yadsınamaz (Mart, 2020).

Okul öncesi dönemi geometri kazanımları genel olarak 4 temel kategoride tanımlanmaktadır: Bunlar; daire, üçgen, kare ve dikdörtgendir (Kesicioğlu ve Alisinanoğlu, 2022). Yaşamın erken yıllarıyla birlikte bu dört temel geometrik şekille çocuklar; çeşitli yazılı ve görsel medya, oyun ve oyun materyalleri yolu ile doğrudan ve

dolaylı olarak geometrik şekiller ile tanışır. Doğrudan öğretim olmadan geometrik şekilleri gözlemleyen çocuk dört temel şekil hakkında bir anlayış oluşturur. Erken dönemde neredeyse bebeklikle birlikte gelişmeye başlayan şekil kavramının desteklenmesi için özellikle üç-altı yaş ideal bir dönemdir (Kandır vd., 2016). Geometri çocuklarda ispat ve muhakeme becerilerinin gelişimini de sağlayan önemli bir matematik alanıdır. Geometrik şekillerin özelliklerini, geometrik ilişkileri analiz etmeyi ve geometrik modellemeyi kapsar (NCTM, 2000).

Bu noktada Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (NCTM) okul öncesi dönemde çocukların kazanmaları gereken standartları aşağıdaki şekilde belirlemiştir.

Tablo 1. Okul Öncesi Dönem NCTM Geometri Standartları

	Beklentiler
Okul öncesi dönemden 12. Sınıfa kadar olan dönemdeki bütün çocuklar:	Okul öncesinden 2. Sınıfa kadar olan dönemdeki bütün çocuklar:
İki ve üç boyutlu geometrik şekillerin özelliklerini ve karakteristiklerini analiz ettirmeli ve geometrik ilişkiler hakkında matematiksel argümanlar geliştirmeli.	• İki ve üç boyutlu şekilleri tanımalıdırlar, isimlendirmelidirler, oluşturabilmelidirler, çizmelidirler ve sınıflandırmalıdırlar; • İki ve üç boyutlu şekillerin özelliklerini ve parçalarını tarif etmelidirler; • İki ve üç boyutlu şekilleri araştırmalıdırlar ve onları bir araya getirmenin ve ayırmanın sonuçlarını tahmin etmelidirler.
Koordinasyon geometrisini mekânsal sistemleri kullanarak yerleri belirttirmeli ve mekânsal ilişkileri tanımlattırmalıdır.	• Boşluktaki yakın yerleri tanımalı, isimlendirmeli ve yorumlamalıdırlar ve bu yerler hakkında fikir yürütmelidirler; • Yönleri ve yolları tanımalı, isimlendirmeli ve yorumlamalıdırlar ve onlar hakkında fikir yürütmelidirler; • ‘Yakın’ gibi benzetmeler kullanarak ve harita gibi sistemler ile işbirliği içinde olarak yerleri bulmalı ve isimlendirmelidirler.
Matematiksel durumları analiz etmek için simetriyi kullandırmalı ve değişimleri uygulatmalıdır.	• Kaymaları, dönmeleri ve bükümleri tanımalıdırlar ve uygulamalıdırlar; • Simetri şekilleri tanımalı ve onlardan oluşturmalıdırlar.
Problemleri çözmek için görselliği, mekânsal mantığı ve geometrik modeli kullandırmalıdır.	• Mekânsal hafıza ve mekânsal görselliği kullanarak geometrik şekillerin zihinsel şekillerini oluşturmalıdırlar; • Şekilleri farklı açılardan tanımalıdırlar ve temsil etmelidirler; • Geometri ile ilgili fikirleri sayı ve ölçme ile ilgili fikirlerle ilişkilendirmelidirler; • Çevredeki geometrik şekilleri ve yapıları tanımalıdırlar ve onların yerlerini açıkça belirtmelidirler.

Kaynak: Kesicioğlu ve Alisinanoğlu, 2022

Yukarıda yer alan tabloda da görüldüğü gibi okul öncesi dönemde geometri ile ilgili şekillerin temel özellikleriyle başlayan kazanımlar, mekânsal ilişkilerin tanımlatılması, simetri değişimleri, mekânsal mantık ve geometrik modelleme gibi becerileri kazanımıyla basitten zora doğru gelişim gösteren bir beceri alanı olarak alan yazında yer almaktadır.

4.2.8. Ölçme

Ölçüm, matematiğin temel uygulama alanlarından biri olup, geometrik ve reel sayılar arasındaki köprü işlevini görmektedir. Ölçüm, matematiğin önemli bileşenlerinden olan sayma ve işlem uygulamalarıyla doğrudan ilişkilidir. Temel düzeyde, ölçüm kıyaslama ve sayma işlemleri olarak tanımlanabilir. Okul öncesi dönemde, çocuklar sayıları sembolik olarak ifade edemedikleri için, gözlemledikleri nesneleri niteliksel özellikleri üzerinden ölçme eğilimindedirler. Bu aşamada çocuklar, nesneleri yakınlık-uzaklık, ağırlık-hafiflik, büyüklük-küçüklük gibi kavramlarla karşılaştırarak niteliksel ölçüm sonuçlarını ifade ederler. Çocuğun rakamları tanınması, nicel ölçme becerilerinin gelişmeye başladığını gösterir; bu süreçte çocuk sayıları sembolik olarak öğrendikten sonra, boy ve kilo gibi fiziksel ölçümleri niceliksel olarak ifade edebilir duruma gelir (Ayvaci, 2010). Ölçme, matematiksel uygulamalarda en sık karşılaşılan ve yaygın olarak kullanılan kavramlardan biridir. Çocuklar, çevrelerindeki nesnelerle ilgili olarak “ne kadar uzun”, “ne kadar çok” veya “ne kadar ağır” gibi niteliksel değerlendirmelerde bulunur. Bu değerlendirmeler, nesnelerin uzunluk, boyut, alan, hacim ve ağırlık gibi özelliklerine dair sezgisel düşünceler geliştirmelerine ve bu bilgileri uygulamalarına olanak sağlar (Kandır ve Orçan, 2010). Okul öncesi dönemde çocuklar, ölçme kavramlarıyla ilgili birçok informal deneyim edinirler (Ginsburg vd, 2006). Ancak, çocukların büyük bir kısmı sayı, ağırlık, alan, hacim ve uzunluk gibi kavramların korunumu konusunda henüz yeterli bilgi ve deneyime sahip değildir. Bu eksiklik, çocukların ölçüm kavramlarını anlamada ve uygulamada yetersiz kalmalarına yol açabilmektedir. Bu bağlamda, okul öncesi eğitimde ölçme becerilerinin kazandırılmasında asıl amaç, çocuklara standart ölçüm birimlerini kullanarak problem çözme becerilerini öğretmekten ziyade, onlara ölçme kavramları hakkında temel bir farkındalık kazandırmak ve problem durumlarında tahmin yürütme ve akıl yürütme yeteneklerini geliştirmektir (Sezer, 2020).

Charlesworth (2000) çocukların ölçme becerisinin Piaget’nin gelişim aşamalarını temel alarak beş aşamada incelendiğini ifade etmiştir: Bunlar;

Tablo 2. Piaget'nin Gelişim Aşamaları

Piaget'in Aşamaları	Yaş	Ölçme Aşamaları
Duyu-Motor ve İşlem Öncesi Dönem	0-7	1. Oyun ve Taklit 2. Karşılaştırma
Geçiş: İşlem Öncesi Dönemden Soyut İşlemler Dönemine Kadar	5-7	3. Standart olmayan birimlerin kullanılması
Soyut İşlemler Dönemi	6+	4. Standart birimlere gereksinim duyma 5. Standart birimleri kullanma

Kaynak: Yıldırım Hacıbrahimoglu, 2015

'Oyun aşaması' olarak adlandırılan, duyu-motor dönemini kapsayan birinci aşamada çocuk; kendinden büyük çocukları izleyerek onları taklit eder. Somut işlemler dönemine karşılık gelen ikinci aşamada çocuklar; karşılaştırma yaparlar. Somut işlemler döneminin sonuna soyut işlemler döneminin başına denk gelen üçüncü aşamada çocuklar; standart olmayan ölçme araçlarını kullanarak ölçme yaparlar. Dördüncü aşamada çocuk soyut işlemler döneminin başındadır ve bu aşamada standart ölçme araçlarına ihtiyaç duyar. Son aşamada çocuk artık tamamen soyut işlemler döneminde ve standart ölçme birimlerini (santimetre, litre, gram vb.) ne anlama geldiklerini anlayarak kullanmaya başlar (Yıldırım Hacıbrahimoglu, 2022).

Bilişsel açıdan birçok aşamadan geçilen okul öncesi yıllarda NCTM, tarafından çocukların farklı ölçme araçları ile ölçme deneyimleri kazanmaları gerektiğini vurgulamakta ve okul öncesi dönemde çocukların kazanmaları gereken ölçme standartlarını belirlemiştir. Bunlar;

a) Nesnelerin, yapıların, sistemlerin ölçülebilir özelliklerini ve ölçme sürecini anlamak;

- Uzunluk, hacim, ağırlık, alan ve zaman özelliklerini anlamak
- Uzunluk, hacim, ağırlık, alan ve zaman özelliklerine göre nesneleri ya da durumları sıralamak ve karşılaştırmak

- Standart olan ve olmayan birimlerle ölçme yapmanın gereğini kavramak
- Ölçme için uygun standart birimin ve aracın seçilmesi

b) Ölçme için uygun teknik, araç ve formülleri uygulamak

- Aynı büyüklükteki çok sayıda birimle ölçme (örneğin; bir kitabın boyunu ölçmede birim olarak ataç kullanmak)

- Belirlenen basit bir birimden başka büyük olan bir nesneyi bu birimi tekrarlayarak kullanıp ölçmek

- Ölçme araçlarını kullanmak

Karşılaştırma ve tahminde bulunmak için yaygın araçlar kullanmak olarak belirlenmiştir (Yıldırım Hacıbrahimoglu, 2022).

Buna göre; okul öncesi yıllarda çocukların nesnelerin, yapıların, sistemlerin ölçülebilir özelliklerini ve ölçme sürecini anlaması ve ölçme için uygun teknik, araç ve formülleri uygulamalarını sağlayacak formal ve informal öğrenme ortam ve süreçlerinin hazırlanması ve uygulanması matematiğin ve günlük yaşamın en temel becerisi olan ölçmenin erken yıllardan itibaren kazanılmasını sağlayacaktır.

5. UZAMSAL ALGI

Algı, bilişsel gelişimin temel unsurlarından biri olarak kabul edilmektedir. İnsanların dış dünyadaki soyut ve somut nesnelerle ilişki kurma, bu nesneler hakkında değerlendirmelerde bulunma ve belirli davranışlar sergileme süreçleri, algılama ile başlar. Algı, duyu organlarından elde edilen verilerin sistematik bir şekilde düzenlenip yorumlanarak çevredeki nesne ve olaylara anlam kazandırma süreci olarak tanımlanır (Maraşlı Harmankaya, 2010).

Uzay, mekan ve mekanın kullanımı ile açıklanmaktadır. Uzay kavramı nesneler arası mesafeyi, nesneler arası ilişkileri ve kişinin vücudunun yönünü, başka bir deyişle; konum, yön ve mesafeyi içermektedir. Uzaysal olarak düşünme, şekilleri farklı konumlarda görüntüleme ve hareketleri göz önünde canlandırma, çocukların matematiksel düşüncelerinin gelişmesinde oldukça önemlidir. Okul öncesi dönemde basit haritalarla gözlemler, konum belirten sözcükler ve çeşitli konumlara göre yönlendirme çocukların uzamsal mantığının gelişmesinde önemli rol oynamaktadır. Her bir uzamsal kavram çocukların günlük yaşamlarındaki sorularını cevaplamaya yardım etmektedir (Kesicioğlu, Alisinanoğlu, 2022).

Uzamsal algı, iki ve üç boyutlu nesneleri tanımlama ve zihinsel olarak canlandırma yeteneği olarak tanımlanabilir. Bu yeti, matematiksel düşünme ve geometrik akıl yürütme süreçlerinin yanı sıra mühendislik, mimarlık, fen bilimleri, astronomi ve sanat gibi çeşitli alanlarda başarı için temel bir beceri olarak kabul edilir (Demirkaya, 2017: 10). Uzamsal algı, ayırt etme becerisiyle de yakından ilişkilidir. Uzamsal ayırt etme, nesneler arasındaki büyüklük, renk ve şekil gibi özellikleri tanıma,

görsel uyarıları algılama ve bu uyarıları tanımlama, ayırt etme ve geçmiş deneyimlerle birleştirerek yorumlama kapasitesini içerir. Çocuklar, görsel algılama becerileri aracılığıyla çevresel uyarılardan elde ettikleri duyumlarla zihinsel yapılar oluşturur ve her yeni uyaranla bu yapıları sürekli olarak yeniden düzenler (Memiş ve Harmankaya, 2012). Uzamsal algı ile yakından ilişkili olan bir temel kavram ise uzamsal yetenektir. Çevreye bakıldığında nesneler 3 boyutlu (3B) görülür. 3 boyutlu uzay, en, boy ve derinlik algılarının hepsinin bir arada var olduğu ortamdır. Bu ortam, bireylerin kazanması gereken önemli yeteneklerden biri olan uzamsal yeteneği de beraberinde getirmektedir. Uzamsal yetenek konusunda öncü olan çalışma Thurstone (1938) tarafından yapılmıştır. Thurstone uzamsal yetenek üstünde çalışarak “Uzay” (space) kavramını ortaya koymuştur. Uzamsal beceri, genel olarak, üç boyutlu cisimlerin ve bu cisimlerin bileşenlerinin zihinde hareket ettirilmesi veya zihinsel olarak canlandırılması yeteneği olarak tanımlanabilir. Başka bir ifadeyle, uzamsal beceri, nesneleri iki boyutlu (2B) ve üç boyutlu (3B) uzayda zihinsel olarak düzenleme yeteneği olarak ele alınmaktadır. Hendroanto (2015), bu beceriyi, ilişkileri görsel olarak anlama, manipüle etme, yeniden düzenleme ve yorumlama becerisi olarak tanımlamaktadır. Hauptman (2010) ise, uzamsal beceriyi, uzamsal biliş ile bilgi ve işleyiş arasındaki etkileşimi sağlayan zihinsel bir süreç olarak değerlendirmektedir. Yıldız ve Tüzün (2011) tarafından uzamsal yetenek, uzaydaki nesneleri zihinde canlandırabilme, bu nesneleri farklı açılardan tanıyabilme ve nesnelerin parçalarını ayrı ayrı veya bütün olarak hareket ettirebilme yeteneklerinin tamamı olarak açıklanmaktadır. Bu beceriler; farklı bakış açılarıyla cisimleri algılayabilmeyi, bu cisimlerin zihinde açık-kapalı hallerini oluşturabilmeyi, iki ve üç boyutlu cisimler arasındaki ilişkiyi kurabilmeyi sağlamaktadırlar. Dolayısıyla öğrencilerin geometrik-uzamsal düşünme becerilerinin gelişmesi, uzamsal yeteneklerinin belli ölçüde gelişimine bağlıdır (Küçükay ve Yenilmez, 2021).

Bilim ve teknolojinin hızla gelişmesi sonucu değişen çevreye ayak uydurmak, algılamak ve anlamlandırmak için uzamsal algıya ihtiyaç duyulmaktadır. Bireyin uzamsal algısının iyi olması geometrik şekil ve cisimleri zihinde canlandırma, algılama, döndürme, iki boyutlu görünümü verileni üç boyutluya çevirmede kolaylık sağlamaktadır. Bu sebeple gerek günlük hayatta gerekse matematik, geometri, fen ve mühendislik alanlarında önemli bir role sahiptir. Bir mimar yapacağı bir gökdelenin projesini çizerken, üç boyutlu bir araziye iki boyutlu bir haritada gösterirken uzamsal

algıdan yararlanır. Hartman ve Bertoline mühendislik, mimari, fen bilimleri, astronomi ve sanat gibi disiplinlerde başarılı olabilmek için uzamsal beceriye ihtiyaç duyulduğunu ifade etmişlerdir (Demirkaya, 2017). Uzamsal algı matematiksel başarıyı geliştirmek için önemlidir. Bazı araştırmalar, matematiksel problem çözme becerilerini geliştirmenin uzamsal algıya bağlı olabileceğini öne sürmektedir. Bu nedenle, matematiksel ve uzamsal algı arasında bir bağlantı vardır. Ayrıca araştırmalar, uzamsal algının STEM (bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik), aritmetik gelişim ve fen başarısında başarılı olmak için kritik bir rol oynadığını göstermiştir. Benzer şekilde başka bir çalışma, uzamsal algının matematiğe hazırbulunuşluğunu ve gelecekteki matematik performansını geliştirmek için çok önemli olduğunu belirtmiştir (Gecü Parmaksız, 2017).

Uzamsal algı becerileri, nesnelerin konumlarını ve ilişkilerini algılamayı, anlamayı ve zihinsel olarak manipüle etmeyi ifade eder. Bu uzayda yönlendirme, nesneler arasındaki ilişkileri anlama, şekillerin tanınması ve mekânsal problemleri çözme becerilerini içerir. Ayrıca çocukların dünya hakkında zihinsel bir harita oluşturmasını sağlar. Bu beceriler çocukların nesnelerin konumlarını ve yönelimlerini anlamalarına, nesneler arasındaki mesafeleri ve ilişkileri kavramalarına, nesneleri zihinsel olarak dönüştürmelerine olanak sağlar. Çocuklarda uzamsal algı becerilerinin gelişimi durağan bir süreç değildir ve zamanla geliştirilebilir. Okul öncesi döneminde çocuklarda uzamsal algı becerilerinin gelişimi:

- 5. ve 8. aylar arasındaki bebek nesnenin görünmese bile var olduğunu anlayabilmektedir. Nesneleri saklama ve bulma oyunlarına katılabilir.
- 11-12. aylarda nesnelerin özelliklerini ve görünümlerini keşfetmeye çalışır.
- Bir yaşlarında çocuk, objeler arasındaki ilişkinin farkına varır. Bir cismi yerden alır ve ağzına götürür.
- 1-1,5 yaşında bir engelin önünde ya da arkasında olma ilişkisini görür; kendisi ile almak istediği oyuncak arasında bir başka obje varsa onun farkına varır. Engeli iter ve objeyi alır.
- Farklı yönden bakınca objelerin yer değiştiğini görür. 1,5-2 yaşlarında, bir objenin uzayda yer tuttuğunu anlar. Böylece çocuk günlük yaşantısındaki deneyimleri vasıtasıyla nesnelerin uzayda nasıl yer tuttuğunu ve yer değiştiren nesnelerin nasıl görünüş değiştirdiğini kavrar.

- 3 yaşından sonra nesnelerin temel nitelikleri ayırt etmeye başlarlar.
 - 4 yaşından sonra çocuk ‘açık-kapalı’, ‘içinde-dışında’, ‘ayrı-birleşik’ gibi kavramları ve çevrelerindeki nesnelerin şekil ve boyutlarının değişebileceğini algılar.
 - 3-6 yaşları arasında altında, arkasında, yanında, önünde, yakında gibi mekânsal ilişkiler öğrenilmeye devam eder.
 - 4-7 yaşlarına geldiğinde uzayda bir yapı olduğunun farkına varır ve yatay-dikey, sağ-sol bilgilerini kullanarak bu bilgilerini arttırmaya çalışır (Kesicioğlu, Alisinanoğlu, 2022).
 - Ayrıca okul öncesi dönemde çocukların temel uzamsal algı becerilerini kazanmaları beklenmektedir. Alan yazın incelendiğinde değişik yaş aralıklarında belirli becerilerin çocuklarda gelişmesinin beklendiği ve öğrenmeleri destekleyici öğrenme deneyimlerine yer verilmesi açısından aşağıdaki gibi, yaşa göre beklenen becerileri gösteren bir sıralama yapılabilir:
 - 2-3 Yaş: Aynı yön ve büyüklükteki şekilleri eşleştirebilir. Şekillerle desen oluşturabilir, birleştirme yapamaz, ayırma yapabilir. Üstünde, altında, yanında, arasında kavramlarını anlar ve kullanabilir.
 - 3-4 Yaş: Farklı yön ve büyüklükteki şekilleri eşleştirebilir. İpucu ve yardımla tangram üzerinde basit şekilleri ayırabilir. Sınıf içindeki oyuncakları doğru ve ilgili yerlere yerleştirebilir. İki boyutlu şekilleri çevrildiğinde tanıyabilir.
 - 4-5 Yaş: Daire, kare, üçgen ve dikdörtgeni ayırt edebilir, tanıır. Şekilleri birleştirerek anlamlı resimler yapabilir. İşaretler içeren benzer bölgelerin ve çevrenin haritasını çizebilir. Çizgisel ve döndürülmüş simetrik şekilleri ayırt edebilir (İvrendi vd., 2018)
- Uzamsal düşünme yeteneği, uzamsal algının gelişimine ve desteklenmesine bağlıdır. Günümüzde, uzamsal algı hem bilimsel düşünme süreçlerinde hem de dil becerileri ve uzun vadeli etkili düşünme gibi diğer insan faaliyetlerinde merkezi bir beceri olarak değerlendirilmektedir. Bu beceri, öğrenme, eğitim, ev ödevleri ve çeşitli oyunlar gibi karmaşık prosedürlerde kritik bir rol oynamaktadır. Uzamsal algı, bireylerin çevresindeki dünyayı algılaması, anlaması ve yorumlaması için temel bir gerekliliktir (Gök Çolak, 2021).

5.1. UZAMSAL ALGI BECERİLERİNİN ÖĞELERİ

Bireyler çevrelerinde nesne olmamasına rağmen uzamsal algılama becerilerini kullanabilmektedirler. Uzamsal biliş olarak adlandırılan bu durum, nesnelerin zihinsel olarak hareket ettirilebilmesini, değiştirilebilmesini ve görselleştirilmesini içermektedir (Kurt, 2002). Uzamsal algı becerilerinin kazandırdığı, nesneleri bulma, yönlendirme, görselleştirme kapasitesi ve bilgi grafiklerinin kodunu çözme; matematiğin ve ilgili alanların başarısı için kritik önem taşımaktadırlar. Bu gibi faaliyetler, nesnelerin uzamsal özelliklerini tanıma ve işleme süreci ve bu nesneler arasındaki uzamsal ilişkiler olarak tanımlanabilen uzamsal akıl yürütmeyi gerektirmektedir. Uzamsal akıl yürütmeyi gerektiren faaliyetler şöyledir:

- Yer belirleme
- Yönlendirme
- Ayırıştırma/Yeniden oluşturma
- Değişen Boyutlar
- Dengeleme
- Diyagram
- Simetrileştirme
- Gezinme
- Dönüştürme
- Karşılaştırma
- Görselleştirme
- Algılama (Altınır Çilingir, 2018).

Uzamsal algı becerileri, çocuğun mekan ve görselleri doğru olarak ilişkilendirip, kendi yaşantılarını göz önüne alarak değerlendirebilmesi ve yeni yaşantılar oluşturabilmesidir. Bu bağlamda, görsellerin şekil ve renklerinin de somutlaştırılabilmesi açısından önemlidir (Mart, 2020).

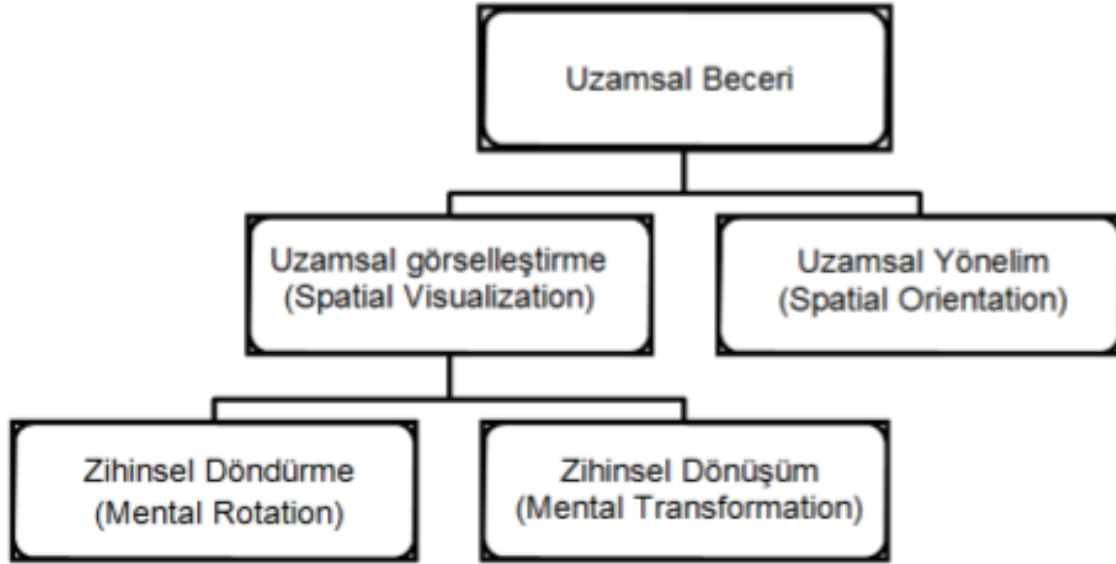
Uzamsal algının en temel bileşenleri, uzamsal görselleştirme ve uzamsal yönelim olarak tanımlanmaktadır. Uzamsal görselleştirme; iki veya üç boyutlu nesnelerin hareketlerini hayal edebilmektir. Bunu yapabilmek için çocuğun zihinsel bir

imaj oluşturması ve bunu kullanması gerekir (Erdoğan, 2021). Bir başka deyişle verilen bir cismin açılması sonrası elde edilen görüntüyü; açılmış bir cismin kapatıldığında oluşacak görüntüyü ve verilen bir cismi ve ona ait parçaların döndürölmesiyle elde edilecek görüntüyü zihinde canlandırabilme becerisi olarak daha çok karmaşık uzamsal manipölasyonların tamamlanması becerisi olarak tanımlanmaktadır. Uzamsal yönelim ise, verilen bir şeklin veya cismin, farklı perspektiflerden nasıl görüldüğünü zihinde canlandırabilme becerisi olarak tanımlanmaktadır (Turgüt vd., 2017). Uzamsal yönelim, nesnelerin yerleşimi, mesafeleri ve yönelimi arasındaki ilişkileri sözel olarak ifade etme ve bu ilişkileri doğrudan algılama yeteneğidir. Bu yetenek, nesneler arası uzaklıkların, nesnelerin birbirine göre konumlarının ve bireyin vücut pozisyonunun anlaşılmasını içerir. Uzamsal yönelim, bireylerin çevresindeki konumlarını ve pozisyonlarını doğru bir şekilde fark etmelerini sağlar. Uzamsal algının gelişimi, beş duyu organının algısal gelişimi ile yakından ilişkilidir ve genellikle bu sürecin daha karmaşık ve ileri bir aşama olduğu kabul edilir (Erdoğan, 2021).

Birbirinden farklı araştırmacı uzamsal yeteneğe ait farklı bileşenleri araştırmıştır. Michael, Guilford, Fruchter ve Zimmerman (1957) yaptıkları çalışmada uzamsal algı konusunun bileşenlerini uzamsal ilişki, uzamsal görselleştirme ve kinestetik olmak üzere üç başlıkta toplamıştır. Uzamsal ilişki farklı yanıtların farklı uyarıcılarla ilişki kurularak düzenlenmesi, uzamsal görselleştirme betimlenen cismin döndürölmesi, verilen düzlemsel yapıyı kapatma ya da açma eylemi, uzayda yer alan konumunu göreceli olarak değiştirme yeteneğı, kinestetik ise bazı testlerle sınırlandırılan uzamsal etken olarak tanımlanmıştır. McGee (1979) uzamsal algıyı uzamsal görselleme ve uzamsal oryantasyon olmak üzere iki ayrı kategoride incelemektedir. Uzamsal görselleme, objeyi zihinsel olarak döndürmeyi içerirken, uzamsal oryantasyon uzayda bir obje sabitken kişinin bakış açısını değiştirmesi olarak tanımlanmaktadır. Yani, uzamsal oryantasyon, sabit duran nesnenin farklı yönden görünümü olarak tanımlanmakta veya gözlemcinin objenin farklı perspektiflerden nasıl görüldüğünü hayal etmesi olarak belirtilmektedir. Miller ve Bertoline (1991) ise üç boyutlu objeyi döndürme, uzayda farklı yönlerden görünümünü çizibilme ve açık hali verilen şeklin kapalı halinin hayal etme aktivitelerini uzamsal algı olarak tanımlamıştır. Yani, uzamsal döndürme, oryantasyon ve görsellemeyi içeren aktiviteleri uzamsal algı başlığı altında birleştirmiştir. Olkun (2003), uzamsal algının alt boyutlarının uzamsal ilişkilendirme ve uzamsal görselleme olarak adlandırılan iki başlık altında gruplanabileceğini

savunmuştur. Olkun, uzamsal ilişkilendirme aktivitelerinin iki ve üç boyutlu objelerin bir bütün olarak zihinsel dönüşümlerini ve küplerden oluşan şekillerin farklı açılardan görünümünü içerdiğini savunurken, McGee (1979) uzamsal ilişkilendirmeyi, görsel uyarana sahip örüntü içerisindeki elemanların dizilişinin veya sırasının anlaşılması olarak tanımlamıştır. Uzamsal algı ise parçalardan oluşan bütünü hayal etme, kâğıt katlandığında oluşacak üç boyutlu cismi hayal etme, iki boyutlu görünümün hangi üç boyutlu şekle ait olduğuna karar verme aktivitelerini içermektedir. Bu tarz aktivitelerle uğraşan bireylerin uzamsal yeteneğinin gelişeceği savunulmaktadır (Akt. Dündar vd., 2019). Eliot ve Smith (1983), uzamsal algıyı iki temel bileşende incelemiştir: uzamsal ilişkiler ve uzamsal görselleştirme. Uzamsal ilişkiler, iki ve üç boyutlu şekilleri zihinsel olarak döndürme ve bu şekillerin çeşitli açılardan nasıl görünebileceğini belirleme yeteneği olarak tanımlanırken, uzamsal görselleştirme, bu şekillerin veya bunları oluşturan yapıların uzaydaki hareketleri sonucu ortaya çıkan görünümü zihinde canlandırma becerisini ifade etmektedir. Öte yandan, Tartre (1990), uzamsal algıyı uzamsal görselleştirme ve uzamsal yönelim olarak iki ayrı bileşende ele almış ve bu bileşenleri Şekil 1’de gösterildiği gibi farklı gruplara ayırmıştır (Akt. Ünal, 2017).

Şekil 1. Tartre’nin (1990) Uzamsal Becerinin Bileşenleri



Kaynak: Ünal, 2017

Carroll (1993) alan yazındaki faktör-analitik çalışmalardan çıkarımla uzamsal algının bileşenlerini beş başlık altında toplamaktadır: uzamsal görselleştirme, uzamsal ilişki, kapatma hızı, kapatma esnekliği ve algısal hız. Linn ve Petersen (1985) tarafından yürütülen meta-analiz çalışması, uzamsal düşüncenin bileşenleri üzerine mevcut literatürdeki bilgi karmaşıklığını azaltmayı hedeflemiştir ve uzamsal zekânın

bileşenlerini üç ana kategoride sınıflandırmıştır. Bu kategoriler: uzamsal kavrama (spatial perception), zihinde döndürme (mental rotation) ve uzamsal görselleştirme (spatial visualization) olarak tanımlanmıştır. Lohman (1988) ise uzamsal düşüncenin üç temel bileşenini belirtmiştir: uzamsal görselleştirme (visualization), uzamsal ilişki (spatial relations) ve uzamsal yönelim (spatial orientation). (Akt. Sevgi vd., 2021). Kurt (2002) uzamsal algıyı uzamsal biliş, uzamsal algılama ve uzamsal yönelim alt alanları olarak sınıflandırmıştır. Uzamsal biliş: Cisimlerin zihinsel olarak görselleştirilerek döndürülmesi ve hareket ettirilebilmesi yeteneğidir. Uzamsal algılama: Bireyin bulunduğu konumu ele alarak cisimler arasındaki ilişkiyi açıklayabilme yeteneğidir. Uzamsal yönelim: Bireyin konumundan yola çıkarak cisimlerin parçaları ve diğer cisimlere göre konumlarının karşılaştırılması yeteneğidir (Kapıcıoğlu, 2022). Morris (2018) çalışmasında, uzamsal akıl süreçlerinde birbirinin yerine de geçen beş beceriyi incelemiştir. Bunlar; uzamsal ilişkiler, uzamsal perspektif, zihinsel döndürme, uzamsal yönelme ve uzamsal görselleştirmedir. Ancak Lowrie, Logan ve Ramful (2016) ilkökul düzeyinde uzamsal algı becerilerinden sadece üç boyutunun ele alınmasının öğrencilerin uzamsal algı becerileri hakkında bilgi vermeye yeterli olduğunu belirtmişler ve zihinsel döndürme, uzamsal yönelme ve uzamsal görselleştirme becerilerini içine alan bir test geliştirmişlerdir (Akt. Altınar Çilingir, 2018). Aşağıda uzamsal algı becerilerinin öğeleri farklı araştırmacılara göre nasıl ifade edildiği toplulaştırılarak sunulmuştur.

Tablo 3. Uzamsal Algı Becerilerinin Öğeleri

Araştırmacılar	Uzamsal algı Becerilerinin öğeleri
Michael, Guilford, Fruchter ve Zimmerman (1957)	Uzamsal Görselleştirme Uzamsal İlişki Kinestetik
McGee (1979)	Uzamsal Görselleştirme Uzamsal Yönelim
Eliot ve Smith (1983)	Uzamsal İlişkiler Uzamsal Görselleştirme
Linn ve Petersen (1985)	Zihinde Döndürme Uzamsal Kavrama Uzamsal Görselleştirme
Lohman (1988)	Uzamsal Görselleştirme Uzamsal İlişki Uzamsal Yönelim

Tablo 3 (Devam). Uzamsal Algı Becerilerinin Öğeleri

Araştırmacılar	Uzamsal algı Becerilerinin öğeleri
Tartre (1990)	Uzamsal Görselleme Uzamsal Yönelim
Miller ve Bertoline (1991)	Döndürme Oryantasyon Görselleme
Carrol (1993)	Uzamsal Görselleştirme Uzamsal İlişki Kapatma Hızı Kapatma Esnekliği Algısal Hız
Kurt (2002)	Uzamsal Biliş Uzamsal Yönelim Uzamsal Algılama
Olkun (2003)	Uzamsal İlişkiler Uzamsal Görselleştirme
Morris (2018)	Uzamsal İlişkiler Uzamsal Perspektif Zihinsel Döndürme Uzamsal Yönelme Uzamsal Görselleştirme

Kaynak: Altınar Çilingir, 2018

Genel olarak farklı araştırmacıların tanımlamış olduğu uzamsal algı becerilerinin öğeleri özetlenmiştir. İncelenen araştırmalarda; uzamsal algı becerileri herkes tarafından kabul edilen ortak ancak uzamsal algı becerilerini oluşturan bileşenler farklılık göstermektedir.

5.2. UZAMSAL ALGI BECERİLERİ İLE İLİŞKİLİ FAKTÖRLER

Uzamsal algı becerileri, nesnelerin parçalarının hareketleri sonucunda ortaya çıkan durumların zihinsel görselleştirilmesini, bir nesnenin katlanma ve açılma süreçlerinin algılanmasını, uzayda nesnelerin konumlarındaki değişikliklerin zihinde tasvir edilmesini, uzamsal örüntülerin farklı biçimlerde yeniden düzenlenmesini ve üçüncü boyutta hareketlerin zihinsel olarak canlandırılmasını içermektedir. Ayrıca, bu beceriler nesnelerin zihinsel olarak manipüle edilmesi yeteneğini de kapsamaktadır (İrioğlu Sarıkaya, 2019).

Yapılan bazı çalışmalar, uzamsal algı becerilerinin genetikle ilişkili olduğunu, bazılarının doğuştan bu yeteneğe sahip olduğunu belirtirken, bazıları yaşantı ve eğitimle

birlikte uzamsal algının geliştirilebileceğini savunmaktadır. Çocukların alışkın olduğu ve günlük yaşamlarında karşılaştıkları örnekler yardımıyla, cisimlerin farklı yönlerden görünümü ya da cisim döndürüldüğünde nasıl görüneceği gibi görselleme yetenekleri kazanılır. Eğer çocuk problemde karşılaştığı nesneyle daha önce karşılaşmadıysa, görsellemede zorluk yaşayabilir. Ayrıca, el-göz koordinasyonu gerektiren aktivitelerin uzamsal görsellemeyi geliştirdiği gözlemlenmiştir. Okul öncesi dönemde oynanan ve inşa etmeyi gerektiren oyunlar, üç boyutlu bilgisayar oyunları, bazı spor aktiviteleri bunlara örnek olarak verilebilir (Düner vd., 2019). Uzamsal algı becerileri ile ilgili yapılan çalışmalara genel olarak bakıldığında ise uzamsal algı becerilerinin, sınıf seviyesi, cinsiyet değişkeni ve farklı etkenler (dinamik yazılımlar, lego tasarımı vb.) açısından incelendiği görülmektedir. Alan yazın incelendiğinde uzamsal algı becerilerinin bileşenleri ve bu bileşenler arasındaki ilişkileri inceleyen çalışmaların eksikliği dikkat çeken bir durum teşkil etmektedir (Sevgi vd., 2021).

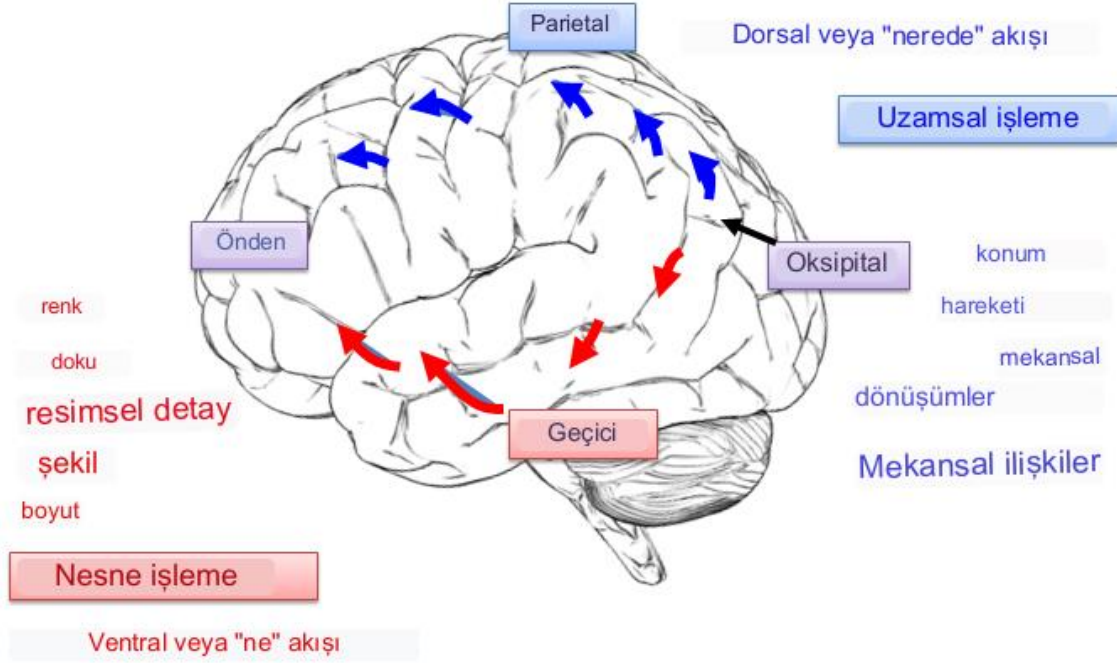
Bu nedenle bu bölümde uzamsal becerinin ilişkili olduğu faktörler, beyin, cinsiyet ve yaş olmak üzere üç alt başlıkta ele alınmıştır.

5.2.1. Beyin

Beynin öğrenme mekanizmaları üzerindeki araştırmalar uzun yıllardır sürdürülmektedir. Araştırmacılar, beyin kapasitesinin bilgisayarlarda kullanılan veri birimleriyle dahi tam olarak ifade edilemeyecek derecede geniş olduğunu tespit etmişlerdir. Ancak, bu geniş kapasiteye rağmen öğrenme sürecinde karşılaşılan güçlüklerin nedenleri hâlâ bilim insanlarının dikkatini çeken bir konudur. Bu durum, bireyler arasında öğrenme süreçlerinin farklılık gösterdiğini ortaya koymaktadır. Whiteley vd., çocukların doğumdan okul dönemine kadar olan süreçte görsel-uzamsal algılarının da geliştiğini ileri sürmektedirler. Uzamsal yetkinlikler, hareket kabiliyeti, yönlenme ve çevre ile etkileşime girme yolu ile gelişmektedir. Gersmeh'e göre uzamsal akıl yürütme için beyin yapılanması çok erken yaşlardan itibaren etkindir ve erken yaşlarda uygulamalar sonraki öğrenmelerin desteklenmesinde çok önemlidir çünkü çocuk beyni yeni hücreler oluşturmaya ve nöral bağlantılar oluşturmaya devam eder (Akt. Mercan ve Kandır, 2021). Beynin görsel işleme alanları incelendiğinde iki ana yola ayrıldığı görülmektedir: dorsal (arka) veya mekânsal yol ve ventral (ön) veya nesne yoludur. Dorsal yol, oksipital lobdan posterior parietal loba kadar uzanır ve konum, hareket, mekânsal dönüşümler ile mekânsal ilişkiler gibi uzamsal özelliklerin işlenmesinden sorumludur. Ventral yol ise oksipital lobdan alt temporal loba kadar

uzanarak, nesnelerin görsel özelliklerini, renk, detay, şekil ve boyut gibi unsurları işleyerek tanımlar (Kozhevnikov & Blahazenkova, 2013).

Şekil 2. Nesne ve Uzamsal Görselleştirme Yeteneklerinin Sinirsel İlişkileri



Kaynak: https://www.nmr.mgh.harvard.edu/mkozhevnlab/?page_id=663

Şekil detaylı şekilde incelendiğinde, nesnenin tanımlanması ile konumunun belirlenmesi arasında belirgin bir ayrım olduğu gözlemlenmektedir. Nesnenin ne olduğuna dair bilgi, renk, doku, görsel detay, şekil ve hacim gibi özelliklerin işlenmesini gerektirir ve bu süreç, beynin çeşitli bölgelerinin koordine bir şekilde çalışmasını içerir. Buna karşın, nesnenin mekânsal konumunu belirlemek için hareket, uzamsal ilişkiler, konum ve dönüşüm gibi mekânsal özellikler değerlendirilir. Her iki bilgi türü, nesnenin tanımlayıcı özellikleri ve mekânsal konumu, beynin frontal bölgelerinde bir araya getirilerek anlamlandırılır (Kozhevnikov & Blahazenkova, 2013).

5.2.2. Cinsiyet

Literatürde, erkeklerin matematik başarılarının genellikle kızlardan daha yüksek olduğu gözlemlenmektedir. Matematik eğitimcileri bu farklılığı açıklamak amacıyla pek çok araştırma yürütmüştür. Ancak, bu araştırmaların sonuçları genellikle çelişkili ve tam olarak açıklanamamış olup, çeşitli teoriler ve iddialar ortaya konmuştur. Uzamsal algı becerilerine de en çok etki eden etkenlerden birisinin cinsiyet olduğu bilinmektedir. Bilhassa, zihinde döndürme performansı üzerinde, erkeklerin, kadınlara göre daha başarılı olduğu bilinmekteyken, alanyazında geçen diğer bileşenlere göre farklı sonuçlar

bulunmaktadır. Elde edilen cinsiyet farklılığının, biyolojik, stratejik, duyuşsal, testin uygulanışı ve deneyimsel olarak birçok etkeni olduğu bilinmektedir (Turğut vd., 2017). Ethington ve Wolfe (1984), matematik başarılarındaki cinsiyet farklılıklarını erkeklerin daha güçlü uzamsal algı becerilerine atfederken, Fennema ve Sherman (1978), bu farklılığı psikososyal bir açıdan değerlendirerek erkeklerin kızlara kıyasla kendilerine daha fazla güvenmelerinin etkili olduğunu öne sürmüşlerdir. Buna karşın, McGee (1979), Fennema ve Sherman (1977), ve Tartre (1990), uzamsal algı becerilerinin cinsiyete bağlı olarak farklılık gösterdiğini belirtmişlerdir. Ancak, Caplan, MacPherson ve Tobin (1985) gibi bazı araştırmalar, uzamsal algı becerileri ile cinsiyet arasında anlamlı bir ilişki bulamamıştır. Bu çelişkilerin, araştırmaların uygulandığı örneklem gruplarındaki (üniversite öğrencileri, ergenlik dönemindeki bireyler ve ilköğretim öğrencileri) farklılıklar ve cinsiyet faktörünün zamana bağlı olarak değişken olmasından kaynaklandığı öne sürülmektedir. Clements ve Battista (1992), uzamsal algı becerilerinin bireysel farklılıklar ve uzamsal problemin doğasına bağlı olarak değişebileceğini belirtmiştir. Bu çalışmalarda, erkeklerin uzamsal kavrama ve döndürme görevlerinde genellikle daha yüksek puanlar elde ettiği, ancak görsel ve görsel olmayan problemlerle karşılaştıklarında puan farklarının belirgin olmadığı gözlemlenmiştir. Dolayısıyla, uzamsal düşünmenin cinsiyetler arasında farklılık gösterdiği, erkeklerin genellikle sözel olmayan düşünme stratejilerini, kızların ise sözel düşünme stratejilerini tercih ettikleri sonucuna varılmıştır. Waber (1979) ise 5 ile 13 yaş arasındaki kız ve erkek çocuklar arasında cinsiyet faktörü ile uzamsal algı becerileri arasındaki ilişkiyi incelemiş ve çocuklardan karmaşık bir şekil çizmeleri istendiğinde, kızların şeklin ayrıntılarına erkeklerden daha dikkatli yaklaştığını saptamıştır (akt. Altaylar, 2023).

5.2.3. Yaş

Uzamsal algı becerisinin yaşa bağlı gelişimini inceleyen araştırmalar, bu yeteneğin fetüs aşamasında anne karnında gelişmeye başladığını ve anneden alınan hormonlardan etkilendiğini göstermektedir. Bu bulgular, uzamsal algının, diğer gelişim alanları gibi, prenatal dönemde şekillenmeye başladığını doğrulayan önemli kanıtlar sunmaktadır (Gök Çolak, 2021).

Clements ve Sarama'nın (2009) araştırmasında, uzamsal algı becerisinin gelişimsel aşamaları dört temel düzeyde sınıflandırılmıştır. Bu düzeyler sırasıyla şunlardır: hareket, zihinsel dönüştürme, döndürmeye başlama ve döndürme. Araştırmada, her bir düzeyin tanımlamaları ve açıklamaları tablo halinde sunulmuştur.

Tablo 4. Uzamsal Algı Becerilerinin Gelişimsel Basamakları

YAŞ	DÜZEY ADI	ÖZELLİK
0-3 Yaş	Düzy 1: Hareket	Herhangi bir cismi (şekli) hareket ettirerek yer değıştirir. Örnek olarak; masanın üzerindeki tabağın yerini değıştirebilmesi.
4 Yaş	Düzy 2: Zihinsel Dönüştürme	Nesneleri basit komutlarla zihinsel olarak dönüştürür. Örnek olarak; şeklin eksik parçasını bulma.
5 Yaş	Düzy 3: Döndürmeye Başlama	Doğru hareketleri kullanmasına rağmen her zaman doğru yönlendirme yapamaz. Örnek olarak; krokiye bakarak nesneyi bulma.
6 Yaş	Düzy 4: Döndürme	Bir parçanın yer aldığı bütüne yerleşebilmesi için döndürülmesi gerektiğini bilir. Örnek olarak; yapboz içine döndürerek parça yerleştirme.

Kaynak: Clements & Sarama, 2009

Clements ve Sarama'nın (2009) araştırmasına göre, okul öncesi dönemde uzamsal algı becerisi dört temel gelişim düzeyinde incelenmiştir. Bu düzeyler sırasıyla Hareket, Zihinsel Dönüştürme, Döndürmeye Başlama ve Döndürme olarak tanımlanmaktadır. Hareket düzeyi, 0-3 yaş aralığını kapsamaktadır ve bu dönemde çocuklar, nesneleri fiziksel olarak hareket ettirerek yer değıştirirler. Bu aşama, nesnelerin gerçek anlamda hareket ettirilmesini içerir. Zihinsel Dönüştürme düzeyi, genellikle dört yaş civarında görülür. Çocuklar, bu aşamada nesneleri basit yönergeler doğrultusunda zihinsel olarak dönüştürme yeteneği kazanırlar. Döndürmeye Başlama düzeyi, beş yaşında ortaya çıkar. Bu aşamada çocuklar, nesneleri döndürme hareketlerini uygulamakta daha yetkin hale gelirler, ancak her zaman doğru yönlendirmeyi gerçekleştiremeyebilirler. Döndürme düzeyi ise altı yaşında gelişir. Çocuklar, bu son aşamada, bir parçanın bütüne uygun şekilde yerleştirilmesi için gereken döndürme hareketini biliyor ve nesneleri doğru bir şekilde konumlandırabiliyorlar. Bu dört düzey, çocukların uzamsal algı becerilerindeki gelişim süreçlerini detaylandırmakta ve bu süreçlerin yaşa bağlı olarak nasıl evrildiğini göstermektedir (Clements & Sarama, 2009).

İKİNCİ BÖLÜM

UZAMSAL ALGI İLE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Uzamsal algı ile ilgili yurt içinde ve yurt dışında yapılmış farklı araştırmalar ve elde edilen sonuçlar aşağıda özetlenmiştir.

1. UZAMSAL ALGI İLE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Espinosa (2024) 3-4 yaş arası okul öncesi çocukların uzamsal ve bilişsel becerileri üzerinde müzik eğitiminin etkilerini araştırmıştır. Çalışmaya katılanlar, Güney Louisiana'daki bir özel okulda haftalık müzik eğitimi alan 68 üç ila dört yaşındaki öğrenciden oluşmaktadır. Yarı deneysel bir tasarım kullanılarak, 68 katılımcının 30'u, üç bütün sınıfta hareket şarkısı tedavisi alacak şekilde rastgele atanmış ve diğer 38 öğrenci ise tedavi süresi boyunca hareket içermeyen geleneksel, tüm sınıf müzik eğitimi alacak şekilde kontrol grubuna atanmıştır. Deney grubundaki okul öncesi çocuklar, sekiz hafta boyunca ardışık olarak haftada bir kez otuz dakika süreyle hareketli müzik dersi alırken, kontrol grubu aynı sekiz haftalık süre boyunca hareket içermeyen düzenli müzik eğitimi almıştır. Katılımcılar, erken çocukluk müzik yeteneğini değerlendiren Audie testi ve okul öncesi dönemi yürütücü işlev ve bilişsel gelişimi incelemek için TOSA'nın (Uzamsal Yetenek Testi) değiştirilmiş bir versiyonunu tamamlamışlardır. Sonuçlar, hareket müdahalesinin katılımcıların bilişsel gelişimi üzerinde zamanla olumlu bir etkisi olduğunu göstermiştir. Okul öncesi döneminde müzik eğitiminde hareketin önemi tartışılmıştır.

Gilligan-Lee vd. (2023), çocukların blok inşa etme becerilerinin mevcut ve gelecekteki matematik performanslarıyla olumlu ilişkili olduğunu göstermek amacıyla araştırma yapmışlardır. Ayrıca, blok inşa eğitiminin, düşük Sosyoekonomik Statü (SES) gruplarındaki çocukların erken matematik becerilerini geliştirmek için özellikle faydalı olduğu kanıtlanmıştır. Bu grupların, akranlarına göre daha düşük matematik performansına sahip oldukları bilinmektedir. Mevcut çalışma, (a) blok inşa etme ve matematik arasındaki ilişkiyi, resmi eğitimin başlamasından hemen önce (Birleşik Krallık'ta 4 yaşında) çocuklarda ve (b) blok inşa etme ile matematik arasındaki ilişkinin daha varlıklı ailelerden gelen çocuklar ile daha az varlıklı ailelerden gelen çocuklar arasında farklılık gösterip göstermediğini araştırmaktadır. Bu çalışmaya katılan 116 çocuk (M = 3 yıl 11 ay, SD = 3 ay) sayısal, blok inşa etme ve alıcı dil becerileri görevlerini tamamlamışlardır. Sosyoekonomik statü ve demografik bilgiler (çocuğun

yaşı, cinsiyeti, etnik kökeni) de ebeveynlerden elde edilmiştir. Bulgular, blok inşa etme ve erken sayısal beceriler arasında güçlü bir olumlu ilişki olduğunu göstermektedir. Blok inşa etme becerileri, yaşı, hane gelirini ve çocuğun alıcı dil becerilerini kontrol ettikten sonra bile sayısal becerilerdeki varyasyonun yaklaşık %5'ini açıklamaktadır. SES gruplarına göre ayrıldığında, daha az varlıklı ailelerden gelen çocuklar için blok inşa etme, kovaryatörlerden sonra sayısal performanstaki varyasyonun önemli bir kısmını (%14,5) açıklamaktadır. Daha varlıklı ailelerden gelen çocuklar için blok inşa etme, sayısal becerilerdeki varyasyonu anlamlı derecede açıklamamaktadır. Bu bulgular, blok inşa etme becerilerini içeren müdahalelerin, Birleşik Krallık'taki çocukların matematik başarılarındaki SES temelli farkları azaltmaya yardımcı olabileceğini önermektedir.

McDougal vd. (2023) Lego yapım becerisinin, çeşitli uzamsal beceriler ve matematiksel sonuçlarla ilişkili olup olmadığını incelemişlerdir. Bu çalışmada, Lego yapım eğitiminin: Lego yapım yeteneği; geniş bir yelpazedeki uzamsal beceriler ve 7-9 yaş arası çocuklardaki matematiksel sonuçlar üzerindeki nedensel etkisini belirlemeyi amaçlanmıştır. Ayrıca, bu nedensel etkinin dijital ve fiziksel Lego yapım eğitimi için nasıl farklılaştığını tespit etmeyi hedeflemişlerdir. Yüz doksan sekiz çocuk, haftada iki kez, öğle tatilinde düzenlenen altı haftalık bir eğitim programına katılmıştır. Çocuklar Fiziksel Lego eğitimi (N = 59), dijital Lego eğitimi (N = 64) veya aktif kontrol koşulu (el sanatları; N = 75) gruplarından birinde yer aldılar. Tüm çocuklar, uzamsal beceriler (nesneleri ayırt etme, görsel-uzamsal çalışma belleği, uzamsal ölçekleme, zihinsel döndürme ve uzamsal-sayısal bir görev olan sayı çizgisi görevi), matematiksel sonuçlar (geometri, aritmetik ve genel matematiksel beceriler) ve Lego yapım yeteneği ile ilgili temel ve takip ölçümlerini tamamladılar. Keşif analizleri, Lego eğitiminin yakın transferi (Lego yapım yeteneği) ve bazı uzak transfer (aritmetik) kanıtlarını ortaya koysa da, genel transfer sınırlı olarak tespit edilmiştir. Buna rağmen, belirli alanlarda (uzamsal stratejilere odaklanma, öğretmenler için eğitim ve programın matematiksel bağlamda uygulanması) daha fazla gelişim için önemli alanlar tespit edilmiştir. Bu çalışmanın bulguları, matematik öğrenimini desteklemek için Lego yapım eğitim programlarının gelecekteki geliştirilmesine katkı sağlayabileceği önerilmiştir.

Polinsky vd. (2022) bu çalışmada, 3 ila 6 yaş arasındaki çocukların (N = 117) dijital blok oyunlarına nasıl katıldıklarını ve çocukların yaşı, cinsiyeti ve uzamsal becerilerinin bu oyunla nasıl ilişkilendiğini araştırmıştır. Araştırma kapsamında

çocuklar bir uzamsal beceri değerlendirmesini tamamlamışlar ve popüler bir dijital blok oyunu olan Toca Blocks'u oynamışlardır. Çocukların uygulamadaki oyun davranışlarını ölçen ve bu oyundaki bireysel farklılıkları güvenilir bir şekilde tespit eden bir kodlama şeması geliştirilmiştir. Çocuklar dijital blokları aktif olarak manipüle ettiler ve yaş ile cinsiyete göre blok oyunlarında farklılıklar tespit edildi. Ancak, çocukların uzamsal becerileri ile uygulamadaki oyunları arasında bir ilişki bulunmadı. Bu çalışma, dijital blok oyununun, fiziksel bloklar tarafından desteklenen oyun davranışlarına benzer şekilde oyun davranışlarını desteklediğini göstermektedir. Ancak dijital blok oyununun uzamsal öğrenmeyi nasıl ve ne şekilde kolaylaştırdığı hala bilinmemektedir. Sonuçlar, çocukların uzamsal becerilerini geliştirebilecek ve uzamsal ve STEM öğrenmelerini destekleyebilecek dijital uzamsal oyun uygulamalarının potansiyel yolları açısından tartışılmaktadır.

Milkova ve Pekarkova (2021), bir eğitici oyun uygulamasının, uygulama kullanımı yoluyla çocukların uzamsal becerilerinin şekillendirilebilirliği üzerindeki potansiyel olumlu etkisini keşfetmeyi amaçlamışlardır. Çalışma grubunu Çek anaokullarına devam eden 5 ila 6,5 yaş arasındaki çocuklar oluşturmaktadır. Araştırma, genel sözsüz ölçmeye uygun SON-R 2.5-7 test bataryasının Mozaikler, Bulmacalar ve Kalıplar alt testleri ile ön test ve son test aşamalarının gerçekleştirildiği pedagojik bir deney olarak gerçekleştirilmiştir. Sonuçlar, okul öncesi çocukların uzamsal yetenek testi puanlarında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermiştir ve oyun uygulamasının ölçülen becerilerin her birinde istatistiksel olarak anlamlı yararlarını doğrulanmıştır. Sonuçlar, oyun uygulamaları yoluyla uzamsal becerilerin gelişimini desteklemenin, Çek Cumhuriyeti Eğitim Bakanlığı tarafından hazırlanan okul öncesi çocuklar için mevcut eğitim kılavuzlarında önerilen oyuncakların ve etkinliklerin kullanılmasından daha etkili olduğunu açıkça göstermiştir.

Küçükay ve Yenilmez (2021) tarafından yapılan araştırmada, kırsalda eğitim gören 8. sınıf öğrencilerinin uzamsal zekâ, uzamsal yetenek ve uzamsal kaygı arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Çalışmanın evrenini, 2018-2019 eğitim-öğretim yılında Türkiye kırsalında öğrenim gören 8. sınıf öğrencileri oluştururken, örneklemini amaçlı ve kolay örnekleme yöntemiyle seçilen 191 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmada nicel araştırma deseni kullanılarak korelasyonel araştırma modeli uygulanmıştır. Veriler, "Mekânsal Oryantasyon Testi", "Uzamsal Kaygı Ölçeği" ve "Uzamsal Zekâ Ölçeği" kullanılarak toplanmışlar ve Pearson Korelasyon analizleri

yapmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre, yetenek puanları ile kaygı puanları arasında anlamlı bir ilişki bulmuşlar, ancak zekâ puanları ile yetenek puanları ve zekâ puanları ile kaygı puanları arasında anlamlı bir ilişki olmadığı belirlemişlerdir.

Polinsky ve diğerleri (2021) tarafından yapılan araştırmada, dokunmatik ekranlı cihazlarda oyun oynayan çocukların uzamsal becerileri ve cinsiyetin bu oyunlardaki rolünü incelemişlerdir. Araştırmaya, üç ve dört yaş arasındaki 55 çocuk katılmıştır. Çalışmada, Şekil Sıralama Oyunu Busy Shapes ve Bulmaca Oyunu RelationShapes kullanmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre, oyunlardan birinde kızların erkeklerden daha iyi performans gösterdiği belirlemişlerdir. Ayrıca, çocukların uzamsal becerilerinin her iki oyundaki performansları ile ilişkili olduğu bulunmuştur.

Bower vd. (2022) Dijital bir eğitim uygulamasının, somut materyaller kullanarak başarılı olmuş mevcut bir uzamsal montaj eğitim programını taklit edecek şekilde tasarlandığında, kaynakları yetersiz okul öncesi çocukların uzamsal becerilerini geliştirmede somut materyaller kadar etkili olup olmayacağını araştırmışlardır. Kaynakları yetersiz üç yaşındaki çocuklar (N = 61), alışıldık eğitim yöntemlerinin uygulandığı bir kontrol grubuna veya 5 hafta boyunca somut, elle tutulur materyaller veya tablet üzerinde dijital bir uygulama kullanarak uzamsal eğitim alan gruplara rastgele atamışlardır. Kullanılan uzamsal yapbozlar, Uzamsal Montaj Testi (TOSA) maddelerinin bir uzantısıdır. Okul öncesi çocuklara yeni iki boyutlu (2D) TOSA (Uzamsal Bütünleştirme Testi) denemeleri için ön test ve son test yapmışlar. Sonuçlar, hem somut hem de dijital uzamsal eğitimin, kontrol grubuna kıyasla 2D-TOSA performansını artırdığını göstermektedir. İki eğitim yöntemi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamakta olup, bu da eğitici uzamsal uygulamaların kaynak yetersizliği yaşayan çocuklara erken dönemde temel beceriler kazandırmanın bir yolu olabileceğini öne sürmektedir.

Bower (2020a) uzamsal dil anlama ile uzamsal beceri ve matematik performansı arasındaki ilişki üzerindeki potansiyel aracılık etkilerini test etmek için bir düzenlenmiş aracılık modeli kullanarak bu soruya yanıt aramıştır. Bu modelde, sosyoekonomik durum (SES) ve cinsiyet gibi grup faktörlerinin olası moderatör etkilerini incelemiştir. Toplamda, 192 üç yaşındaki çocuk, yeni bir Uzamsal Dil Anlama Görevi, uzamsal becerilerin test edildiği (2- ve 3-boyutlu Uzamsal Birleştirme Testi [2D ve 3D TOSA]) ve iki matematik değerlendirmesinin bir bileşenini içeren bir dizi değerlendirmeye tabi tutmuştur. Sonuçlar, bu yeni Uzamsal Dil Anlama Görevi'nin grup farklılıklarını ve

erken uzay-matematik bağlantısını incelemek için yararlı ve güvenilir bir ölçüm olduğunu göstermektedir. Özellikle, yüksek sosyoekonomik düzeyli okul öncesi çocuklar ve kızlar, düşük sosyoekonomik düzeyli akranlarına ve erkeklere kıyasla daha yüksek uzamsal dil anlama becerilerine sahip olduğu belirlenmiştir. Uzamsal dil anlama becerisi ile matematik becerileri arasındaki güçlü ilişki göz önüne alındığında, bu sosyoekonomik düzey ve cinsiyet farklılıkları endişe vericidir. Ayrıca, uzamsal dil anlama, sadece kızlar için uzamsal beceri ve matematik performansı arasındaki ilişkiyi aracılık etmiştir. Gelecek çalışmaların, uzamsal dil anlama becerisinin eşzamanlı ve sonraki uzamsal ve matematiksel beceriler üzerindeki potansiyel nedensel rolünü incelemesi önermiştir.

Bower vd. (2020b) Uzamsal beceriler, matematik becerileri ile ilişkilidir, ancak uzamsal eğitimin okul öncesi çocuklarının matematik becerilerine aktarılıp aktarılmadığı, özellikle de dezavantajlı topluluklardan gelen çocuklar için belirsizdir. Bu çalışmada (a) uzamsal eğitimin okul öncesi çocuklarının uzamsal ve matematik becerilerine fayda sağlayıp sağlamadığı, (b) uzamsal eğitim sırasında sağlanan geri bildirimin türünün çocukların uzamsal ve matematik becerilerini farklı şekilde etkileyip etkilemediği ve (c) uzamsal eğitimin etkilerinin sosyoekonomik duruma (SED) göre değişip değişmediği test etmişlerdir. Okul öncesi çocuklar (N = 187), ya 'işlerin her zamanki gibi' devam ettiği kontrol grubuna ya da üç uzamsal eğitim grubundan birine rastgele atamışlardır (modelleme ve geri bildirim [MG]; jest geri bildirimi [JG]; uzamsal dil geri bildirimi [UDG]). Üç yaşındaki çocuklara çeşitli geometrik şekillerden oluşan bir modeli eşleştirmek için yapbozlar yapmalarını öğretmişler. Test of Spatial Assembly (TOSA)'nın (Uzamsal Bütünleştirme Testi) 2 boyutlu denemelerine benzer yeni modeller oluşturmuşlar. Eğitim haftada bir kez, 5 hafta boyunca vermişler. Okul öncesi çocuklar 2D ve 3D TOSA denemelerinde, uzamsal kelime bilgisinde, şekil tanımlamada ve 2 matematik değerlendirmesinde ön test ve son test uygulamışlardır. Sonuçlar, ilk olarak, herhangi bir uzamsal eğitimin okul öncesi çocuklarının 2D TOSA performansını iyileştirdiğini, ancak SED ile önemli bir etkileşimin iyileşmenin düşük SED'li çocuklar tarafından sağlandığını gösterdiğini göstermektedir. Ayrıca, düşük SED'li çocuklar MG ve JG ile 2D TOSA'da en büyük kazanımları göstermiştir. İkinci olarak, MG ve JG, düşük SED'li çocukların 3D TOSA performansını iyileştirmiştir. Üçüncü olarak, sadece MG alan düşük SED'li çocuklar, matematikte uzak aktarımda

iyileşme göstermiştir. Sonuçlar, özellikle düşük gelirli öğrenciler için uzamsal eğitimin çocukların erken uzamsal ve matematik becerilerini geliştirebileceğini göstermektedir.

Bower vd. (2020c) tarafından yapılan araştırmada, üç yaşındaki çocukların blok yapma becerileri, 5 yaşındaki uzamsal becerilerle ilişkilidir ve ilkokuldaki uzamsal beceriler, ilerideki bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) alanlarındaki başarıyla bağlantılıdır. Çalışmalar blok yapma davranışları ve tasarım karmaşıklığına odaklanmış olsa da, bu değişkenlerin gelecekteki uzamsal ve matematiksel becerilerle nasıl ilişkili olduğu veya çocukların modeli kopyalama sürecinde nasıl ilerledikleri konusunda az araştırma yapılmıştır. Bu çalışma, 3 yaşındaki çocukların (N = 102) 3-D Uzamsal Birleştirme Testi (TOSA) denemelerinde blok yapma davranışlarını ve yapısal karmaşıklığı kodlamışlar. Çocukların yapı inşa etme davranışlarındaki bireysel farklılıkların ve tasarımlarının karmaşıklığının, model blok yapılarını kopyalama doğruluğu veya 4 ve 5 yaşlarındaki uzamsal ve matematiksel becerileri ile ilişkili olup olmadığını araştırmışlardır. Bulgular, blok yapma davranışlarının eşzamanlı ve sonraki uzamsal becerilerle, yapısal karmaşıklığın ise eşzamanlı ve sonraki uzamsal becerilerle ve eşzamanlı matematiksel becerilerle ilişkili olduğunu ortaya koymuştur. Gelecekteki çalışmalar, çocuklara bu araştırmada incelenen başarılı blok yapma stratejilerini öğretmeyi ve potansiyel bir nedensel mekanizmayı değerlendirebilir.

Gecü-Parmaksız ve Delialioğlu (2020), okul öncesi çocuklara geometrik şekillerin uzamsal becerilerini geliştirmek için öğretilmesinde Artırılmış Gerçeklik (AR) tabanlı sanal manipülatiflerin etkisini fiziksel manipülatiflerle karşılaştırmak amaçlamışlardır. Araştırma sorularını yanıtlamak amacıyla yarı deneysel bir araştırma tasarımı kullanmışlardır. Araştırma, Türkiye'de beş ila altı yaş aralığındaki 72 okul öncesi çocuğun yer aldığı bir devlet ilkokulunda yürütülmüştür. Deneysel grup, artırılmış gerçeklik (AR) uygulamaları sunan tablet bilgisayarlarla eğitim alırken; kontrol grubu, dört haftalık bir süreç boyunca benzer aktiviteleri fiziksel manipülatif araçlarla gerçekleştirmişler. Araştırma çerçevesinde, hem ön test hem de son test olarak iki uzamsal yetenek testi uygulamışlardır. Analizler, deneysel grubun uzamsal yetenek testi puanlarında kontrol grubuna kıyasla istatistiksel olarak anlamlı bir üstünlük sağladığını göstermiştir.

Akdemir (2019), okul öncesi çocukların yapı-inşa oyunları sırasında uzamsal ve mimari tasarım becerilerini hangi boyutlarda kullandıklarını incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmada, Ness, Farenga ve Garofalo (2017) tarafından geliştirilen Uzamsal-Geometrik-Mimari (SPAGAR) gözlem formu, doğal gözlem yöntemi kullanılarak uygulanmıştır. Veriler, iki farklı sınıfta yer alan toplam 31 çocuktan toplamıştır. Gözlem süreci, her iki sınıfta da blok merkezinde yapılmış olup, toplamda 10'ar gün süren iki ayrı dönem boyunca gerçekleştirmiştir. Araştırmanın bulguları, çocukların blok merkezinde inşa ettikleri yapılar üzerinde kullanılan malzeme türünün, uzamsal ilişkiler ve mimari prensipler üzerindeki etkisini ortaya koymaktadır.

Verdine, vd. (2017), okul öncesi dönem çocuklarının uzamsal beceri gelişimini dört temel soru çerçevesinde incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırmanın odaklandığı sorular şunlardır: 1) 3-4 yaş arası çocukların uzamsal becerilerini güvenilir bir şekilde ölçmek mümkün müdür? 2) 3 yaşında ölçülen uzamsal beceriler, 5 yaşındaki matematik becerilerini öngörebilir mi? 3) Okul öncesi dönemdeki uzamsal beceriler, 5 yaşındaki matematik becerilerini öngörür mü? 4) Okul öncesi uzamsal becerilerdeki bireysel farklılıklara (örneğin cinsiyet, ince motor beceriler, kelime bilgisi ve yürütücü işlevler) hangi faktörler etki eder? Araştırmanın bulguları, 3 yaşındaki çocuklar için geliştirilen Uzamsal Bütünleştirme Testi'nden elde edilen verilerin, 5 yaşındaki uzamsal becerileri ölçen testlerle güçlü bir tahmin ilişkisi sunduğunu ortaya koymuştur. Sonuçlar, okul öncesi uzamsal deneyimlerin çocukların okula başlama dönemindeki matematik becerilerinde merkezi bir rol oynayabileceğini göstermektedir. Ayrıca, bireysel farklılıkların, özellikle sosyoekonomik statünün, uzamsal ve matematiksel becerilerle anlamlı bir ilişkiye sahip olduğu tespit edilmiştir.

Karadeniz (2015), haritaya yönelik etkinliklerin çocukların mekânsal ilişkileri algılama biçimleri üzerindeki etkilerini incelemeyi amaçlamıştır. Bu amaç doğrultusunda, nitel araştırma yöntemlerinden biri olan eylem araştırması yaklaşımı kullanılmıştır. Araştırmaya okul öncesi eğitim gören toplam 14 çocuk dahil edilmiştir. Veri toplama araçları olarak gözlem ve görüşmeler kullanmıştır. Araştırma bulguları, uygulanan etkinliklerin çocukların mekânsal ilişkileri haritalar üzerinde uygulama becerilerini desteklediğini ve çocukların mekânsal konumlarla ilgili terimleri etkin bir şekilde kullanabildiklerini ortaya koymuştur.

Hacısalıhoğlu Karadeniz (2014), çocukların mekânsal ilişkilerini Piaget'in 'yakınlık, ayırma, sıralama ve çevreleme becerileri' kuramı çerçevesinde çeşitli okul

öncesi eğitim etkinlikleri aracılığıyla harita örnekleri kullanarak incelemeyi hedeflemiştir. Araştırmada nitel bir yöntem olarak eylem araştırması kullanmıştır. Çalışmada, çocuklara mekânsal konumlarını harita örnekleri ile belirlemeyi amaçlayan etkinlikler sunmuştur. Uygulama sürecinde elde edilen belgeler, gözlem kayıtları ve görüşme soruları betimsel analiz yöntemine tabi tutmuştur. Araştırma sonuçları, matematik eğitimi sürecinde çocukların uygun ve zengin etkinliklerle desteklendiğinde mekânda konum ve mekânsal ilişkilerle ilgili yönergeleri harita örneklerinde etkili bir şekilde uygulayabildiklerini ortaya koymuştur.

Ergül (2014), tarafından çocukların ölçme ve veri analizi-olasılık alanlarındaki matematiksel akıl yürütme becerilerini belirlemeyi amaçlamıştır. Bu amaca ulaşmak için, “Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri Değerlendirme Aracı” geliştirilmiş ve bu aracın geçerlik ve güvenirlik analizleri gerçekleştirmiştir. Araştırma örneklemini, Ankara ilinin merkez ilçelerinde bulunan Milli Eğitim Bakanlığı’na bağlı anasınıfları, bağımsız anaokulları, özel kreşler, gündüz bakımevleri ve anaokullarından rastgele seçilen, 60-74 ay yaş aralığında, normal gelişim gösteren 204 çocuk oluşturmuştur. Veriler, araştırmacı tarafından geliştirilen ve bütüncül bir rubrik türü olan “Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri Değerlendirme Aracı” ile “Çocuk Bilgi Formu” kullanılarak toplamıştır. Araştırma sonuçları, geliştirilen aracın geçerli ve güvenilir olduğunu ortaya koymuştur. Erkek ve kız çocuklarının akıl yürütme alanları ve türleri bakımından puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Ayrıca, ebeveynlerin yaşları ve çocukların toplam okul öncesi eğitim sürelerinin akıl yürütme alanları ve türleri açısından puanlarda anlamlı bir farklılık yaratmadığı gözlemlenmiştir. Ölçme ve tümevarım başlıklarında, daha büyük yaş grubundaki çocukların ve ilköğretim anasınıflarına ve diğer kurumlara yarım gün devam eden çocukların daha yüksek puanlar aldığı tespit etmiştir. Ayrıca, yükseköğretim mezunu babaların çocuklarının ölçme ve tümevarım başlıklarındaki puanlarının, yükseköğretim mezunu annelerin çocuklarının ise veri analizi-olasılık ve tümevarım başlıklarındaki puanlarının daha yüksek olduğu bulmuştur.

Levine, Ratliff, Huttenlocher ve Cannon (2012), çocukların erken dönem yapboz oyunları ile uzamsal becerileri arasındaki ilişkiyi değerlendirmişlerdir. Araştırmaya, iki ila dört yaş aralığındaki çocuklara sahip 53 aile dahil etmişler. Çalışmada, iki yıl süresince her dört ayda bir gerçekleştirilen doksan dakikalık ev içi gözlemler kullanmışlardır. Elde edilen bulgular, dört buçuk yaşındaki çocukların iki boyutlu

şekillerle yapılan uzamsal düşünme görevlerini başarıyla tamamladıklarını ortaya koymuştur. Yapboz oynayan çocuklar, ebeveynlerin eğitim düzeyi, aile geliri ve ebeveynlerin kelime çeşitliliği gibi faktörler kontrol edildiğinde, yapboz oynamayan çocuklara kıyasla bu görevlerde daha iyi performans göstermiştir. Yapboz oynama sıklığı açısından kız ve erkek çocuklar arasında anlamlı bir farklılık gözlemlenmemişlerdir; ancak yapbozun kalitesi (örneğin, zorluk düzeyi ve ebeveyn katılımı) erkek çocuklarının, kız çocuklarına göre daha iyi performans göstermelerine neden olmuştur.

Adak Özdemir (2011), Mekânsal Beceri Eğitim Programının okul öncesi çocukların mekânsal becerileri üzerindeki etkilerini incelemeyi hedeflemiştir. Araştırmanın çalışma grubu, İstanbul ili Üsküdar ilçesinde bulunan bir anasınıfında eğitim gören, 60-67 ay yaş aralığındaki otuz bir çocuk ile sınırlıdır. Araştırma, Mekânsal Beceri Eğitim Programının etkilerini değerlendirmek amacıyla öntest-sontest kontrol gruplu bir tasarım kullanmıştır. Deney grubundaki çocuklar, standart okul öncesi eğitim programına ek olarak, haftada dört oturumdan oluşan on iki haftalık bir mekânsal beceri eğitim programına katılmıştır. Kontrol grubundaki çocuklar ise sadece okul öncesi eğitim programına devam etmiştir. Veri toplama araçları olarak Mekânsal Algı Ölçeği, Bracken Temel Kavram Ölçeği ve Mekânsal Beceri Formu kullanılmıştır. Son test sonuçları, mekânsal algı, mekânsal ve genel kavramlar, zihinde döndürme ve perspektif alma gibi bağımsız değişkenler açısından deney grubundaki çocuklar lehine .05 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı farklar göstermiştir. Araştırma sonuçları, Mekânsal Beceri Eğitim Programının okul öncesi çocukların mekânsal becerilerinde olumlu etkiler yarattığını ortaya koymaktadır.

Araştırmalar incelendiğinde; uzamsal algı üzerine yapılan çalışmaların geçmiş yıllara göre daha fazla ağırlık verildiği görülmektedir. Uzamsal algının son yıllarda ön plana çıktığı dikkat çekmektedir. Ayrıca yapılan yurt içi ve yurt dışı çalışmalara bakıldığında; uzamsal algı ile ilgili araştırmaların yurt dışında daha fazla olduğu ortaya çıkmıştır. Araştırmalar yoğun olarak deneysel çalışmalardan oluştuğu dikkat çekmektedir. Bu araştırma ile Uzamsal Bütünleştirme Testi'nin 36-48 aylık Türk çocuklarına uyarlama çalışması yapılarak yeni çalışmalara temel oluşturacağı ve yeni bir bakış açısı getireceği düşünülmektedir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

UZAMSAL BÜTÜNLEŞTİRME TESTİ'NİN 36-48 AYLIK TÜRK ÇOCUKLARINA UYARLANMASI

Tezin bu bölümü, araştırmanın amacı ve önemi, problem cümlesi ve alt problemleri, kapsam ve sınırlılıkları, yöntemi ve modeli, evren ve örnekleme, veri toplama araçları, verilerin toplanması, verilerin analizi ve bulgular başlıklarını kapsamaktadır. Elde edilen sonuçlar değerlendirilip ilgili araştırmalar doğrultusunda tartışılmış ve öneriler sunulmuştur.

1. ARAŞTIRMANIN AMACI VE ÖNEMİ

Algı, duyuşsal bilgilenme süreci olarak değerlendirildiğinde, beş duyumuzun (duyma, görme, dokunma, tatma ve koklama) çevreden bilgi toplaması anlamına gelir (İnceoğlu, 2000). Bu süreçte organların gelişmiş ve olgunlaşmış olması, uyarıcıların yorumlanmasında deneyimlerin işlenmesi ve algısal öğrenmelerin gerçekleşmesi gereklidir. Algısal öğrenme, edinilen durumların farklılaşma sürecidir ve zamanla duyuların gelişimiyle daha ayrıntılı algılara dönüşür (Berk, 2013). Bireyin dış dünyadan elde ettiği bilgilerin %80'inin görme yoluyla gerçekleşmesi nedeniyle, görsel algı büyük bir öneme sahiptir. Görsel algı, görsel uyarımları tanımlama, ayırt etme ve önceki deneyimlerle birleştirerek yorumlama becerisidir ve bu süreç zihin içinde oluşur. Görsel-uzamsal algı ise resim, grafik ve imgeleri doğru algılama ve kişinin kendi görsel dünyasını yeniden yaratma yeteneğini kapsar (Wallace & Mintzes, 1990). Bu yetenek, şekil, renk, nicelik, biçim ve hissetmeyi "beyin gözü" ile görme ve somut verilere dönüştürme becerisini içerir. Uzamsal yetenek ise, üç veya daha fazla boyutlu uzayda birden fazla parçadan oluşan nesnelerin zihinde hareket ettirilmesi veya canlandırılmasıdır (Turut ve Yenilmez, 2012). Görsel-uzamsal algı kapsamında uzamsal yetenek, görsel imgeler oluşturma, bir şeklin devamını getirme, yeniden düzenleme ve farklı bir şekle dönüştürme becerisi olarak tanımlanır (Battista, vd., 1990; Kovac, 1999). Görsel algının okumayı öğrenmedeki rolü ve özellikle mekansal ilişkileri algılamadaki yetenek, çocuğun sayısal ve kavramsal becerilerindeki başarısını önemli ölçüde etkiler (Frostig, vd., 1961). Bu nedenle, okul öncesi dönemde çocukların uzamsal algı becerilerinin belirlenmesi, eksikliklerinin tespit edilmesi, ilgi ve yeteneklerinin ortaya çıkarılması ve bu konuda yapılacak araştırmalarda geçerli ve güvenilir ölçütlerin kullanılması çok önemlidir. Yapılan değerlendirmeler doğrultusunda kreşlerde,

anaokullarında ve ilkokulların ilk iki sınıfında geliştirici eğitim programlarının uygulanması sağlanarak, erken yaşlardan itibaren çocukların uzamsal algı becerilerinin değerlendirilmesi ve desteklenmesi mümkün olacaktır (Bezrukikh & Terebova, 2009). Okul öncesi dönemde atılan bu temeller ise çocukların ileri dönemde matematik başarıları üzerinde etkili olmaktadır. Bu bağlamda eğitim sürecinde çocukların uzamsal algı düzeylerinin tespit edilmesi, değerlendirilmesi ve bu yönde destekleyici ortamların oluşturulması açısından son derece önemlidir (Uyanık, 2010).

Çocuğun uzamsal algı gelişimi; kendisine gösterilen bir örnek veya sözel yönerge doğrultusunda kendini veya bir nesneyi belirtilen bir konuma yerleştirebilme, nesneler arasındaki sağ, sol, alt, üst gibi konum ilişkilerini belirleyebilme ve belirli bir ilişkiyi gösteren bir görsele bakarak bu konum ilişkilerini tanımlayabilme yeteneği üzerinden ölçülmektedir (Kişisel ve Yıldırım, 1983). Okul öncesi dönemde çocukların görsel ve uzamsal algılarını değerlendiren çeşitli testler mevcuttur. Bu testler arasında Gesell Gelişim Figürleri Testi, Bender Gestalt Görsel Motor Algı Testi, Frostig Gelişimsel-Görsel Algı Testi, Metropolitan Okul Olgunluğu Testi, Porteus Labirentleri Testi ve Mekânsal Algı Testi bulunmaktadır. Bu değerlendirme araçları, uygulama ve değerlendirme konusunda eğitim almış uzmanlar tarafından kullanılmaktadır. Sekiz yaşından büyük çocuklar için görsel ve uzamsal algıyı değerlendirmek amacıyla Benton Görsel Bellek Testi uygulanabilir. Ayrıca, okul öncesi dönemde öğretmenlerin eğitim programındaki kazanım göstergelerini çocuklarda gözlemlmeleri yoluyla yapılan değerlendirmeler, çocukların görsel ve uzamsal algı gelişimleri hakkında bilgi sağlayabilir. Bu testlerin geçerlik ve güvenirlik çalışmaları ise genellikle 5-6 yaş grubu çocuklar için yapılmıştır. Konu ile ilgili literatür incelendiğinde, Türkiye’de 36-48 aylık çocukların erken dönemde uzamsal algıya dayalı bütünleştirme becerilerini değerlendirmeye yönelik bir ölçeğin bulunmadığı görülmektedir. Bu nedenle, bu araştırmada Uzamsal Bütünleştirme Testi’nin (UBT) 36-48 aylık Türk çocukları için geçerlik ve güvenirlik çalışmasının yapılması alana önemli bir katkı sağlayacaktır. Araştırmanın, ülkemizde okul öncesi eğitim alanında 36-48 aylık çocukların uzamsal algı becerilerini değerlendirmeye yönelik yapılan ilk geçerlik ve güvenirlik çalışma olması nedeniyle literatüre önemli bir katkı sağlayacağı ve zenginlik katacağı düşünülmektedir. Ayrıca Uzamsal Bütünleştirme Testi’ni yukarıda adı geçen testlerden ayıran önemli bir nokta ise puanlamada, çocuğun inşa ettiği modelin bir dizi boyut (2B testi yatay-dikey yön, görelî konum, bitişik parça- 3B alt testi dikey konum, dönüş, yer

değiştirme) üzerinden analiz edilmesidir. Bu yaklaşımın avantajı, testin çok küçük çocuklar için standartlaştırılmış testlerle karşılaştırıldığında daha geniş bir analiz edilebilir performans değişkenliği aralığı üretmesidir. Standart testlerde, çok küçük çocuklar genellikle sadece bir veya iki maddeyi tamamen doğru yapabilirken, bu test daha geniş bir puan aralığı sunarak çocuklar arasındaki beceri farklarını "normal" aralıkta daha kolay ayırt edebilir. Çoğu standartlaştırılmış mekansal test, sadece olağanüstü iyi puan alan veya özellikle gecikmiş çocukları tespit etmek için yeterli değişkenlik üretir. Bu açıdan değerlendirildiğinde Türk çocuklarının Uzamsal algı becerilerini farklı boyutlarda değerlendiren bir ölçeğin alan yazına kazandırılması bu araştırmanın önemli diğer bir aşamasını oluşturmaktadır. Bilimsel bir çalışma olarak bu araştırmanın, hem ulusal hem de uluslararası alanyazına katkı sağlaması ve gelecekte yapılacak araştırmalara, okul öncesi program geliştirme çalışmalarına rehberlik etmesi açısından büyük önemi vardır.

Bu noktadan hareketle araştırma; 36-48 aylık çocukların uzamsal algı becerilerini değerlendirmek üzere geliştirilmiş olan Uzamsal Bütünleştirme Testi'ni 36-48 aylık Türk çocukları için geçerlik ve güvenilirliğini test etmek amacıyla yapılmıştır.

2. ARAŞTIRMANIN PROBLEM CÜMLESİ VE ALT PROBLEMLERİ

Bu araştırmanın problem cümlesi “Uzamsal Bütünleştirme Testi 36-48 aylık Türk çocukları için geçerli ve güvenilir midir?” olarak belirlenmiştir. Araştırmanın problem cümlesi kapsamında aşağıdaki alt problemlere yanıt aranmıştır:

36-48 aylık Türk çocukları için, Uzamsal Bütünleştirme Testi;

1. Geçerli mi?
2. Güvenilir mi?

3. ARAŞTIRMANIN KAPSAMI VE SINIRLILIKLARI

Bu araştırma, Uzamsal Bütünleştirme Testi'nin geçerlik-güvenirlik çalışmasının yapılması amacıyla, 2022-2023 eğitim-öğretim yılında Afyon il ve ilçe merkezlerindeki 36-48 aylık okul öncesi eğitime devam eden çocukları kapsamaktadır.

Araştırma;

- Afyon ili ve ilçelerindeki resmi anaokullarına devam eden 36-48 aylık çocuklar ile sınırlıdır.

- Araştırmada kullanılacak olan Uzamsal Bütünleştirme Testi'nin ölçtüğü puanlar ile sınırlıdır.

- Normal gelişim gösteren çocuklar ile sınırlıdır.

Araştırmanın yapılmasında geçerli olabilecek varsayımlar aşağıda belirtilmiştir:

- Araştırmada kullanılacak Uzamsal Bütünleştirme Testi'ne, çocukların uzamsal algı becerilerinin objektif yansıdığı varsayılmaktadır.

Tanımlar

Matematiksel Düşünme: Matematiği sembollerle düşünebilme, işlemleri ve ilişkileri anlayabilme ve genelleşebilme, işlemlerde tersine döndürebilme gibi özellikleri gösterebilmedir (Uluçay, 2021).

Mekânsal ilişkiler: 2 ve 3 boyutlu geometrik formları bir bütün olarak zihinde evirip çevirebilme ve onları çeşitli konumlanışlarında tanıyabilmedir (Adak Özdemir, 2011).

Uzamsal yetenek: Uzay ve geometrinin kullanımı ile ilgili becerileri içermektedir (Olkun ve Altun, 2003).

Uzamsal Görselleştirme: Bir ya da birden çok parçadan oluşan iki ve üç boyutlu nesneler ve nesnelerin parçalarına ait görüntülerin üç boyutlu uzayda hareket ettirilmesi sonucu oluşacak yeni durumlarının zihinde canlandırılabilmesi becerileri ele alınmaktadır (Olkun ve Altun, 2003).

4. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ VE DESENİ

Araştırmanın bu bölümünde, araştırma modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları ve verilerin analizi hakkında detaylı bilgiler verilmektedir.

4.1. ARAŞTIRMANIN MODELİ

Çocukların uzamsal bütünleştirme becerilerini değerlendirmek üzere geliştirilmiş olan Uzamsal Bütünleştirme Testi'ni 36-48 aylık Türk çocuklarına uyarlamak amacıyla yapılan bu araştırmada genel tarama modeli kullanılmıştır. Tarama araştırma desenleri, araştırmacıların bir evrenin tutumlarını, görüşlerini, davranışlarını veya özelliklerini belirlemek amacıyla bir örneklem grubuna veya evrenin tamamına tarama uygulayarak bilgi topladığı nicel araştırma desenleridir (Cresswell & Plano-Clark, 2007). Bu tür çalışmalarda, evrenden örneklem seçimi ve veri kaynağı olan

kişilerin yanıtları büyük önem taşır. Bu araştırmada, evrenden seçilen çalışma grubu üzerinde ‘Uzamsal Bütünleştirme Testi’nin sonuçlarının geçerlik ve güvenilirlik çalışması yapılmıştır.

4.2. ARAŞTIRMANIN EVRENİ VE ÖRNEKLEMİ

Araştırmanın evrenini; 2022-2023 eğitim yılında Afyonkarahisar il merkezinde ve ilçelerinde bulunan Milli Eğitim Bakanlığı'na ve Aile Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı'na bağlı anaokullarına devam eden ve normal gelişim gösteren 36-48 aylık çocuklar oluşturmaktadır. Bu amaçla öncelikle İl ve ilçe Milli Eğitim Müdürlüklerinden ve Aile Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı'ndan Afyonkarahisar il merkezi ve ilçelerine bağlı 36-48 aylık çocukların devam ettiği resmi anaokullarının listesi ve çocuk sayıları elde edilmiştir. Elde edilen verilere göre anaokullarında öğrenim görmekte olan 36-48 aylık yaklaşık 1257 çocuk araştırmanın ulaşılabilir evrenini oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemine ise 25 anaokulunda öğrenim görmekte olan 330 çocuk dahil edilmiştir. Bu araştırmada, farklı sapma miktarları için uygun örneklem büyüklükleri tablosundan yararlanılarak, 330 çocuğa ulaşılmıştır. Bu doğrultuda belirlenen okullardan normal gelişim gösteren, araştırmaya katılmaya gönüllü 330 çocuk örnekleme dahil edilmiştir. Örneklemin evreni temsil etme güven oranı %95'tir (Büyüköztürk, vd., 2012). Ulaşılabilir evrenden rastgele örnekleme yöntemi ile örneklem belirlenmiştir. Örnekleme dahil edilen çocukların ve ebeveynlerin kişisel bilgilerine göre sayısal olarak dağılımı Tablo 5'te gösterilmiştir.

Tablo 5. Araştırmaya Katılan Çocuklara İlişkin Demografik Özellikler (n=330)

		f	%
Çocuğun Cinsiyeti	Kız	154	46,7
	Erkek	176	53,3
Çocuğun Doğum Sırası	İlk Çocuk	207	62,8
	Ortanca veya Ortancalardan Biri	16	4,8
	Son Çocuk	107	32,4
Ailedeki Çocuk Sayısı	1 Çocuk	157	47,6
	2 Çocuk	146	44,2
	3 Çocuk	21	6,4
	4 Çocuk ve Fazlası	6	1,8
Anne Yaşı	29 Yaş Altı	83	25,2
	30-39 Yaş	231	70,0
	40-49 Yaş	16	4,8

Tablo 5 (Devam). Araştırmaya Katılan Çocuklara İlişkin Demografik Özellikler (n=330)

		f	%
Baba Yaşı	29 Yaş Altı	35	10,6
	30-39 Yaş	246	74,6
	40-49 Yaş	48	14,5
	50 Yaş ve Üzeri	1	0,3
Anne Öğrenim Durumu	İlkokul ve Ortaokul	18	5,5
	Lise	86	26,1
	Üniversite	216	65,5
	Lisansüstü	10	2,9
Baba Öğrenim Durumu	İlkokul ve Ortaokul	18	5,4
	Lise	78	23,6
	Üniversite	215	65,2
	Lisansüstü	19	5,8
Anne Meslek	Ev Hanımı	101	30,6
	Memur	145	43,9
	İşçi	10	3,0
	Serbest	17	5,2
	Diğer	57	17,3
Baba Meslek	Memur	139	42,1
	İşçi	29	8,8
	Serbest	61	18,5
	Diğer	101	30,6

Tablo 5 incelendiğinde; araştırmada yer alan çocukların cinsiyetlerine göre dağılımlarının; %46,7'sinin kız, %53,3'ünün erkek olduğu görülmüştür. Çocukların doğum sırası incelendiğinde; %62,8'inin ilk çocuk; %4,8'inin ortanca çocuk veya ortancalardan biri ve %32,4'ünün son çocuk olduğu görülmektedir. Ailedeki çocuk sayısı incelendiğinde; %47,6'sının ilk çocuk, %44,2'sinin iki çocuk, %6,4'ünün üç çocuk, %1,8'inin dört çocuk fazlasının olduğu görülmektedir. Çocukların aileleri ile ilgili veriler incelendiğinde; Anne yaşının %25,2'sinin 29 yaş altı, %70'inin 30-39 yaş, %4,8'inin 40-49 yaş olduğu görülmektedir. Babaların ise %10,6'sının 29 yaş altı, %47,6'sının 30-39 yaş, %14,5'inin 40-49 yaş, %0,3'ünün 50 yaş ve üzeri olduğu görülmektedir. Annelerin yaşı genellikle 30-39 yaş aralığında yoğunlaşırken babaların yaşı ise 30-39 yaş aralığında yoğunlaşmaktadır. Eğitim düzeyleri incelendiğinde annelerin %5,5'inin ilkokul ve ortaokul, %26,1'inin lise, %65,5'inin üniversite ve %2,9'unun lisansüstü eğitim seviyesine sahip olduğu görülmektedir. Babaların ise %5,4'ünün ilkokul ve ortaokul, %23,6'sının lise, %65,2'sinin üniversite ve %5,8'inin lisansüstü eğitim seviyesine sahiptir. Annelerin meslek durumu incelendiğinde;

%30,6'sının ev hanımı, %43,9'unun memur, %3'ünün işçi, %5,2'sinin serbest, %17,3'ünün diğer meslek gruplarında çalıştığı gözlemlenirken; babaların %42,1'inin memur, %8,8'inin işçi, %18,5'inin serbest, %30,6'sının diğer meslek gruplarında çalıştığı gözlemlenmektedir. Bu veriler ışığında araştırma kapsamında yer alan çocukların kişisel bilgiler açısından geniş bir varyansı temsil ettiği söylenebilir. Bu geniş varyansın ölçeğin geliştirildiği büyük grup için önemli bir temsil gücü niteliği taşıdığını göstermektedir. Bu veriler doğrultusunda, araştırmaya katılan çocukların kişisel bilgiler açısından geniş bir çeşitlilik gösterdiği söylenebilir. Bu geniş çeşitlilik, uyarlama çalışmasının yapıldığı büyük grup için önemli bir temsil gücüne sahip olduğunu göstermektedir.

4.3. VERİ TOPLAMA ARAÇLARI

Araştırmada; çocuklar ve ebeveyneler hakkında bilgi toplamak amacıyla 'Genel Bilgi Formu' ve geçerlik güvenirlik çalışmasını yapmak amacıyla Verdine ve Golinkoff (2014) tarafından geliştirilen ve Verdine ve Golinkoff (2020) tarafından revize edilen Uzamsal Bütünleştirme Testi kullanılmıştır.

4.3.1. Genel Bilgi Formu

Genel Bilgi Formu, araştırmaya dahil edilen çocukların ve ailelerinin bilgilerini toplamak amacıyla araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Bu form; cinsiyet, kardeş sayısı, doğum sırası, anne ve babanın eğitim durumu, meslekleri ve yaşları gibi bilgileri ortaya çıkarmaya yönelik sorular içermektedir (Ek:3). Araştırmacı, genel bilgi formlarını her çocuk için okullardaki kişisel gelişim dosyalarındaki bilgiler doğrultusunda doldurmuştur.

4.3.2. Uzamsal Bütünleştirme Testi (UBT)

Verdine ve Golinkoff (2014) tarafından geliştirilen ve Verdine ve Golinkoff (2020) tarafından revize edilen Uzamsal Bütünleştirme Testi; çok küçük yaştaki çocuklar için geniş bir yelpazede mekansal becerileri değerlendirmek ve bu yaş grubundaki bireysel farklılıkları incelemek için yeterli değişkenlik sağlayan bir mekansal ölçüm tasarlamak amacıyla hazırlanmıştır. Bu test özellikle çocuklarımızın küresel rekabetçi iş gücüne girerken sahip olmaları gereken temel STEM (bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik) yeterliliklerinin öncüsü olarak geometrik-mekansal bilgiyi araştırmayı amaçlamak amacıyla da geliştirilmiştir. UBT çocukların bireysel parçaları kullanarak hedef bir tasarımı kopyalama yeteneklerini puanlayan iki

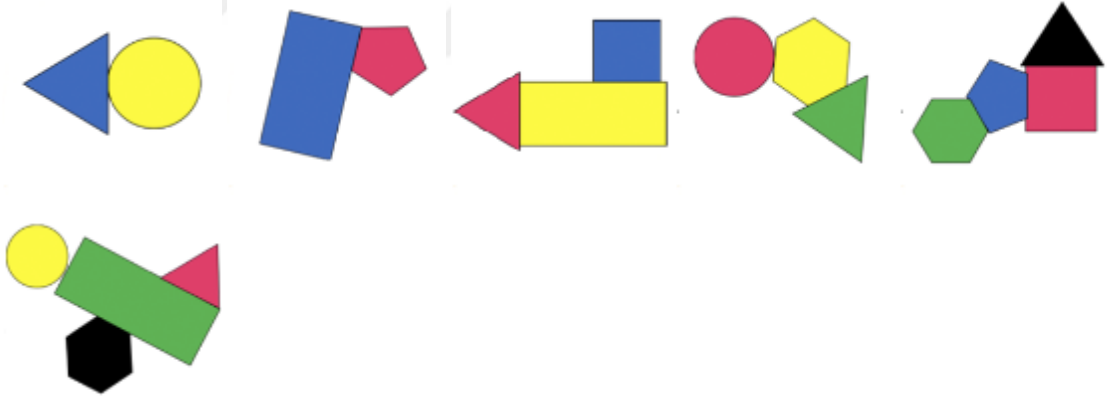
boyutlu (2-B) ve üç boyutlu (3-B) denemelerden oluşur. Puanlar, çocukların tasarımı ne kadar doğru kopyaladıklarına ve model oluşturma sürecinde yaptıkları hatalara göre hesaplanır. Aşağıda 2B ve 3B alt testlerinin içeriği ve puanlama süreci ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

4.3.2.1. Uzamsal Bütünleştirme Testi 2B Alt Testi

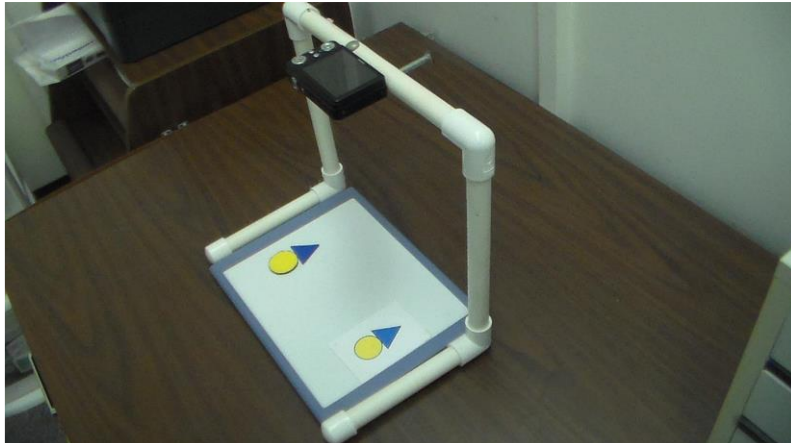
Uzamsal Bütünleştirme Testi 2B alt testinde aşağıda şekil 3'te yer alan her biri iki ila dört geometrik şekilden oluşan hedef tasarımlar yer almaktadır. Bu tasarımlar için bu bölümde kullanılan materyaller:

- 20*26 cm boyutlarında manyetik levha
- Manyetik beyaz tahta
- Maket bıçağı
- Renkli düz eva
- Çift taraflı bant
- Kalın beyaz renk karton

Şekil 3. Uzamsal Bütünleştirme Testi 2B Alt Testi Şekilleri



Şekil 4. Manyetik Tahta



Çocuklar, eğitim denemesi ile başlayarak Şekil 4'te belirtilen sıraya göre denemeleri aynı sırayla gerçekleştirirler. Her aşamada öncelikle araştırmacı ve çocuk yan yana bir masa başında oturmuşlardır. Araştırmacı çocuğun önüne test uygulamak için manyetik tahtayı yerleştirir. Manyetik tahta üzerinde çocuğun görebileceği üst kısma bir şekil resmini oluşturur ve alt kısmında, çocuğa en yakın olan yerde, şekil bileşenlerini rastgele yerleştirir.

Örnek denemelerde, araştırmacı şekil parçalarını işaret ederek "Bu parçaları bu resim gibi yapmaya çalışacağım [deneyci şekli işaret eder]" der. Çocuğun görevi anlayıp anlamadığını kontrol etmek için, araştırmacı şekil parçalarını iki kez yanlış yerleştirir ve çocuğun eşleşmeyen bir tasarımı tanıyabildiğini doğrular. Daha sonra, araştırmacı şekilleri doğru şekilde yerleştirir ve çocuktan eşleşmeyi onaylamasını ister. Son olarak, şekil parçalarını çocuğun önüne koyarak "Bu parçaları bu resim gibi yap" talimatını verir.

2B alt testi uygulaması boyunca, her çocuk için aynı süreç uygulanır. Uygulama sürecinde herhangi bir zaman sınırlaması yer almamaktadır. Çocuk her tasarım için tamamladığını belirtene kadar uygulama devam eder. Çocuğun yaptığı her model fotoğraflanarak saklanır ve daha sonra değerlendirme kriterlerine uygun olarak puanlanır.

2B alt testinde yer alan şekiller bitişik parça, yatay-dikey yön ve görelî konum olmak üzere üç alt boyuttan oluşmaktadır. Her alt boyutun puanlama kriterleri aşağıda ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

2B Alt Testi Puanlama Rehberi

Ayrıntılı Puanlama Malzemeleri:

- Çocukların tasarımlarının fotoğrafları:

- Kodlamayı kolaylaştırmak ve verilerin kalıcı bir kaydını sağlamak için, fotoğrafların doğrudan yukarıdan çekilmesini ve çıktılarının orijinal ölçek (1:1) ile basılmasını sağlayan bir kamera sehpası kullanılır, bu sayede doğru ölçümler yapılabilir ve görüntüler işaretlenebilir.

- Yatay ve dikey yönleri kodlamak için x, y eksen örtüsü:

- Bunlar, eksenlerin şeffaf bir örtünün kenarlarına paralel olarak basıldığı eksen setleridir.

- Komşu parçalar için hedef modelleri içeren lamine kartlar.

- Görelî konumda çeviri puanlaması için kodlama örtüsü:

o Bunlar, bileşen parçaların boyutuna uygun bir ölçekte şeffaf bir örtü üzerine basılmış hedef görüntülerdir. Eğer bir çocuğun tasarımı hedef görüntü ile mükemmel şekilde eşleşiyorsa, örtü çocuğun tasarımıyla mükemmel şekilde eşleşmelidir.

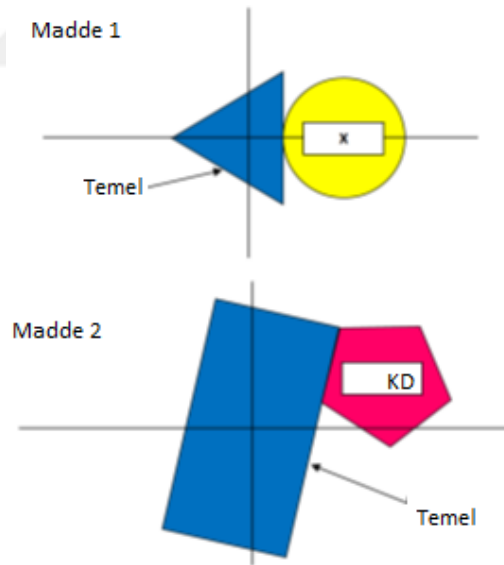
- Puanlama formunun bir kopyası.

Puanlama boyunca dikkat edilecek olan temel talimatlar:

"Model" terimi, çocuğun kopyalaması gereken hedef tasarımı ifade etmek için kullanılmıştır. "Kopya" kelimesi, çocuğun ürettiği tasarımı ifade etmek için kullanılmıştır. "Şekil" terimi ise tüm tasarımı ifade etmek için kullanılmıştır.

Her şekil için önceden belirlenmiş bir temel parça atanmıştır (Ayrıntılı Puanlama bölümünün altındaki Şekil 5'e bakınız). Temel parça hiçbir zaman puanlanmaz. Tasarımdaki diğer parçalar, bileşen parçaları olarak adlandırılır ve hepsi puanlanır.

Şekil 5. 2B Alt Testi 1. ve 2. Şekil için Temel Parça Örnekleri



a. Bitişik Parçalar-"Dokunan Parçalar" Alt Boyutu Puanlama Sistemi

"Bitişik Parçalar," bir çocuğun bir parçayı doğru komşu parçaların yanına yerleştirmesi üzerine puanlanır; Puanlama yapılırken parçaların yönü veya konumunda bir hata olup olmadığına bakılmaz. Bu yöntem, çocukların kopyalarında iki komşu parça arasındaki ilişkiyi doğru şekilde yerleştirdiğini kabul eder.

Her bir bileşen parçası için, modelde doğrudan ona bağlı olan her parça dikkate alınır (Bu parçalar "komşular" olarak adlandırılır). 2B alt boyutunda yer alan şekil setinde, çoğu bileşen parçasının yalnızca bir komşusu vardır ve bu komşu temel parçadır. Bunun tek istisnası, Madde 5'teki mavi beşgendir; bu parça, iki komşu (pembe kare ve yeşil altıgen) ile birlikte değerlendirilmelidir. Komşu Parçaları puanlamak için aşağıdaki soru serisi takip edilmelidir:

1. Çocuğun kopyasındaki her bileşen parça için, en yakın şekil doğru komşu şekil mi?

- Evetse, 1 puan verin.
- Hayırsa, bir sonraki soruya geçin.

2. Doğru komşu, bileşen parçanın herhangi bir noktasına herhangi bir yönde 1 cm içinde mi?

- Evetse, 1 puan verin.
- Hayırsa, bu ilişkiye 0 puan verin.

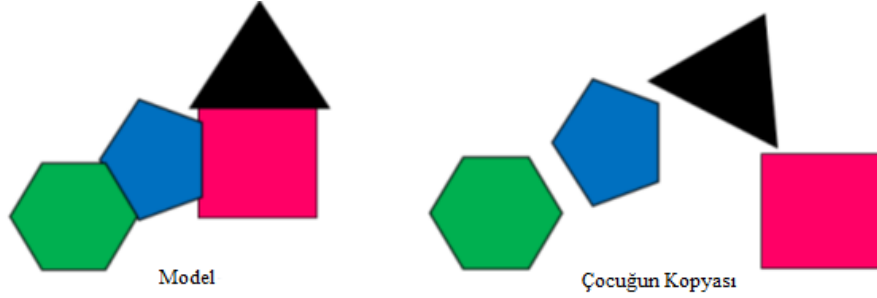
3. Madde 5 için, soru 1'i yanıtlarken diğer geçerli komşuları dikkate almayın ve yalnızca bir komşu olmayan bileşen parça, puanlanacak bileşen parçaya daha yakınsa soru 2'ye geçin.

4. Yukarıdaki soru 2'de bahsedilen 1 cm koşulu, çocuğun parçaları birbirine çok yakın yerleştirdiği durumlar içindir ve komşu olmayan bir parça, puanlanacak bileşen parçaya daha yakın olabilir, ancak doğru komşu yine de oldukça yakın olabilir. Komşunun 1 cm içinde olabileceği ek koşul olmadan, puanlanacak bileşen parçaya çok yakın olan komşu olmayan bir parça, doğru komşu yine de çok yakın olmasına rağmen çocuğun bu ilişkiden herhangi bir puan almasını engeller. Çocuğun kopyasındaki bir parça boşta (diğer parçalara dokunmayan) olsa bile, doğru komşu, puanlanacak bileşen parçaya 1 cm içinde olduğu sürece ilişki 1 puan alır.

Bitişik Parça Puanlama Örneği

Bu örnekte, pembe kare temel parçadır. Siyah üçgen, bitişik parçası olan pembe kare ile olan ilişkisi için 1 puan alır çünkü en yakın parça odur. Yeşil altıgen, bitişik parçası olan mavi beşgen ile olan ilişkisi için 1 puan alır çünkü yine en yakın parça odur. Mavi beşgen, yeşil altıgen ile olan ilişkisi için 1 puan alır çünkü, üçgen en yakın parça olmasına rağmen, yeşil altıgen mavi beşgene 1 cm içinde bulunmaktadır. Ancak,

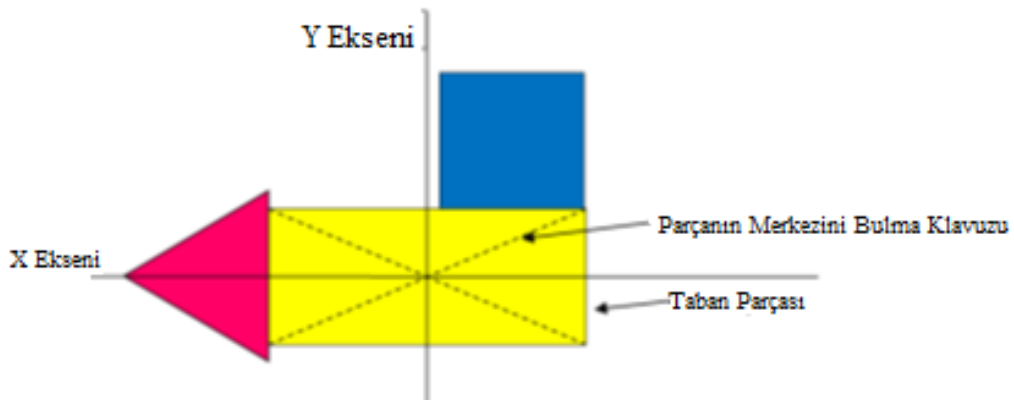
mavi beşgen pembe kare ile olan ilişkisi için 0 puan alır çünkü pembe kare en yakın komşu olmayan parça değildir (üçgen daha yakındır) ve kare mavi beşgenden 1 cm'den daha uzaktadır.



b. Yatay ve dikey yön – “Doğru Taraf veya Doğru Üst veya Alt” Alt Boyutu Puanlama Sistemi

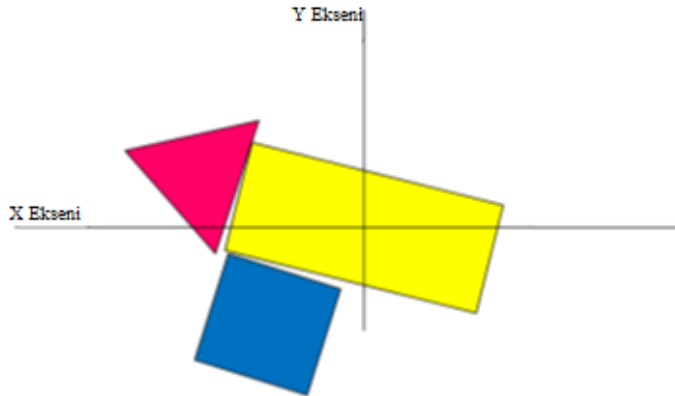
Yatay ve dikey yön, çocuğun bileşen parçaların temel parçanın ya üstünde ya da altında ya da solunda veya sağında olduğunu bilip bilmediğini belirler. Bu boyutu daha kolay puanlamak için, çocuğun temel parçasının üzerine bindirilecek şeffaf x, y eksenleri oluşturuldu. Bu modelle ilgili olduğundan, hazırlanan şeffaf x, y eksenleri çocuğun kopyasının üzerine tahtanın üst ve alt kenarlarıyla ve yanlarıyla hizalanacak şekilde yerleştirilir. Çocuğun kopyasının temel parçasının merkezi, aşağıdaki örnek şekilde olduğu gibi şeklin karşıt köşeleri arasında çizgiler çizilerek belirlenebilir. Bir bileşen parçasının konumu nedeniyle çocuğun puan kaybetmesi için, parçanın hacminin %50 veya daha fazlasının modelle karşılaştırıldığında x veya y eksenini geçmiş olması gerekir. Her bir bileşenin x veya y eksenini %50'den fazla geçtiği durumda 0 puan verilir. Her bir bileşenin yanlış yerleştirilmediği durumda 1 puan alır. Yukarıdaki puan atama kuralları, aşağıdaki örnekte yer aldığı gibi mevcut 2B alt testinde yer alan 6 madde setine de uygulanır:

Şekil 6. Yatay – Dikey Yön Puanlama Örneği



Yatay ve Dikey Yön Puanlama Örneği

Şekil 6'da "ana çeyrekten" birine (NE, SE, SW, NW) atanmış şekiller, bu şekillerin %50'sinden fazlası x veya y eksenini geçtiğinde puan kaybeder (yani, şeklin %50'si veya daha fazlası ana çeyrek dışında olduğunda). İkiye bölünmüş parçalar-bir eksen mükemmel şekilde aşan parçalar (Şekil 1'de X veya Y ile işaretlenenler; örneğin şekildeki pembe üçgen, parça üzerinde durması gereken eksen tamamen geçtiğinde yanlış olarak kodlanmalıdır. Modelde bu X ve Y parçalarının bir eksen üzerinde olması nedeniyle, şeklin %50'sinin bir eksen aşması beklenir. Bu nedenle, parçanın %50'sinin daha eksen geçmesi için, şeklin hacminin %100'ü yukarı/aşağı (X ile işaretlenen parçalar için) veya sağa/sola (Y ile işaretlenen parçalar için) hareket etmiş olacaktır. Bu X ve Y parçaları, üzerinde durmadıkları eksen için diğer tüm parçalarla aynı kurala tabi olmalıdır. Örneğin, Madde 3'teki pembe üçgenin (bir X parçası) y eksenini geçtiği için puan kaybetmesi için (sağa kayma), üçgenin %50'sinin veya daha fazlasının y ekseninin sağında görünmesi yeterli olacaktır. Üçgenin y eksenini %100 geçmesi gerekmez, çünkü üçgen y ekseninin tamamen solunda başlamaktadır.



c. Görelî Konum – ‘Parçaların Temel Parçaya Göre Doğru Yerde Olması’ Alt Boyutu Puanlama Sistemi

Bu boyut, modelde gördükleri bileşen parçalar arasındaki ilişkileri en iyi şekilde koruyan çocuklara puan vermek için tasarlanmıştır. Alt boyut çocukların kopyalarının genel yönelimi yanlış olsa bile parçalar arasındaki ilişkileri doğru yapıp yapmadıklarını puanlamamızı sağlar. Bunu yapmak için, çocuğun figürünü modelle nasıl hizaladığını yakalamak amacıyla "ana yönelim" hesaplanmalıdır. Bir figürün ana yönelimini bulmak için, temel parçanın modelle eşleştiği çocuğun kopyasının her olası dönüşünü denemek gerekmektedir. Bu hesaplama, çocuğun puanının en yüksek olacağı konumu bulmak

için yapılır. Bu nedenle, doğru yerleştirilmiş bileşen parçalarının sayısı not edilir, yani bileşen parça ve tüm köşeleri ve kenarları manyetik tahta üzerindeki yerleştirmeleri 1 cm içinde olmalıdır (doğru parçaların sayısını hatırlamak için kağıt kullanılabilir), çünkü farklı olası ana yönelimleri karşılaştırarak hangisinin daha yüksek puan aldığını hesaplanabilir.

Aşağıdaki adımlar şekil 6'da dikkate alınabilir.

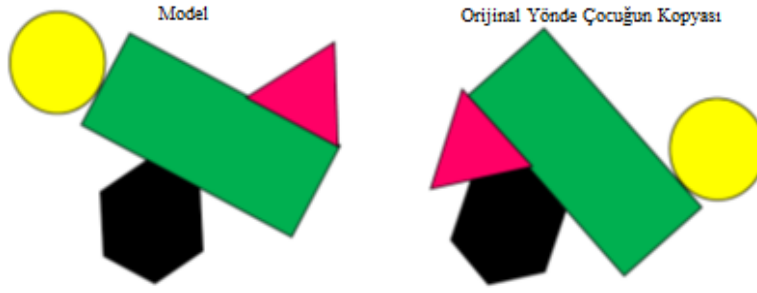
Adım 1: Tüm manyetik tahta saat yönünde döndürerek, tahta üzerindeki temel parça ile çocuğun kopyasındaki temel parça hizalanana kadar çevirin. Doğru yerleştirilmiş bileşen parçaların sayısını not edin (gerekirse kağıt kullanın). Bir konumun "doğru" kabul edilebilmesi için bir çeviri hatası olmamalıdır. "Çeviri hatası," katılımcının bileşen parçasındaki herhangi bir nokta, aynı noktanın doğru konumundan (yani, örtü üzerindeki aynı noktadan) 1 cm'den daha uzak bir mesafeye düştüğünde meydana gelir.

Adım 2: Tahtayı saat yönünde döndürerek, katılımcının kopyasındaki temel parçanın örtüdeki temel parça ile hizalanacağı başka bir yönelime getirin. Yine, doğru konumda bulunan parçaların sayısını not edin.

Adım 3: Gerekirse (temel parçanın şekline bağlı olarak), tahtayı saat yönünde döndürmeye devam edin ve çocuğun temel parçasının, modelin temel parçasının yönelimiyle eşleşebileceği her yönelim için doğru yerleştirilmiş bileşen parçaların sayısını not edin (örneğin, dikdörtgen tabanların yalnızca 2 geçerli yönelimi vardır, üçgenlerin 3 yönelimi vardır, vb.).

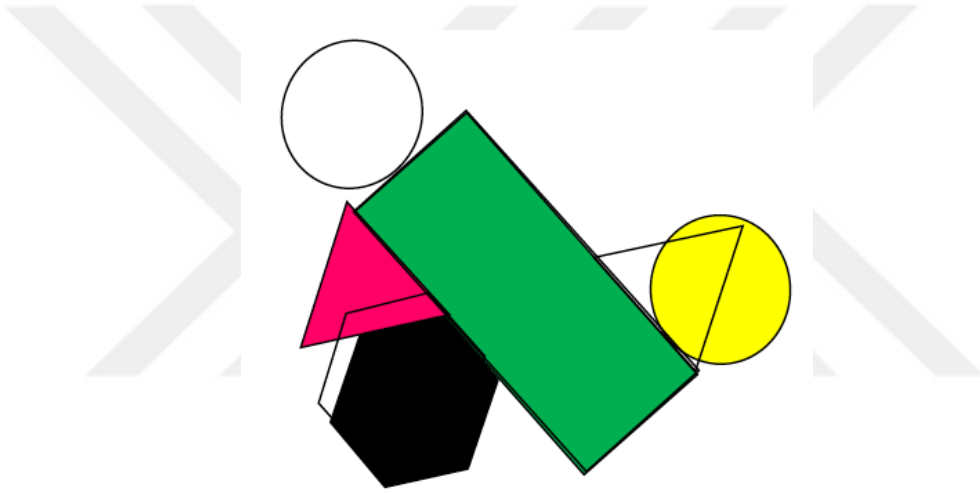
Adım 4: Temel parçanın tüm olası yönelimleri dikkate alındıktan sonra, en fazla sayıda parçanın doğru yerleştirildiği "ana yönelimi" seçin. Birden fazla yönelim aynı sayıda puan veriyorsa, modelin temel parçasının yönelimi ile çocuğun temel parçasının yönelimi arasındaki en az derece döndürmeyi gerektiren "ana yönelimi" seçin. Göreli konum puanlarını en üst düzeye çıkaran "ana yönelimi" seçtikten sonra, her bileşen parçası için bu yönelime göre bir puan (1 veya 0) yazın.

Şekil 7. Görelî Konum Şekil ve Çocuk Modeli Örneği

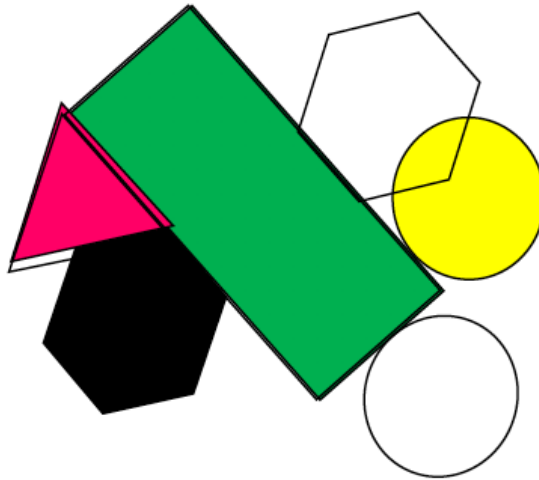


Görelî Konum Puanlama Örneği

Adım 1: Manyetik tahtayı, temel parça çocuğun kopyasıyla eşleştirecek şekilde ayarlayın. Bileşen parçaların kaç tanesinin manyetik tahtaya göre doğru konumda olduğunu not edin (bu durumda puan sadece 1, siyah altıgen).

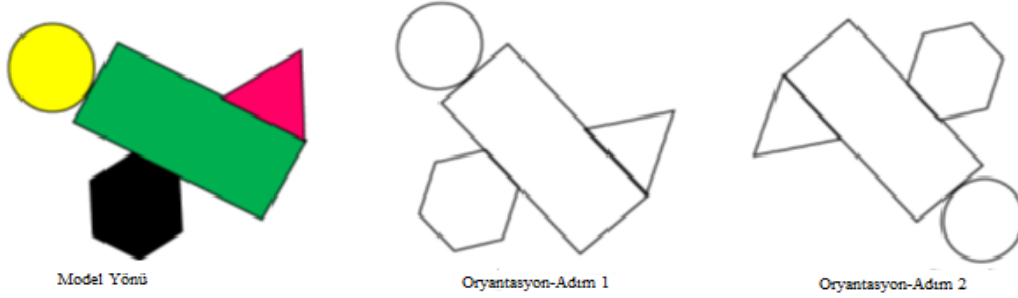


Adım 2: Temel parçalar tekrar hizalanana kadar manyetik tahtayı saat yönünde döndürün. Bileşen parçaların kaç tanesinin doğru konumda olduğunu not edin (bu durumda puan yine sadece 1, pembe üçgen).



Adım 3: Bir dikdörtgen için yalnızca 2 olası yönelim vardır, bu nedenle daha fazla döndürme gerekmez.

Adım 4: "Ana yönelim", her iki yönelim de 1 puan verdiği ve Adım 1'deki yönelim, çocuğun kopyasının orijinal yöneliminden modeli eşleştirmek için en küçük dönüş büyüklüğünü gerektirdiği için Adım 1'den alınan yönelim olacaktır.



Her çocuğun her alt boyuttan aldığı puanlar bireysel test kayıt formuna (Ek: 4) kayıt edilir.

Çocukların Üst Üste Binen veya Diğer Parçaları Örtten Parçalarla Olan Kopyalarını Puanlama İçin Ek Talimatlar:

Üst üste binen parçalarla bir çocuğun kopyasını puanlarken, önce puanlanan bileşen parçanın tamamen diğer parçalar tarafından kaplanıp kaplanmadığını veya hala kısmen görünür olup olmadığını değerlendirin. Puanlanan bileşen parça hala kısmen görünürse, bulmacada kullanılan fiziksel parçanın ölçülerine bakarak bileşen parçanın geri kalanını yeniden oluşturmaya (çizimle) çalışın.

Bileşen parça yeniden oluşturulabiliyorsa, tüm boyutları normal şekilde puanlayın, ancak komşu parçaları 0 olarak puanlayın (parçalar üst üste bindiğinde Komşu Parçalar puanlanamaz).

Çocuğun kopyasındaki temel parça tamamen kapalıysa ve yeniden oluşturulamıyorsa, çocuğun kopyasındaki tüm parçaları Yatay ve Dikey Yön, Görelî Konum ve Komşu Parçalar için 0 puan ile puanlayın.

4.3.2.2. Uzamsal Bütünleştirme Testi 3B Alt Testi

Uzamsal Bütünleştirme Testi'nin 3B alt testi, farklı zorluk derecelerini sağlamak üzere seçilmiş altı yapı ve pratik öğeden oluşmaktadır. Yapılacak parçalar, birbirine geçen Mega Bloks® bloklarından yapılmıştır ve yapılar iki ila dört blok içermektedir.

Uzamsal Bütünleştirme Testi 3B alt testinde oluşturulması gereken yapılar aşağıda şekil 8’de ve Şekil 9’da yer almaktadır.

Şekil 8. Uzamsal Bütünleştirme Testi 3B Alt Testinde Yer Alan Alıştırma Modelleri



Şekil 9. Uzamsal Bütünleştirme Testi 3B Alt Testinde Oluşturulması Gereken Modeller



3B alt testinin denemelerinin eğitimi ve uygulanması, kullanılan malzemeler dışında 2B denemeleri ile aynıdır. 3B denemeler için, tasarımın resminden ziyade, sağlam ve yapıştırılmış bir yapı modeli ve çocuğun önündeki masaya rastgele yerleştirilmiş ayrı Legolardan oluşan bir set kullanılmaktadır. İnşaat için kullanılan ayrı legolar, modellerle renk ve sayı bakımından eşlenmektedir. Araştırmacı tarafından hazırlanan yapı modeli her zaman masada, çocuğun göz önünde bırakılır ve çocuğun modeli eline almasına izin verilir. Ancak modellerle oynamaları caydırılır ve masa üzerindeki legoları modele eklemelerine izin verilmez. Araştırmacı öncelikle şekil 7’de belirtilen örnek alıştırma modellerinden başlayarak alt testi uygulamaya başlar. İlk iki model puanlanmaz ve çocuğun alt testin yapısını öğrenmesi için hazırlığı oluşturur. Ardından şekil 8’deki sıraya uygun olarak sabit bir sırayla yedi modeli çocuklara sunar. 2B denemelerinde olduğu gibi, her bir modelin ardından çocuğun hazırladığı tasarımların daha sonra kodlanması için fotoğrafları çekilir.

3B Alt Testi Puanlama Rehberi

3B alt testinde yer alan alıştırma modelleri puanlamaya dahil edilmemektedir.

Puanlama Adım 1: Temel Parça Kodlama Adım 1’de temel parçaya göre diğer parçaların nasıl konumlandırıldığı puanlanır. Temel parça her zaman en büyük parçadır. Her zaman en alt katmanda bulunur. Dikey konum, dönüş ve yer değiştirme olmak

üzere toplam üç puanlama boyutu vardır. Her boyut, diğer puanlama boyutlarına bakılmaksızın kendi başına değerlendirilmektedir. Aşağıda her boyut ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

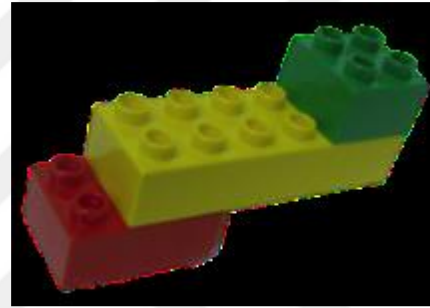
a. Dikey Konum – Alt Boyutu Puanlama Sistemi

Bir parçanın temel parça ile doğru dikey seviyede olup olmadığı (üstünde, altında, aynı seviyede) değerlendirilmektedir. Temel parçanın üstünde (veya altında) olması gereken bir parça, ancak başka bir parça yanlış yerleştirildiği için temel parçanın çok üstünde/altında olan bir parça dikey konum için puan kaybeder. Örneğin 1. Model için aşağıda doğru ve yanlış yapı modelleri örnekleri yer almaktadır.

Şekil 10. Doğru Model Örneği



Şekil 11. Yanlış Model Örneği



b. Dönüş – Alt Boyutu Puanlama Sistemi

Bir parçanın temel parçaya göre doğru şekilde (paralel veya dikey) yönlendirilip yönlendirilmediği değerlendirilmektedir. Örneğin 1. Model için aşağıda doğru ve yanlış yapı modelleri örnekleri yer almaktadır.

- 2x2 bloklar parça dönüşü için puanlanamaz

Şekil 12. Doğru Model Örneği



Şekil 13. Yanlış Model Örneği



Yer Değiştirme – Alt Boyutu Puanlama Sistemi

Bir parçanın temel parçaya göre doğru yatay konumda olup olmadığı değerlendirilmektedir. Aynı pozisyonda ancak modeldekinin ters tarafında bulunan bir ayna görüntüsü, yer değiştirme için puan almaz.

- Dikey konum bir faktör değildir. Bir parça yanlış dikey seviyede olsa bile, modeldekiyle aynı noktalara bağlıysa tam puan alır.

- Temel parçaya bitişik (ancak bağlı olmayan) parçalar için:

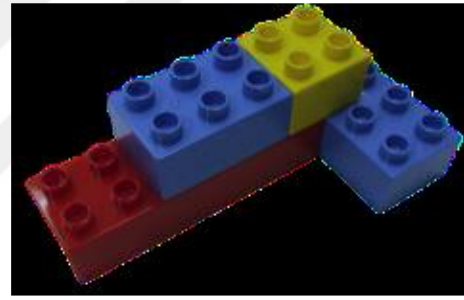
- Parça doğru şekilde yönlendirilmişse (parça dönüşü için puan alır), parçalar modeldeki gibi tam olarak görünmelidir, aksi takdirde puan almaz.

- 2x2 bloklar parça dönüşü için puan alamadığından, bir 2x2 blok her zaman modeldeki gibi tam olarak görünmelidir, aksi takdirde puan alma

Şekil 14. Doğru Model Örneği



Şekil 15. Yanlış Model Örneği

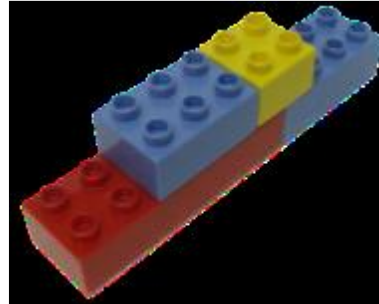


Eğer temel parça olmayan parça, parça dönüşü için puan almıyorsa (yani, yanlış yönlendirilmişse), doğru noktalar (veya doğru nokta sütunu) üzerinde temel parçaya bitişik olmalı ve temel parçadan doğru sayıda nokta uzaklıkta bulunmalıdır.

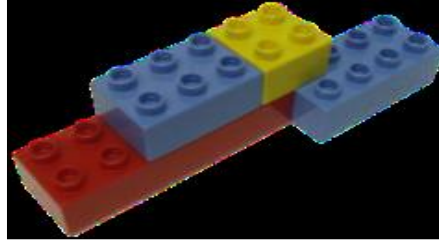
Şekil 16. Doğru Model Örneği



Şekil 17. Yanlış Model Örneği

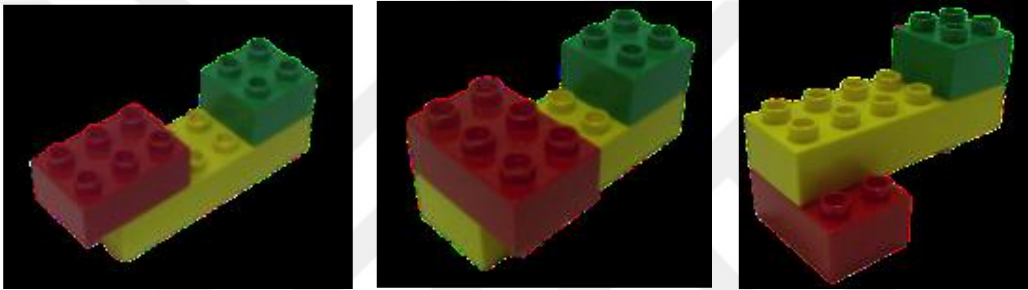


Şekil 18. Yanlış Model Örneği



Temel parçaya bağlı parçalar için, parça modeldeki gibi aynı noktalara bağlanmalıdır ki tam puan alınabilsin. Bir parça dönüş için puan alıyorsa, o parçanın yer değiştirmesi mükemmel olmalıdır. Aşağıda yer değiştirme alt boyutu için puan alan hata örnekleri yer almaktadır.

Şekil 19. Yer Değiştirme Alt Boyutu için Puan Alan Hata Örnekleri

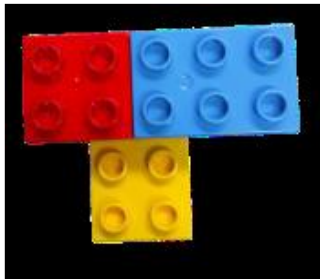


3D Puanlama Örneği

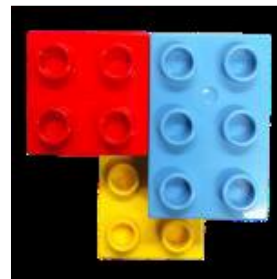
Aşağıdaki çocuğun tasarımında, mavi parça taban parçasındaki (sarı) doğru pipileri örtüyor, ancak bir döndürme hatası nedeniyle taban parçasındaki fazladan bir pipe de bağlı. Eğer bir çocuk bu şekilde bir döndürme hatası yaparsa, dönüş puanını kaybeder ancak mavi parça doğru iki pipe bağlı olduğundan yer değiştirme puanını alır. Bu, dönüş puanlarını yer değiştirmeden olabildiğince bağımsız tutmamıza olanak tanır (aksi takdirde bir döndürme hatası genellikle bir çeviri hatasına da neden olur).

- Döndürme hatası nedeniyle, bir parça yatay veya dikey olarak fazladan/daha az pipe bağlanabilir.

Şekil 20. 3B Doğru Model



Şekil 21. Çocuk Modeli Örneği



Puanlama Adımı 2: Alt Küme Puanlaması: 3B alt testinde yer alan bazı maddelerde taban parçası dışında birden parça vardır, bu da bu parçaların taban parçasından bağımsız uzamsal ilişkileri olduğu anlamına gelir. Çocukların cevaplarını doğru bir şekilde kodlamak ve özellikle zor olan bu yapılar için onlara daha fazla puan vermek için, bu maddeler için taban parçası olmayan parçalar, birbirleriyle olan ilişkilerine göre ayrı ayrı kodlanır. Bu yapılar için, taban parçası olmayan parçalar ikililere ayrılır. Her bir alt küme ikilisine, daha genel 3B puanlamada kullanılan yöntemle aynı şekilde bir zemin parçası atanır ve en büyük parça zemin parçası olarak işlev görür. Alt küme puanlama örnek bireysel test kayıt formu (Ek: 5) yer almaktadır.

Kullanılan boyutlar, temel parça kodlaması ile aynıdır ve genel puanlamada olduğu gibi tam olarak puanlanmalıdır:

a. Dikey konum: Belirli bir parçanın temel parçaya göre doğru dikey seviyede yerleştirilip yerleştirilmediği (üstünde, altında, aynı seviyede) değerlendirilir.

b. Dönüş: Belirli bir parçanın temel parçaya göre doğru yönde döndürülüp döndürülmediği değerlendirilir.

c. Yer Değiştirme: Bir bloğun yatay ekseninde temel parçaya göre konumu değerlendirilir. Modelin ayna görüntüsü olan bir parça puan almaz.

o Temel Parça Puanlama'daki puanlama örneği, alt küme puanlama için geçerlidir, ancak 2x2 blok içeren ikililer için geçerli değildir.

o Eğer bir çocuk parçaları birleştirmeye çalışmazsa, tüm boyutları 0 olarak puanlayın.

4.4. VERİLERİN TOPLANMASI

Birinci aşama: Uzamsal Bütünleştirme Testi'nin, Milli Eğitim Bakanlığı ve Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı'na bağlı anaokullarına devam eden 36-48 aylık çocuklara uygulanabilmesi için gerekli izinler alınmıştır (Ek:2).

İkinci aşama: Uzamsal Bütünleştirme Testi'nin 36-48 aylık Türk çocuklarına uyarlanmasını amaçlayan araştırmada, 2022-2023 eğitim-öğretim yılının ikinci yarısında Afyon ili ve ilçelerinde örneklemeye alınan anaokullarının araştırmaya katılmaya gönüllü yöneticileri ve öğretmenleri ile görüşülerek araştırma hakkında bilgi verilmiş ve testin çocuklara uygulanmasına başlanmıştır.

Üçüncü aşama: Genel Bilgi Formları, araştırmacı tarafından okullardaki çocuklara ait kişisel gelişim dosyalarındaki bilgiler doğrultusunda doldurulmuştur. Uzamsal Bütünleştirme Testi'nin, ölçülmek istenen davranış bağlamında soyut bir kavramı doğru bir şekilde ölçebilme derecesini belirlemek amacıyla, Milli Eğitim Bakanlığı Afyon ili Sandıklı ilçesinde bulunan anaokulunda 36-48 aylık 30 çocuk ile 08.11.2022- 28.11.2022 tarihleri arasında ön uygulama gerçekleştirilmiştir. Test, araştırmacı tarafından bizzat çocuklara uygulanmıştır.

Uygulama, sessiz bir ortamda, sadece test için gerekli materyallerin bulunduğu bir masa ve sandalyenin yer aldığı boş sınıflarda veya görüşme odalarında gerçekleştirilmiştir. Araştırmacı, teste başlamadan önce çocukla karşılıklı oturarak, "Şimdi seninle birlikte burada bulunan şekil kartları ve legolarla oyun oynayacağız. Ben de senin yaptığın modelleri unutmamak için fotoğraflarını çekeceğim," diyerek testi açıklamıştır. Daha sonra uygulamaya geçilmiştir. Araştırmacı, çocuğun rahatlaması ve testi öğrenmesi amacıyla örnek maddelerle başlamıştır. Uygulama sırasında çocuğa yeterli süre verilmesine özen gösterilmiştir. Testin uygulanmasına 2B alt testinden başlanmıştır ve her çocuk için uygulama ortalama 15-25 dakika sürmüştür. Uygulamaya katılmak istemeyen çocuklar teste alınmamıştır.

Dördüncü aşama: Uzamsal Bütünleştirme Testi'ni 36-48 aylık Türk çocuklarına uyarlamak amacıyla, Afyonkarahisar il merkezi ve ilçelerindeki bağımsız anaokullarında bulunan 36-48 aylık 330 çocuğa 2 Ocak 2023-22 Nisan 2023 tarihleri arasında uygulama yapılmıştır. Test, araştırmacı tarafından bizzat testin uygulanma kurallarına uygun olarak çocuklara uygulanmıştır.

Beşinci aşama: Puanlayıcı güvenirliğini istatistiksel olarak değerlendirmek için, okul öncesi eğitimi alanında üniversite eğitimi görmüş bir öğretmene, araştırmacının çocuklara testi nasıl uyguladığını izleme imkanı sağlanmıştır. Araştırmacı, öğretmene Uzamsal Bütünleştirme Testi'nin kuralları hakkında eğitim vermiş ve bu eğitimin ardından öğretmenin beş çocuğa test uygulaması yaparak deneyim kazanması sağlanmıştır. Uzamsal Bütünleştirme Testi'nin uygulandığı 330 çocuk arasından rastgele seçilen 36-48 aylık 50 çocuğa, 20 Nisan 2023-31 Mayıs 2023 tarihleri arasında öğretmen tarafından uygun koşullarda ve testin kurallarına uygun olarak test uygulanmıştır.

Altıncı aşama: Testin tekrar test güvenilirliğini istatistiksel olarak ölçmek amacıyla, araştırmaya katılan 330 çocuktan rastgele seçilen 50 çocuğa, beş hafta sonra Uzamsal Bütünleştirme Testi yeniden uygulanmıştır. Bu süreç, araştırmacı tarafından, testin uygulanma kurallarına bağlı kalarak bizzat gerçekleştirilmiştir.

4.4.1. Verilerin Analizi

Araştırmaya dahil edilen çocukların Genel Bilgi Formu ve Uzamsal Bütünleştirme Testi'nden aldıkları puanlar bireysel test kayıt formuna kaydedilmiştir. Bu veriler, bilgisayar ortamına aktararak gerekli istatistiksel analizler yapılmış ve değerlendirilmiştir.

Araştırmada, çocuklara ve anne babalarına ait demografik bilgilerin dağılımları SPSS 21 programında incelenmiş ve frekans ile yüzde değerleri olarak sunulmuştur. Uzamsal Bütünleştirme Testi ile toplanan verilerin analizinde, öncelikle puanlar z puanına çevrilmiş analizler z puanı üzerinden yapılmıştır. Araştırmanın amaçlarını test etmek için parametrik istatistikler kullanılmıştır. Toplanan verilerin analizi, SPSS 21 ve Lisrel 8.71 paket programlarında uygun istatistiksel işlemler uygulanarak gerçekleştirilmiştir.

- Ön uygulama sonuçlarına göre, Uzamsal Bütünleştirme Testi'nin elde edilen test puanları arasındaki iç tutarlılığı incelemek amacıyla Cronbach Alfa güvenilirliği hesaplanmıştır. Ayrıca, test maddelerinden alınan puanlar ile testin toplam puanı arasındaki ilişki, madde-toplam puan korelasyonu ile değerlendirilmiştir.

- Uzman görüşü değerlendirme formlarındaki madde dağılımlarını analiz etmek için Lawshe (1975) tarafından geliştirilen kapsam geçerlik oranları ve kapsam geçerlik indeksi kullanılmıştır.

- Uzamsal Bütünleştirme Testi'nin yapı geçerliliğini incelemek amacıyla, 2B ve 3B alt testleri ile 2B alt testine ait alt boyutlar bir yapı olarak kabul edilerek LISREL 8.71 programında Maximum Likelihood yöntemi (maksimum benzerlik metodu) ile doğrulayıcı faktör analizleri yapılmıştır. Doğrulayıcı faktör analizi, her bir maddenin kendi boyutuyla olan ilişkisinin miktarını, gücünü ve bu ilişki sonucunda söz konusu maddede açıklanan ve açıklanmayan varyansın miktarını belirlemek için uygulanmıştır. Bu analizler sonucunda belirlenen yapının yeterli bir şekilde tanımlanıp tanımlanmadığı, uyum iyiliği istatistikleri ile değerlendirilmiştir. Uyum iyiliği istatistikleri olarak Ki-kare, Goodness of Fit Index (GFI), Comparative Fit Index (CFI)

ve Incremental Fit Index (IFI) teknikleri kullanılmıştır. Analizlerin sonucunda, her bir maddenin ilgili alt boyutu güvenilir bir şekilde temsil edip etmediği t değerleri ile hesaplanmıştır.

- Aynı zamanda, elde edilen test puanları arasındaki iç tutarlılığı incelemek amacıyla, Uzamsal Bütünleştirme Testi'nin alt testleri ve 2B alt testinin alt boyutları için Cronbach Alfa güvenilirliği hesaplanmıştır.

- Uzamsal Bütünleştirme Testi'nin alt testleri ve 2B alt testinin alt boyutları için madde-toplam puan korelasyonu hesaplanmıştır.

- Uzamsal Bütünleştirme Testi'nin alt testleri ve 2B alt testinin alt boyutları arasındaki ilişkilere ait korelasyon değerleri, SPSS 21 programı kullanılarak hesaplanmıştır.

- Test tekrar test güvenilirliğini değerlendirmek amacıyla, Uzamsal Bütünleştirme Testi'nin aynı gruba belirli aralıklarla iki kez uygulanması sonucu elde edilen puan setleri arasındaki ilişki, SPSS 21 programında Pearson korelasyon katsayısı kullanılarak hesaplanmıştır.

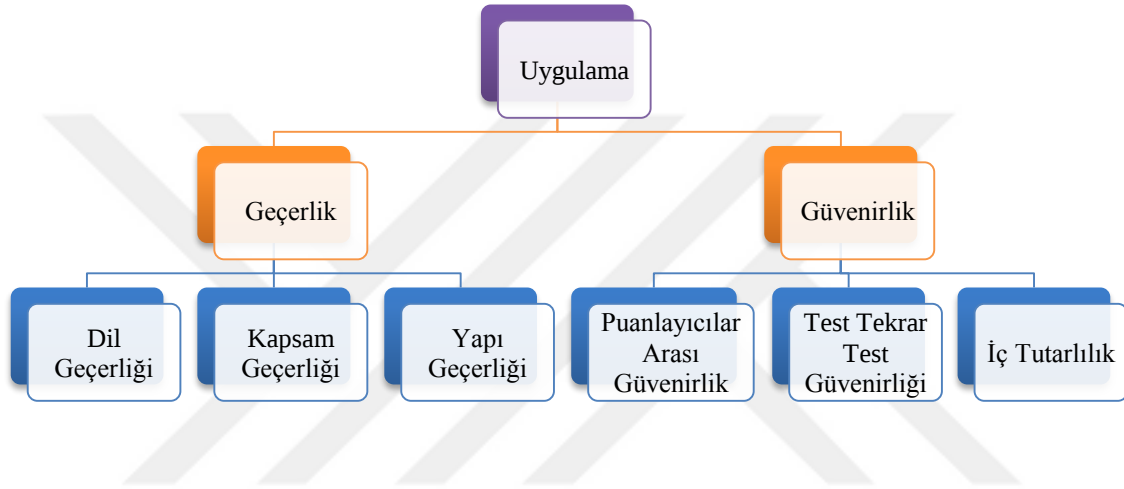
- Çok sayıda çocuğun belirli bir beceriye ne derece sahip olduğunu belirlemek için iki veya daha fazla bağımsız gözlemcinin verdiği puanların güvenilirliğini incelemek amacıyla, puanlayıcı güvenilirliği (değerlendirmeciler arasındaki tutarlılık) değerlendirilmiştir. Bu amaçla, iki puan seti arasındaki ilişki SPSS 21 programında Pearson korelasyon katsayısı ile hesaplanmıştır.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

BULGULAR

Bu bölümde, Uzamsal Bütünleştirme Testi'nin 36-48 aylık Türk çocuklarına uyarlanmasıyla ilgili sonuçlar, Şekil 22'de gösterilen analizlere dayanarak sunulmuştur. Bu doğrultuda, araştırmadan elde edilen veriler değerlendirilmiş, sonuçlar tablo ve diyagramlar şeklinde sunulmuştur.

Şekil 22. Uzamsal Bütünleştirme Testi'nin 36-48 Aylık Türk Çocuklarına Uyarlanmasına İlişkin Uygulanan Analizler



Uzamsal Bütünleştirme Testi'nin geçerliliğine ilişkin sonuçlar, Tablo 6 ile Tablo 9 ve Diyagram 1 ile Diyagram 2 arasında sunulmuştur. Testin güvenilirliğine ilişkin bulgular ise Tablo 10 ile Tablo 14 arasında verilmiştir.

1. UZAMSAL BÜTÜNLEŞTİRME TESTİ GEÇERLİK SONUÇLARINA AİT BULGULAR

Uzamsal Bütünleştirme Testi geçerlilik çalışmaları için dil geçerliliği, kapsam geçerliliği ve yapı geçerliliği yöntemleri kullanılmıştır. Dil geçerliliğini sağlamak amacıyla çeviri-tekrar çeviri yöntemi uygulanmış, kapsam geçerliliği için uzman görüşlerine başvurulmuş ve yapı geçerliliği için doğrulayıcı faktör analizi kullanılmıştır. Bu çalışmalar, aşağıda başlıklar halinde sunulmuştur.

1.1. DİL GEÇERLİLİĞİ

Uzamsal Bütünleştirme Testi'nin Türkçeye uyarlanması sürecinde, Testin uygulama klavuzu ve bireysel test kayıt formları ve yönergelerinin çevirisi, İngiliz dili alanında uzman ve anadili Türkçe olan iki kişi tarafından gerçekleştirilmiştir. Uyarlama çalışmalarında, ilk çevirinin genellikle bağımsız çalışan ve her iki dili de bilen en az iki

uzman tarafından yapılması önerilmektedir (Çapık vd. 2018). Yapılan ilk çeviri, alanında uzman beş kişi tarafından anlaşılabilirlik, Türk kültürüne uygunluk ve cümle ile kelime yapıları açısından değerlendirilmiş ve gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Geri çevirinin, ilk çeviriyi yapan uzmanlardan farklı iki çevirmen tarafından yapılması önerilmektedir (Jesus ve Valente, 2016). Bu nedenle, düzenlenen Türkçe form, iki dili de iyi derecede bilen ancak ilk çeviriyi yapmayan iki uzman tarafından kontrol listesinin orijinal dili olan İngilizceye geri çevrilmiştir. Çeviri sonucu elde edilen kontrol listesi ile orijinal kontrol listesi karşılaştırılmış ve anlam farklılıkları yaratmayacak şekilde düzenlemeler yapılmıştır. İnceleme sonucunda maddelerin bire bir uyuştugu ve aynı anlamı yansıtan cümlelere sahip olduğu belirlenmiştir. Uzman görüşleri doğrultusunda düzeltme ve düzenlemeler ile maddeler oluşturulmuştur.

1.2. KAPSAM GEÇERLİLİĞİ

Bir testin maddelerinin, ölçülmek istenilen davranışı nicelik ve nitelik açısından yeterli düzeyde ölçüp ölçmediğini kapsam geçerliği belirler. Kapsam geçerliğine sahip bir test, ölçülecek davranış alanı için iyi bir davranış örnekleme sahiptir. Kapsam geçerliğini değerlendirmek için kullanılan yöntemlerden biri uzman görüşüne başvurmaktır. Uzmanlardan, testin taslak formundaki maddeleri kapsam geçerliği açısından değerlendirmeleri istenir. Uzmanlardan, ilgili maddelerin kapsamı ne derece temsil ettiğine dair görüşler alınmış ve uzmanlar arasındaki uyum değerlendirilmiştir (Büyüköztürk, 2012).

Araştırmacı, testin bir kopyası ve her bir maddenin ayrı ayrı değerlendirileceği uzman görüşü değerlendirme formuyla birlikte, Okul Öncesi Eğitimi, Eğitim Bilimleri ve Türkçe alanında çalışan beş akademik uzmanla birebir görüşme yapmıştır. Bu görüşmelerde, testin kapsam geçerliliği için uzmanların değerlendirmeleri alınmıştır.

Uzamsal Bütünleştirme Testi'nin uzman görüşlerine dayalı değerlendirmesi, Lawshe (1975) tarafından geliştirilen kapsam geçerlik oranları ve kapsam geçerlik indeksi kullanılarak yapılmıştır. Bu yöntemi kullanmak için en az beş uzmanın görüşüne ihtiyaç duyulmaktadır; bu araştırmada beş uzmanın görüşü alınmıştır. Hazırlanan kontrol listesi uzmanlara sunulmuş ve her maddeleri "Uygun", "Uygun değil" ve "Düzeltilmeli" olarak değerlendirmeleri istenmiştir. Bu değerlendirmeler sonucunda, her madde için kapsam geçerlik oranları hesaplanmıştır. Kapsam geçerlik oranı, maddeyi "uygun" olarak değerlendiren uzman sayısının, toplam uzman sayısının

yarısına oranının bir eksiği şeklinde hesaplanmaktadır (Lawshe, 1975). Uzamsal Bütünleştirme Testi'nin 2B ve 3B alt test maddelerine ilişkin kapsam geçerlik oranları ve her bir alana ilişkin kapsam geçerlik indeksleri Tablo 6 ve Tablo 7'de sunulmuştur.

Tablo 6. Uzamsal Bütünleştirme Testi 2B Alt Testi'nin 36-48 Aylık Çocuklar İçin Kapsam Geçerlik Oranları ve Kapsam Geçerlik İndeksleri

2B	Kontrol Listesi Maddeleri	Uygun	Uygun Değil	Düzeltilmeli	Kapsam Geçerlilik Oranı (KGİ)	Madde Uyuşma Düzeyi (%)
2B Alt Test	M1	5	0	0	1	100
	M2	5	0	0	1	100
	M3	5	0	0	1	100
	M4	5	0	0	1	100
	M5	5	0	0	1	100
	M6	5	0	0	1	100
	M7	5	0	0	1	100
	M8	5	0	0	1	100
	M9	5	0	0	1	100
	M10	5	0	0	1	100
	M11	5	0	0	1	100
	M12	5	0	0	1	100
	M13	5	0	0	1	100
	M14	5	0	0	1	100
	M15	5	0	0	1	100
	M16	5	0	0	1	100
	Kapsam Geçerlik İndeksi					1
	Uzman Sayısı					5
	Kapsam Geçerlik Ölçütü					0,99
	Toplam Kapsam Geçerlik İndeksi					1

Tablo 7. Uzamsal Bütünleştirme Testi 3B Alt Testi 36-48 Aylık Çocuklar İçin Kapsam Geçerlik Oranları ve Kapsam Geçerlik İndeksleri

3B	Kontrol Listesi Maddeleri	Uygun	Uygun Değil	Düzeltilmeli	Kapsam Geçerlilik Oranı (KGİ)	Madde Uyuşma Düzeyi (%)
3B Alt Test	M1	5	0	0	1	100
	M2	5	0	0	1	100

Tablo 7 (Devam). Uzamsal Bütünleştirme Testi 3B Alt Testi 36-48 Aylık Çocuklar İçin Kapsam Geçerlik Oranları ve Kapsam Geçerlik İndeksleri

3B	Kontrol Listesi Maddeleri	Uygun	Uygun Değil	Düzeltilmeli	Kapsam Geçerlilik Oranı (KGİ)	Madde Uyuşma Düzeyi (%)
	M3	5	0	0	1	100
	M4	5	0	0	1	100
	M5	5	0	0	1	100
	M6	5	0	0	1	100
	M7	5	0	0	1	100
	M8	5	0	0	1	100
	M9	5	0	0	1	100
	M10	5	0	0	1	100
	M11	5	0	0	1	100
	M12	5	0	0	1	100
	M13	5	0	0	1	100
	M14	5	0	0	1	100
	M15	5	0	0	1	100
	M16	5	0	0	1	100
	M17	5	0	0	1	100
	M18	5	0	0	1	100
	M19	5	0	0	1	100
	M20	5	0	0	1	100
	M21	5	0	0	1	100
	Kapsam Geçerlik İndeksi					1
	Uzman Sayısı					5
	Kapsam Geçerlik Ölçütü					0,99
	Toplam Kapsam Geçerlik İndeksi					1

Tablo 6 ve Tablo 7, incelendiğinde, 2B ve 3B alt testlerinde yer alan tüm maddelerde uzmanların ortak görüşe vardığı ve kapsam geçerlik oranlarının 1 olduğu görülmüştür. Ayrıca, tüm maddelerin kapsam geçerlik oranlarının 0,99 ölçütünün üzerinde olduğu belirlenmiştir. Bu doğrultuda, kontrol listesinin geneline ilişkin kapsam geçerlik indeksinin 1 olduğu sonucuna varılmıştır. Dolayısıyla, kontrol listesinin kapsam geçerliliğine ilişkin kanıt sağlanmıştır.

Testin, ölçülmek istenen davranış bağlamında soyut bir kavramı doğru bir şekilde ölçebilme derecesini belirlemek amacıyla (Büyüköztürk, 2012), Milli Eğitim

Bakanlığı Afyonkarahisar / Sandıklı ilçe Milli Eğitim Müdürlüğü'ne bağlı anaokulunda bulunan 36-48 ay aralığındaki 30 çocuğa, uzmanların görüş ve önerileri doğrultusunda şekillendirilen Uzamsal Bütünleştirme Testi uygulanmıştır. Test, araştırmacı tarafından bireysel olarak çocuklara uygulanmış ve eğitim ortamından bağımsız, sessiz bir ortamda, uygun masa ve sandalyelerde gerçekleştirilmiştir. Test yönergelerine bağlı olarak yapılan uygulamanın ardından, ön uygulama sonuçlarının değerlendirilmesi için gerekli istatistiksel analizler yapılmıştır. Ön uygulama sonuçlarına göre, Uzamsal Bütünleştirme Testi'ne ait madde analizi sonuçları incelenmiş ve testin tamamı için güvenirlik katsayısının Cronbach Alfa katsayısı = 0.83 ve madde-toplam korelasyonlarının yeterli düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Ön uygulama çalışmasının ardından, geçerlik ve güvenirlik çalışması için belirlenen örneklem grubunda uygulanmaya hazır hale getirilmiştir.

1.3. YAPI GEÇERLİLİĞİ

Testin, ölçülmek istenen davranış bağlamında soyut bir kavramı (faktörü) ne kadar doğru ölçebildiğini belirler. Bireyin tutum, motivasyon, performans ve yetenek gibi özelliklerini değerlendirmek amacıyla hazırlanan soruların bu özellikleri ne derece doğru ölçtüğünü belirlemek, yapı geçerliliği ile ilgilidir. Yapı geçerliliğini değerlendirmek için faktör analizi, iç tutarlık analizi ve hipotez testi gibi teknikler kullanılmaktadır (Büyüköztürk, 2012).

Faktör analizi, yapı geçerliliğine dair "Bu testten elde edilen puanlar, testin ölçmeyi amaçladığı şeyi gerçekten ölçüyor mu?" sorusunu yanıtlamaya çalışır (Büyüköztürk, vd., 2012). Ölçeğin faktör yapısını belirlemek amacıyla açımlayıcı faktör analizi (AFA) ve faktör yapısının geçerli bir model olup olmadığını test etmek için doğrulayıcı faktör analizi (DFA) uygulanmaktadır. AFA, gözlenen ölçümlerin kovaryans ve varyans kaynaklarını ortaya çıkarmak için sıkça kullanılan bir tekniktir ve özellikle ölçek geliştirme sürecinin başlangıç aşamalarında oldukça yararlıdır (Jöreskog ve Sörbom, 1993). AFA, değişkenler arasındaki ilişkileri temel alarak faktörleri keşfetmeyi amaçlar (Tabachnick ve Fidell, 2001). AFA'nın aksine, DFA'da araştırmacı, teorik olarak tanımlanmış değişkenlerin hangi örtük özellikler altında yer alacağını analizden önce belirleyebilir ve bu deseni tanımlayıp ardından hipotezleri istatistiksel olarak test edebilir. Bu yaklaşım, gözlenen değişkenlerin daha önce teorik bir temele dayandırılmış örtük değişkenler altında yer alıp almadığını test etme imkanı sağlar (Byrne, 1994).

Araştırmada veri toplama aracı olarak kullanılan Uzamsal Bütünleştirme Testi'nin geliştirilirken, faktör yapısını belirlemek için açımlayıcı faktör analizi kullanılmıştır. Bu nedenle, testin Türk çocuklarına uyarlanması sürecinde, faktör yapısının geçerliliğini değerlendirmek amacıyla doğrulayıcı faktör analizi uygulanmıştır. Araştırmada yapı geçerliliğini değerlendirmek için testin 2B ve 3B alt testleri, 2B alt testine ilişkin Yatay-Dikey Yön, Görelî Konum, Bitişik Parça alt boyutları her biri tek boyutlu bir yapı olarak kabul edilerek doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır.

Ölçme aracının DFA ile test edilebilmesi için, Ullman (2001) eksik değerler, aykırı değerler, normallik ve çoklu bağlantılılık varsayımlarının öncelikle incelenmesi gerektiğini belirtmektedir. Bu doğrultuda, ilk adım olarak veri setindeki eksik değerler frekans tablosu kullanılarak incelenmiştir. Her bir değişken ayrı ayrı gözden geçirildiğinde, veri setinde herhangi bir eksik değere rastlanmadığı tespit edilmiştir. Eksik değerler incelendikten sonra, örneklem büyüklüğünün DFA için yeterli olup olmadığı değerlendirilmiştir. Faktör analizi ile ilgili yapılan çalışmalarda gereken minimum örneklem büyüklüğü seçimi için Kline (2005) kabul edilebilir minimum örneklem sayısının 200 olması gerektiğini ifade etmiştir. Bu araştırmada örnekleme 330 çocuk dahil edildiğinden minimum kriterin karşılandığı görülmektedir. Normallik testi için maddelerin basıklık ve çarpıklık değerleri hesaplanmıştır. Kline (2005) maddelerin çarpıklık değerlerinin -2 ile +2 arasında olması gerektiğini, basıklık değerlerinin ise -6 ile +6 arasında olması gerektiğini ifade etmiştir. Bu araştırmada yapılan analizler sonucunda basıklık ve çarpıklık değerlerinin belirtilen değerler arasında yer aldığı görülmüştür. Bu nedenle çarpıklık ve basıklık değerlerinin normallik varsayımını karşıladığı görülmektedir. Tüm varsayımların test edilmesinin ardından, veri seti DFA için hazır hale getirilmiştir.

Doğrulayıcı faktör analizinin önemli avantajlarından biri, teorik olarak tanımlanan modelin veri ile uyumunu değerlendirebilecek çeşitli uyum indeksleri sunmasıdır. Literatürde, modelin değerlendirilmesinde hangi uyum indekslerinin kullanılması gerektiği konusunda tam bir uzlaşma olmamakla birlikte, birden fazla uyum indeksinin birlikte kullanılması önerilmektedir. Önerilen indeksler arasında Ki-Kare uyum testi (χ^2), ki-kare ve serbestlik derecesi oranı (χ^2/sd), Hataların Ortalama Karekökü (RMSEA), İyi Uyum İndeksi (GFI) ve Karşılaştırmalı Uyum İndeksi (CFI) bulunmaktadır. Hesaplanan χ^2/sd oranının 5'ten küçük olması, GFI, CFI, AGFI, NFI ve

NNFI değerlerinin 0.90'dan yüksek olması, RMR ve RMSEA değerlerinin ise 0.05'ten düşük çıkması mükemmel model-veri uyumunu gösterir. Ayrıca, GFI'nin 0.85'ten, AGFI'nin 0.80'den büyük olması, RMR ve RMSEA değerlerinin 0.10'dan düşük olması model-veri uyumu için kabul edilebilir alt sınırlar olarak kabul edilmektedir (Anderson & Gerbing, 1984; Marsh, Balla & McDonald, 1988; Schermelleh-Engel & Moosbrugger, 2003; Segars & Grover, 1993: 517-525).

1.3.1. 2B Alt Testi ve Yatay-Dikey Yön, Görelî Konum ve Bitişik Parça Alt Boyutları

2B alt testi'nde 16 madde bulunmaktadır. Yatay-Dikey Yön (4 madde), Görelî Konum (6 madde) ve Bitişik Parça (6 madde) olmak üzere üç alt boyuttan toplam puan elde edilmektedir. Dolayısıyla 2B alt testi 3 alt boyutlu yapısının doğrulaması DFA ile test edilmiştir. Öncelikle modelde sınırlama yapılmadan ve bağlantı eklenmeden işlemler yapılmıştır. Yapılan analiz sonucunda her bir maddenin ölçülen özelliklerle gözlenen özellik arasındaki t değerleri anlamlı bulunmuştur ($p < 0.05$). Bu nedenle modelde madde atımı yapılmamıştır.

Değerlerde modelin örneklemdaki kovaryans matrisini ne oranda ölçtüğünü gösteren GFI (Uyum İyiliği İndeksi) ve GFI'nin yüksek örnek hacmindeki eksikliğini gidermek amacıyla kullanılan AGFI (Düzeltilmiş Uyum İyiliği İndeksi) düşük bulunduğundan modifikasyon yapılması gerektiğine karar verilmiştir.

Modifikasyon: Model uyumuna ilişkin işlemler sonucunda elde edilen değerler ve modifikasyon önerileri incelenerek;

Yatay-Dikey Yön 4- Yatay Dikey Yön 3

Yatay-Dikey Yön 6- Yatay Dikey Yön 5

Görelî Konum 3-Görelî Konum 2

Görelî Konum 6-Görelî Konum 5

Bitişik Parça 5-Bitişik Parça 4 maddeleri arasında modifikasyon yapılmıştır.

Uzamsal Bütünleştirme Testi 2B Alt Testi ve 2B alt testine bağlı Yatay-Dikey Yön, Görelî Konum ve Bitişik Parça alt boyutlarına ilişkin DFA işleminde modifikasyon sonucu elde edilen model veri uyumuna dair indeksler tablo 8'de sunulmuştur.

Tablo 8. 2B Alt Testi ve 2B alt testine bağı Yatay-Dikey Yön, Görelı Konum ve Bitişik Parça Alt Boyutlarına İlişkin Uyum İyiliğı İndeksleri

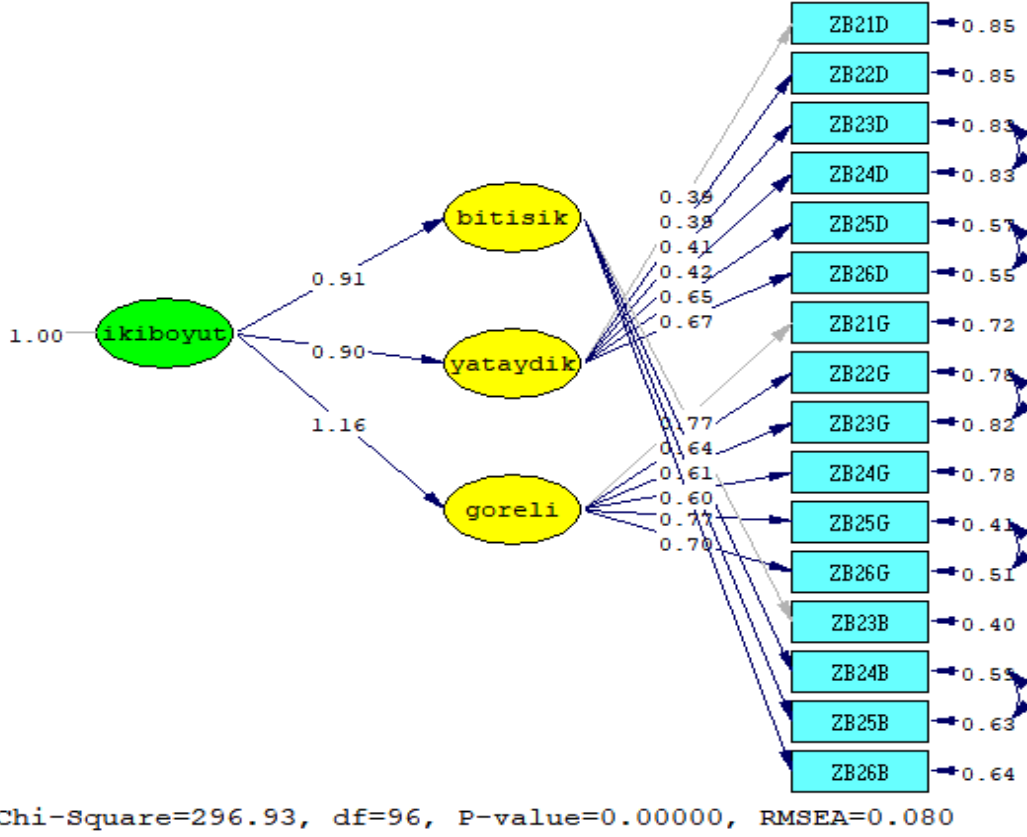
İyilik Uyum İndeksi	Kabul Edilebilir Sınır *	Değer
χ^2 / Sd	<5 Orta düzeyde <3 İyi uyum	296,93/96 = 3,09
GFI	>0.90	0,90
CFI	>0.90	0,96
NFI	>0.90	0,95
NNFI	>0.90	0,95
RFI	>0.85	0,93
S-RMR	< 0.08	0,05
RMSEA	< 0.08	0,08

*Kaynaklar: Kline, 2011; Baumgartner & Homburg, 1996; Bentler, 1980

Uzamsal Bütünleştirme Testi 2B Alt Testi ve 2B alt testine bağı Yatay-Dikey Yön, Görelı Konum ve Bitişik Parça alt boyutlarına ilişkin DFA işlemleri sonucu elde edilen model veri uyumuna dair indekslere bakılmıştır. 2B alt testine ilişkin olarak yapılan analizler değerlendirildiğinde, χ^2 / Sd oranına göre orta düzeyde uyum bulunmuştur. Söz konusu yapının genel olarak kabul değeri koşullarını karşıladığı görülmüştür.

Uzamsal Bütünleştirme Testi 2B Alt Testi ve 2B alt testine bağı Yatay-Dikey Yön, Görelı Konum ve Bitişik Parça alt boyutlarına ilişkin DFA işlemleri sonucu elde edilen yol (path) grafiğı ve standardize edilmiş çözümleme değeri ise diagram 1’de gösterilmiştir.

Şekil 23. Uzamsal Bütünleştirme Testi 2B Alt Testi ve 2B Alt Testine Bağlı Yatay-Dikey Yön, Görelî Konum ve Bitişik Parça Alt Boyutlarına İlişkin DFA İşlemi Sonucu Elde Edilen Path Diyagramı ve Standardize Edilmiş Çözümleme Değerleri



Şekil 23'e göre, Uzamsal Bütünleştirme Testi 2B alt testi ve üç alt boyutlu yapının faktör yapısının doğrulandığı görülmektedir. Bu yapıda bulunan maddelerin standardize edilmiş çözümleme değerlerinin 0.39 ile 0.77 arasında değişkenlik gösterdiği gözlenmiştir. Bu durum 2B alt testi ve üç alt boyutlu yapıda yer alan maddelerin faktör yapısını temsil ettiği söylenebilir.

1.3.2. 3B Alt Testi

3B alt testi'nde 21 madde bulunmaktadır. Dikey Konum (7 madde), Dönüş (7 madde) ve Yer Değiştirme (7 madde) olmak üzere üç alt boyuttan toplam puan elde edilmektedir. Dolayısıyla 3B alt testi 3 alt boyutlu yapısının doğrulaması DFA ile test edilmiştir. Öncelikle modelde sınırlama yapılmadan ve bağlantı eklenmeden işlemler yapılmıştır. Yapılan analiz sonucunda her bir maddenin ölçülen özellikle gözlenen özellik arasındaki t değerleri anlamlı bulunmuştur ($p < 0.05$). Bu nedenle modelde madde atımı yapılmamıştır. Ancak model-veri uyumuna dair indeksler uygun bulunamamıştır. Bu nedenle analizde Dikey Konum (7 madde), Dönüş (7 madde) ve Yer Değiştirme (7

madde) olmak üzere üç alt boyut kaldırılarak 21 madde tek bir boyut “3B” olarak ele alınmış ve DFA analizi yapılmıştır.

21 maddenin tamamının tek boyut olarak ele alındığı analizde yapılan DFA analizi sonucunda her bir maddenin ölçülen özellikte gözlenen özellik arasındaki t değerleri anlamlı bulunmuştur($p<0.05$). Bu nedenle modelde madde atımı yapılmamıştır.

Değerlerde modelin örneklemdaki kovaryans matrisini ne oranda ölçtüğünü gösteren GFI (Uyum İyiliği İndeksi) ve GFI’nın yüksek örnek hacmindeki eksikliğini gidermek amacıyla kullanılan AGFI (Düzeltilmiş Uyum İyiliği İndeksi) düşük bulunduğundan modifikasyon yapılması gerektiğine karar verilmiştir.

Modifikasyon: Model uyumuna ilişkin işlemler sonucunda elde edilen değerler ve modifikasyon önerileri incelenerek;

Yer Değiştirme 5- Dönüş 5

Yer Değiştirme 4- Dönüş 4

Yer Değiştirme 3- Dönüş 3

Yer Değiştirme 2- Dönüş 2

Yer Değiştirme 6- Dönüş 6

Dikey 2 – Yer değiştirme 1 maddeleri arasında modifikasyon yapılmıştır. Alt teste ait alt boyutlar analize dahil edilmediğinden tüm maddeler tek bir boyut olarak kabul edilmiştir. Bu nedenle farklı alt boyutlarda görünmesine rağmen maddeler birleştirilebilmiştir.

Uzamsal Bütünleştirme Testi 3B Alt Testi’ne ilişkin DFA işleminde modifikasyon sonucu elde edilen model veri uyumuna dair indeksler tablo 9’da sunulmuştur.

Tablo 9. 3B Alt Testi’ne İlişkin Uyum İyiliği İndeksleri

İyilik Uyum İndeksi	Kabul Edilebilir Sınır *	Değer
χ^2 / Sd	<5 Orta düzeyde <3 İyi uyum	653,34/183 = 3,57
GFI	>0.90	0,84
CFI	>0.90	0,93
NFI	>0.90	0,91

Tablo 9 (Devam). 3B Alt Testi'ne İlişkin Uyum İyiliği İndeksleri

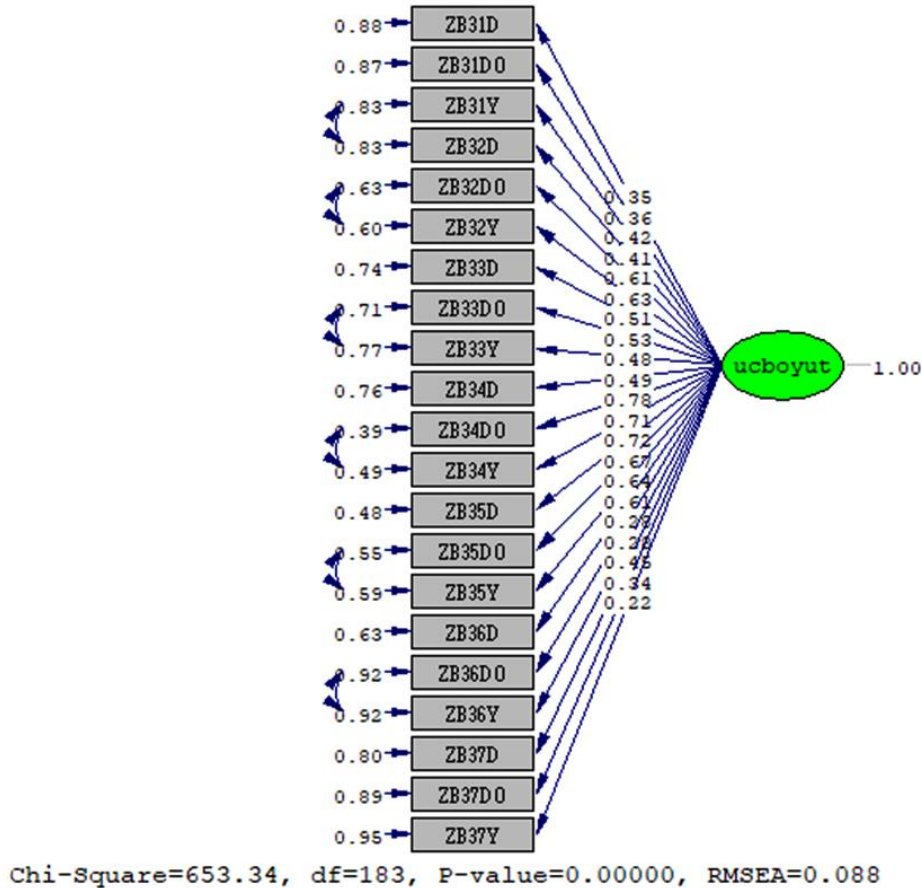
İyilik Uyum İndeksi	Kabul Edilebilir Sınır *	Değer
NNFI	>0.90	0,92
RFI	>0.85	0,89
S-RMR	< 0.08	0,07
RMSEA	< 0.08	0,08

*Kaynaklar: Kline, 2011; Baumgartner & Homburg, 1996; Bentler, 1980

Uzamsal Bütünleştirme Testi 3B Alt Testi'ne ilişkin DFA işlemi sonucu elde edilen model veri uyumuna dair indekslere bakılmıştır. 3B alt testine ilişkin olarak yapılan analizler değerlendirildiğinde, χ^2 / Sd oranına göre orta düzeyde uyum bulunmuştur. Söz konusu yapının genel olarak kabul değeri koşullarını karşıladığı görülmüştür.

Uzamsal Bütünleştirme Testi 3B Alt Testi'ne ilişkin DFA işlemi sonucu elde edilen yol (path) grafiği ve standardize edilmiş çözümleme değerleri ise Şekil 24'de gösterilmiştir.

Şekil 24. Uzamsal Bütünleştirme Testi 3B Alt Testi'ne İlişkin DFA İşlemi Sonucu Elde Edilen Path Diyagramı ve Standardize Edilmiş Çözümleme Değerleri



Şekil 24'e göre, Uzamsal Bütünleştirme Testi 3B alt testi tek boyutlu yapının faktör yapısının doğrulandığı görülmektedir. Bu yapıda bulunan maddelerin standardize edilmiş çözümleme değerlerinin 0.22 ile 0.78 arasında değişkenlik gösterdiği gözlenmiştir. Bu durum 3B alt testi tek boyutlu yapıda yer alan maddelerin faktör yapısını genel olarak temsil ettiği söylenebilir.

2. UZAMSAL BÜTÜNLEŞTİRME TESTİ GÜVENİRLİK SONUÇLARINA AİT BULGULAR

2.1. İÇ TUTARLILIK

Güvenirlik, bireylerin test maddelerine verdikleri yanıtların tutarlılığı olarak tanımlanır. Güvenirlik, bir testin ölçmek istediği özelliği ne kadar doğru ölçtüğünü gösterir. Bir ölçme aracının güvenirliliği için iki temel ölçüt aranır: farklı zamanlarda elde edilen yanıtlar arasındaki tutarlılık ve aynı zamanda elde edilen yanıtlar arasındaki tutarlılık. Başlıca güvenilirlik türleri arasında test-tekrar test güvenirliliği, paralel form güvenirliliği, iki yarı test güvenirliliği, Kuder Richardson ve Cronbach Alfa güvenirliliği, madde toplam puan korelasyonu ve puanlayıcı güvenirliliği bulunmaktadır (Büyüköztürk, 2012).

Araştırmada, test uygulamalarından elde edilen veriler kullanılarak testin genel güvenirliliğini belirlemek amacıyla, değerlendirme ölçütlerinin madde toplam puan korelasyonu, Cronbach Alfa güvenirliliği, test tekrar test ve puanlayıcı güvenirlilik analizleri gerçekleştirilmiştir.

Madde-toplam puan güvenirliliği; test maddelerinden alınan puanlar ile testin toplam puanı arasındaki ilişkiyi açıklar. Madde-toplam korelasyonunun pozitif ve yüksek olması, maddelerin benzer davranışları örneklediğini ve testin iç tutarlılığının yüksek olduğunu gösterir. Analizlerde, test puanı için düzeltilmiş toplam puanın kullanılması önerilmektedir. Genel olarak, madde toplam korelasyonunun .30 ve üzerinde olması, maddelerin bireyleri iyi derecede ayırt ettiğini gösterir. .20 ile .30 arasında kalan maddeler zorunlu durumlarda teste alınabilir veya düzeltilmelidir. .20'nin altında olan maddeler ise teste dahil edilmemelidir (Büyüköztürk, 2012).

Cronbach alfa katsayısı; madde varyanslarının bir fonksiyonu olarak güvenilirlik hakkında bilgi sağlar (Büyüköztürk, 2012). Bu katsayının doğru hesaplanabilmesi için ölçümlerin tek boyutlu olması gereklidir. Bu nedenle, 2B ve 3B alt testleri ve 2B alt testine ilişkin üç alt boyut için Cronbach alfa katsayıları ayrı ayrı hesaplanmıştır.

Güvenirlik sonuçlarının aşağıdaki aralıklarda olması durumunda sonuçlar,

$.00 \leq \text{alfa} < .40$ güvenilir değil,

$.40 \leq \text{alfa} < .60$ güvenilirlik düşük

$.60 \leq \text{alfa} < .80$ oldukça güvenilir,

$.80 \leq \text{alfa} < 1.00$ yüksek derecede güvenilir olarak yorumlanabilir (Nunnally, 1967).

Testin 2B alt testi geneline ve üç alt boyutu ile 3B geneline ilişkin iç tutarlık sonuçları Tablo 10 ve Tablo 14 arasında yer almaktadır.

Uzamsal Bütünleştirme Testi'nin 2B Alt Testi Yatay ve Dikey Yön Alt Boyutu'na ait madde-toplam puan korelasyonu ve Crombach Alfa güvenilirlik analizi sonuçları Tablo 10'da sunulmuştur.

Tablo 10. Uzamsal Bütünleştirme Testi'nin 2B Alt Testi Yatay ve Dikey Yön Alt Boyutu'na Ait Madde-Toplam Puan Korelasyonu ve Crombach Alfa Güvenirlik Analizi Sonucu

Alt Boyut	Madde Kodu	Madde-Toplam Korelasyonu	Madde Silinirse Crombach Alfa Katsayısı	Cronbach Alfa Katsayısı
Yatay ve Dikey Yön	2B 1 Yatay-Dikey Yön	,303	,736	0,729
	2B 2 Yatay-Dikey Yön	,363	,720	
	2B 3 Yatay-Dikey Yön	,500	,680	
	2B 4 Yatay-Dikey Yön	,470	,689	
	2B 5 Yatay-Dikey Yön	,659	,631	
	2B 6 Yatay-Dikey Yön	,500	,680	

Tablo 10'da Uzamsal Bütünleştirme Testi, 2B Yatay- Dikey Yön alt testine ait madde-toplam puan korelasyonu ve Crombach Alfa güvenilirlik analizi sonuçları incelendiğinde, Crombach Alfa güvenilirlik katsayısının 0,729 ve maddelerin çoğunluğunun madde toplam korelasyon katsayısının orta derecede güvenilirlik düzeyinde olduğu görülmektedir.

Uzamsal Bütünleştirme Testi'nin 2B Alt Testi Görelî Konum Alt Boyutu'na ait madde-toplam puan korelasyonu ve Crombach Alfa güvenilirlik analizi sonuçları Tablo 11'de sunulmuştur.

Tablo 11. Uzamsal Bütünleştirme Testi'nin 2B Alt Testi Görelî Konum Alt Boyutu'na Ait Madde-Toplam Puan Korelasyonu ve Cronbach Alfa Güvenirlik Analizi Sonuçları

Alt Boyut	Madde Kodu	Madde-Toplam Korelasyonu	Madde Silinirse Cronbach Alfa Katsayısı	Cronbach Alfa Katsayısı
Görelî Konum	2 B 1 Görelî Konum	,303	,715	0,712
	2 B 2 Görelî Konum	,382	,692	
	2 B 3 Görelî Konum	,546	,641	
	2 B 4 Görelî Konum	,377	,693	
	2 B 5 Görelî Konum	,565	,634	
	2 B 6 Görelî Konum	,502	,655	

Tablo 11'de Uzamsal Bütünleştirme Testi, 2B Görelî Konum alt testine ait madde- toplam puan korelasyonu ve Cronbach Alfa güvenirlik analizi sonuçları incelendiğinde, Cronbach Alfa güvenirlik katsayısının 0,712 ve maddelerin çoğunluğunun madde toplam korelasyon katsayısının orta derecede güvenirlik düzeyinde olduğu görülmektedir.

Uzamsal Bütünleştirme Testi'nin 2B Alt Testi Bitişik Parça Alt Boyutu'na ait madde-toplam puan korelasyonu ve Cronbach Alfa güvenirlik analizi sonuçları Tablo 12 'de sunulmuştur.

Tablo 12. Uzamsal Bütünleştirme Testi'nin 2B Alt Testi Bitişik Parça Alt Boyutu'na Ait Madde-Toplam Puan Korelasyonu ve Cronbach Alfa Güvenirlik Analizi Sonuçları

Alt Boyut	Madde Kodu	Madde-Toplam Korelasyonu	Madde Silinirse Cronbach Alfa Katsayısı	Cronbach Alfa Katsayısı
Bitişik Parça	2B 3 Bitişik	,516	,687	0,738
	2B 4 Bitişik	,484	,705	
	2B 5 Bitişik	,566	,658	
	2B 6 Bitişik	,555	,664	

Tablo 12'de Uzamsal Bütünleştirme Testi, 2B Bitişik Parça alt testine ait madde-toplam puan korelasyonu ve Cronbach Alfa güvenirlik analizi sonuçları incelendiğinde, Cronbach Alfa güvenirlik katsayısının 0,738 ve maddelerin çoğunluğunun madde toplam korelasyon katsayısının orta derecede güvenirlik düzeyinde olduğu görülmektedir. Uzamsal Bütünleştirme Testi'nin 2B alt testinde 1. ve 2. maddelerde bitişik parça puanlaması bulunmadığı için analizde yer almamaktadır. Bu nedenle 2B Bitişik parça 4 maddeden oluşmaktadır.

Uzamsal Bütünleştirme Testi'nin 2B Alt Testi geneline ait madde-toplam puan korelasyonu ve Crombach Alfa güvenilirlik analizi sonuçları Tablo 13'te sunulmuştur.

Tablo 13. Uzamsal Bütünleştirme Testi 2B Alt Testi Geneline İlişkin Madde-Toplam Puan Korelasyonu ve Crombach Alfa Güvenirlik Analizi Sonuçları

Alt Test	Madde Kodu	Madde-Toplam Korelasyonu	Madde Silinirse Crombach Alfa Katsayısı	Cronbach Alfa Katsayısı
2B Alt Testi	2B 1 Yatay- Dikey Yön	,349	,890	0,889
	2B 1 Görelî Konum	,358	,890	
	2B 2 Yatay- Dikey Yön	,446	,886	
	2B 2 Görelî Konum	,446	,886	
	2B 3 Yatay- Dikey Yön	,626	,880	
	2B 3 Görelî Konum	,662	,878	
	2B 3 Bitişik Parça	,488	,885	
	2B 4 Yatay- Dikey Yön	,541	,883	
	2B 4 Görelî Konum	,497	,885	
	2B 4 Bitişik Parça	,481	,885	
	2B 5 Yatay- Dikey Yön	,722	,876	
	2B 5 Görelî Konum	,659	,878	
	2B 5 Bitişik Parça	,625	,880	
	2B 6 Yatay- Dikey Yön	,629	,879	
	2B 6 Görelî Konum	,621	,880	
	2B 6 Bitişik Parça	,560	,882	

Tablo 13'te Uzamsal Bütünleştirme Testi, 2B alt testi geneline ait madde-toplam puan korelasyonu ve Crombach Alfa güvenilirlik analizi sonuçları incelendiğinde, Crombach Alfa güvenilirlik katsayısının 0,889 ve maddelerin çoğunluğunun madde toplam korelasyon katsayısının orta derecede güvenilirlik düzeyinde olduğu görülmektedir.

Uzamsal Bütünleştirme Testi'nin 3B Alt Testi geneline ait madde-toplam puan korelasyonu ve Crombach Alfa güvenilirlik analizi sonuçları Tablo 14'te sunulmuştur.

Tablo 14. Uzamsal Bütünleştirme Testi 3B Alt Testi Geneline İlişkin Madde-Toplam Puan Korelasyonu ve Crombach Alfa Güvenirlik Analizi Sonuçları

Alt Test	Madde Kodu	Madde-Toplam Korelasyonu	Madde Silinirse Crombach Alfa Katsayısı	Cronbach Alfa Katsayısı
3B Alt Testi	3B 1 Dikey Konum	,372	,888	0,889
	3B 1 Dönüş	,430	,886	
	3B 1 Yer Değiştirme	,471	,885	
	3B 2 Dikey Konum	,389	,887	
	3B 2 Dönüş	,319	,889	
	3B 2 Yer Değiştirme	,376	,887	
	3B 3 Dikey Konum	,467	,885	
	3B 3 Dönüş	,506	,884	
	3B 3 Yer Değiştirme	,515	,883	
	3B 4 Dikey Konum	,436	,886	
	3B 4 Dönüş	,464	,885	
	3B 4 Yer Değiştirme	,448	,885	
	3B 5 Dikey Konum	,610	,881	
	3B 5 Dönüş	,590	,881	
	3B 5 Yer Değiştirme	,616	,881	
	3B 6 Dikey Konum	,545	,883	
	3B 6 Dönüş	,491	,884	
	3B 6 Yer Değiştirme	,554	,882	
	3B 7 Dikey Konum	,606	,881	
	3B 7 Dönüş	,598	,881	
	3B 7 Yer Değiştirme	,587	,881	

Tablo 14’te Uzamsal Bütünleştirme Testi, 3B alt testi geneline ait madde-toplam puan korelasyonu ve Crombach Alfa güvenilirlik analizi sonuçları incelendiğinde, Crombach Alfa güvenilirlik katsayısının 0,889 ve maddelerin çoğunluğunun madde toplam korelasyon katsayısının orta derecede güvenilirlik düzeyinde olduğu tespit edilmiştir.

2.2. UZAMSAL BÜTÜNLEŞTİRME TESTİ ALT TESTLERİ VE ALT BOYUTLARI ARASINDAKİ PEARSON KORELASYON KATSAYISINA İLİŞKİN BULGULAR

Korelasyon katsayısı, iki değişken arasındaki ilişkinin miktarını belirlemek ve yorumlamak amacıyla kullanılmaktadır (Büyüköztürk, 2012).

Tablo 15. Uzamsal Bütünleştirme Testi Alt Testleri ve Alt Boyutları Arasındaki Pearson Korelasyon Katsayısı Sonuçları

Uzamsal Bütünleştirme Testi	r	Yatay-Dikey Yön	Görelî Konum	Bitişik Parça	2B Alt Testi	3B Alt Testi
Yatay-Dikey Yön	r	1				
Görelî Konum	r	,938*	1			
Bitişik Parça	r	,682*	,675*	1		
2B Alt Testi	r	,968*	,964*	,817*	1	
3B Alt Testi	r	,563*	,539*	,376*	,547*	1

*p<.01

Tablo 15 incelendiğinde, Uzamsal Bütünleştirme Testi Yatay- Dikey Yön alt boyutunun diğer alt boyutlar ve alt testler ile arasında, pozitif yönde ,563 ile ,968 arasında değişen doğrusal bir ilişki bulunmaktadır. Bu ilişkinin p<.01 düzeyinde anlamlı olduğu görülmektedir. Buna göre, çocukların Yatay-Dikey Yön becerilerinin, uzamsal bütünleştirme becerileri ile ilişkili olduğu söylenebilir.

Uzamsal Bütünleştirme Testi Görelî Konum alt boyutunun diğer alt boyutlar ve alt testler ile arasında, pozitif yönde ,539 ile ,938 arasında değişen doğrusal bir ilişki bulunmaktadır. Bu ilişkinin p<.01 düzeyinde anlamlı olduğu görülmektedir. Buna göre, çocukların görelî konum becerilerinin, uzamsal bütünleştirme becerileri ile ilişkili olduğu söylenebilir.

Uzamsal Bütünleştirme Testi Bitişik Parça alt boyutunun diğer alt boyutlar ve alt testler ile arasında, pozitif yönde ,376 ile ,817 arasında değişen doğrusal bir ilişki bulunmaktadır. Bu ilişkinin p<.01 düzeyinde anlamlı olduğu görülmektedir. Buna göre, çocukların bitişik parça becerilerinin, uzamsal bütünleştirme becerileri ile ilişkili olduğu söylenebilir.

Uzamsal Bütünleştirme Testi 2B alt testinin diğer alt boyutlar ve 3B alt testi ile arasında, pozitif yönde ,547 ile ,968 arasında değişen doğrusal bir ilişki bulunmaktadır. Bu ilişkinin p<.01 düzeyinde anlamlı olduğu görülmektedir. Buna göre, çocukların 2B alt testinin bütünü oluşturan yatay-dikey yön, görelî konum, bitişik parça becerilerinin uzamsal bütünleştirme becerileri ile ilişkili olduğu söylenebilir.

Uzamsal Bütünleştirme Testi 3B alt testinin diğer alt boyutlar ve 2B alt testi ile arasında, pozitif yönde ,376 ile ,563 arasında değişen doğrusal bir ilişki bulunmaktadır. Bu ilişkinin $p<.01$ düzeyinde anlamlı olduğu görülmektedir. Buna göre, çocukların 3B alt testinin bütünü oluşturan dikey konum, dönüş, yer değiştirme becerilerinin uzamsal bütünleştirme becerileri ile ilişkili olduğu söylenebilir.

Bu araştırmada, alt testlerin ve 2B alt testine bağlı alt boyutların, çocukların uzamsal bütünleştirme becerilerini ölçmede homojen bir yapı oluşturduğu gözlemlenmiştir. Pearson korelasyon katsayısının pozitif ve yüksek çıkması, maddelerin benzer becerileri örneklediğini ve testin iç tutarlılığının yüksek olduğunu göstermektedir.

Uzamsal Bütünleştirme Testi alt testleri ve 2B alt testine bağlı alt boyutlar için test tekrar test güvenirliği korelasyon katsayısına ilişkin sonuçlar tablo 16’da verilmiştir.

2.3. UZAMSAL BÜTÜNLEŞTİRME TESTİ ALT TESTLERİ VE ALT BOYUTLARI ARASINDAKİ TEST TEKRAR TEST GÜVENİRLİĞİ KORELASYONUNA İLİŞKİN BULGULAR

Bir testin aynı gruba belirli aralıklarla iki kez uygulanmasıyla elde edilen puanlar arasındaki korelasyon ile güvenirliği açıklanır. İki uygulama arasındaki süre, ölçülen davranışa ve hedef kitleye bağlı olarak değişebilir, ancak ortalama dört hafta uygun görülmektedir. İki puan seti arasındaki ilişki Pearson korelasyon katsayısı ile hesaplanır (Büyüköztürk, 2012). Bu araştırmada, test tekrar test güvenirliğini değerlendirmek amacıyla ilk uygulama ile ikinci uygulama arasında beş haftalık bir süre bırakılmıştır. İki puan seti arasındaki ilişki Pearson korelasyon katsayısı ile incelenmiştir.

Tablo 16. Uzamsal Bütünleştirme Testi Alt Testleri ve Alt Boyutları Arasındaki Test Tekrar Test Güvenirliği Korelasyonuna İlişkin Sonuçlar

Uzamsal Bütünleştirme Testi	r	Yatay-Dikey Yön	Görelî Konum	Bitişik Parça	2B Alt Testi	3B Alt Testi
Yatay-Dikey Yön	r	,893				
Görelî Konum	r		,945			
Bitişik Parça	r			,931		
2B Alt Testi	r				,923	
3B Alt Testi	r					,906

* $p<.01$

Tablo 16 incelendiğinde Uzamsal Bütünleştirme Testi'nin alt testleri ve 2B alt testine bağlı alt ölçekler için test tekrar test korelasyon değerlerinin, Yatay-Dikey Yön ,893; Görelî Konum ,945; Bitişik Parça , 931; 2B alt testi geneli ,923 ve 3B alt testi geneli için ,906 olarak hesaplanmıştır. İki test sonuçları arasındaki ilişkinin $p < .01$ düzeyinde anlamlı olduğu görülmüştür. Uzamsal Bütünleştirme Testi'nin alt testleri ve alt boyutları açısından güvenilirlik katsayılarının oldukça yüksek ve birbirine yakın olduğu gözlemlenmektedir. Bu bulgular, Uzamsal Bütünleştirme Testi'nin zamana bağlı olarak kararlı bir yapı sergilediğini göstermektedir.

Uzamsal Bütünleştirme Testi alt testleri ve 2B alt testine bağlı alt boyutlar için puanlayıcı güvenilirliği korelasyon katsayısına ilişkin sonuçlar tablo 17'de verilmiştir.

2.4. UZAMSAL BÜTÜNLEŞTİRME TESTİ ALT TESTLERİ VE ALT BOYUTLARI ARASINDA PUANLAYICI GÜVENİRLİĞİ KORELASYONUNA İLİŞKİN BULGULAR

Çok sayıda çocuğun belirli bir beceriye ne derece sahip olduğunu değerlendirmek için, iki veya daha fazla bağımsız gözlemcinin verdiği puanların güvenilirliği incelenir. Aynı çocuklar için iki veya daha fazla gözlemcinin puanlarının güvenilirliği, puan setleri arasındaki uyum ile ölçülür (Büyüköztürk, vd., 2012).

İstatistiksel olarak puanlayıcı güvenilirliğini ölçmek amacıyla, araştırmacı tarafından diğer değerlendirmeciye Uzamsal Bütünleştirme Testi'nin uygulama kuralları konusunda eğitim verilmiştir. Daha sonra, araştırmacının gözetiminde değerlendirmecinin örnek test uygulaması yapması sağlanmıştır. Buna göre, Uzamsal Bütünleştirme Testi'nin uygulandığı 330 çocuk arasından rastgele seçilen 61-72 aylık 50 çocuğa, uygun bir ortamda ve testin uygulanma kurallarına bağlı kalarak test uygulanmıştır. Puanlayıcı güvenilirliğini (değerlendirmeciler arasındaki tutarlılık) değerlendirmek için iki puan seti arasındaki ilişki Pearson korelasyon katsayısı ile hesaplanmıştır.

Tablo 17. Uzamsal Bütünleştirme Testi Alt Testleri ve Alt Boyutları Arasındaki Puanlayıcı Güvenirliği Korelasyonuna İlişkin Sonuçlar

Uzamsal Bütünleştirme Testi	r	Yatay-Dikey Yön	Görelî Konum	Bitişik Parça	2B Alt Testi	3B Alt Testi
Yatay-Dikey Yön	r	,985				
Görelî Konum	r		,975			
Bitişik Parça	r			,990		
2B Alt Testi	r				,983	
3B Alt Testi	r					,992

*p<.01

Tablo 17 incelendiğinde Uzamsal Bütünleştirme Testi'nin alt testleri ve 2B alt testine bağlı alt ölçekler için puanlayıcı güvenirliği korelasyon değerlerinin, Yatay-Dikey Yön ,985; Görelî Konum ,975; Bitişik Parça , 990; 2B alt testi geneli ,983 ve 3B alt testi geneli için ,992 olarak hesaplanmıştır. İki test sonuçları arasındaki ilişkinin p<.01 düzeyinde anlamlı olduğu görülmüştür. Uzamsal Bütünleştirme Testi'nin alt testleri ve alt boyutları açısından güvenirlilik katsayılarının oldukça yüksek ve birbirine yakın olduğu gözlemlenmektedir. Bu bulgular, Uzamsal Bütünleştirme Testi'nin uygulayıcı güvenirliği açısından uzmanlar arasında tutarlılık olduğu söylenebilir.

TARTIşMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırma, 36-48 aylık çocukların uzamsal bütünleştirme becerilerini değerlendirmek için geliştirilmiş olan Uzamsal Bütünleştirme Testi'ni Türk çocuklarına uyarlamak amacıyla 2022-2023 eğitim öğretim yılında Afyonkarahisar ili ve ilçelerinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmada veri toplama aracı olarak Genel Bilgi Formu, Uzamsal Bütünleştirme Testi kullanılmıştır.

Uzamsal Bütünleştirme Testi'nin Geçerliğine İlişkin Sonuçlar:

Uzamsal Bütünleştirme Testi geçerlilik çalışmaları için dil geçerliliği, kapsam geçerliliği ve yapı geçerliliği yöntemleri kullanılmıştır. Dil geçerliliğini sağlamak amacıyla eviri-tekrar eviri yöntemi uygulanmış, kapsam geçerliliği için uzman görüşlerine başvurulmuş ve yapı geçerliliği için doğrulamayı faktör analizi kullanılmıştır.

Dil Geçerliliği: Uzamsal Bütünleştirme Testi'nin Türkçeye uyarlanması sürecinde, Testin uygulama klavuzu ve bireysel test kayıt formları ve yönergelerinin evirisi, İngiliz dili alanında uzman ve anadili Türkçe olan iki kişi tarafından gerçekleştirilmiştir. Yapılan ilk eviri, alanında uzman beş kişi tarafından anlaşılabilirlik, Türk kültürüne uygunluk ve cümle ile kelime yapıları açısından değerlendirilmiş ve gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Son olarak düzenlenen Türkçe form, iki dili de iyi derecede bilen ancak ilk çeviriyi yapmayan iki uzman tarafından kontrol listesinin orijinal dili olan İngilizeye geri çevrilmiştir. Çeviri sonucu elde edilen kontrol listesi ile orijinal kontrol listesi karşılaştırılmış ve anlam farklılıkları yaratmayacak şekilde düzenlemeler yapılmıştır. İnceleme sonucunda maddelerin bire bir uyuştuğu ve aynı anlamı yansıtan cümlelere sahip olduğu belirlenmiştir. Uzman görüşleri doğrultusunda düzeltme ve düzenlemeler ile test maddeleri oluşturulmuştur.

Kapsam Geçerliliği: Uzamsal Bütünleştirme Testi Okul Öncesi Eğitimi, Eğitim Bilimleri ve Türkçe alanında çalışan beş akademik uzmanın görüşüne sunulmuştur. Bu görüşmelerde, testin kapsam geçerliliği için uzmanların değerlendirmeleri alınmıştır. Uzman görüşü sonuçlarına göre 2B ve 3B alt testlerinde yer alan tüm maddelerde ortak görüşe vardıkları ve kapsam geçerlik oranlarının 1 olduğu görölmüştür. Ayrıca, tüm maddelerin kapsam geçerlik oranlarının 0,99 ölçütünün üzerinde olduğu belirlenmiştir. Bu doğrultuda, kontrol listesinin geneline ilişkin kapsam geçerlik indeksinin 1 olduğu sonucuna varılmıştır. Dolayısıyla, kontrol listesinin kapsam geçerliliğine ilişkin kanıt sağlanmıştır.

Ön Uygulama: Milli Eğitim Bakanlığı Afyonkarahisar / Sandıklı ilçe Milli Eğitim Müdürlüğü'ne bağlı anaokulunda bulunan 36-48 ay aralığındaki 30 çocuğa, uzmanların görüş ve önerileri doğrultusunda şekillendirilen Uzamsal Bütünleştirme Testi uygulanmıştır. Ön uygulama sonuçlarına göre, Uzamsal Bütünleştirme Testi'ne ait madde analizi sonuçları incelenmiş ve testin tamamı için güvenirlik katsayısının Cronbach Alfa katsayısı = 0.83 ve madde-toplam korelasyonlarının yeterli düzeyde olduğu tespit edilmiştir.

Yapı Geçerliği: Uzamsal Bütünleştirme Testi'ne ilişkin doğrulayıcı faktör analizi sonuçları incelendiğinde;

2B alt testi'nde 16 madde bulunmaktadır. Yatay-Dikey Yön (4 madde), Göreli Konum (6 madde) ve Bitişik Parça (6 madde) olmak üzere üç alt boyuttan toplam puan elde edilmektedir. Dolayısıyla 2B alt testi 3 alt boyutlu yapısının doğrulaması DFA ile test edilmiştir. Öncelikle modelde sınırlama yapılmadan ve bağlantı eklenmeden işlemler yapılmıştır. Yapılan analiz sonucunda her bir maddenin ölçülen özellikle gözlenen özellik arasındaki t değerleri anlamlı bulunmuştur($p < 0.05$). Bu nedenle modelde madde atımı yapılmamıştır. Değerlerde modelin örneklemdaki kovaryans matrisini ne oranda ölçtüğünü gösteren GFI (Uyum İyiliği İndeksi) ve GFI'nın yüksek örnek hacmindeki eksikliğini gidermek amacıyla kullanılan AGFI (Düzeltilmiş Uyum İyiliği İndeksi) düşük bulunduğundan modifikasyon yapılması gerektiğine karar verilmiştir.

Modifikasyon sonrasında Uzamsal Bütünleştirme Testi 2B Alt Testi ve 2B alt testine bağlı Yatay-Dikey Yön, Göreli Konum ve Bitişik Parça alt boyutlarına ilişkin DFA işlemi sonucu elde edilen model veri uyumuna dair indekslere bakılmıştır. Uyum istatistiklerinde (Ki-kare = 296,93; Sd = 96 ; Ki-kare / Sd = 3.09; RMSEA = .08; GFI = .90; CFI = .96; NFI = .95; NNFI=.95; RFI=.93; S-RMR= .05). 2B alt testine ilişkin olarak yapılan analizler değerlendirildiğinde, χ^2 / Sd oranına göre orta düzeyde uyum bulunmuştur. Söz konusu yapının genel olarak kabul değeri koşullarını karşıladığı görülmüştür. Uzamsal Bütünleştirme Testi 2B alt testi ve üç alt boyutlu yapının faktör yapısının doğrulandığı görülmektedir. Bu yapıda bulunan maddelerin standardize edilmiş çözümleme değerlerinin 0.39 ile 0.77 arasında değişkenlik gösterdiği gözlenmiştir. Bu durum 2B alt testi ve üç alt boyutlu yapıda yer alan maddelerin faktör yapısını temsil ettiği söylenebilir.

3B alt testi'nde 21 madde bulunmaktadır. Dikey Konum (7 madde), Dönüş (7 madde) ve Yer Değiştirme (7 madde) olmak üzere üç alt boyuttan toplam puan elde edilmektedir. Dolayısıyla 3B alt testi 3 alt boyutlu yapısının doğrulaması DFA ile test edilmiştir. Öncelikle modelde sınırlama yapılmadan ve bağlantı eklenmeden işlemler yapılmıştır. Yapılan analiz sonucunda her bir maddenin ölçülen özellikle gözlenen özellik arasındaki t değerleri anlamlı bulunmuştur($p<0.05$). Bu nedenle modelde madde atımı yapılmamıştır. Ancak model-veri uyumuna dair indeksler uygun bulunamamıştır. Bu nedenle analizde Dikey Konum (7 madde), Dönüş (7 madde) ve Yer Değiştirme (7 madde) olmak üzere üç alt boyut kaldırılarak 21 madde tek bir boyut "3B" olarak ele alınmış ve DFA analizi yapılmıştır. 21 maddenin tamamının tek boyut olarak ele alındığı analizde yapılan DFA analizi sonucunda her bir maddenin ölçülen özellikle gözlenen özellik arasındaki t değerleri anlamlı bulunmuştur($p<0.05$). Bu nedenle modelde madde atımı yapılmamıştır.

Uzamsal Bütünleştirme Testi 3B Alt Testi'ne ilişkin DFA işlemi sonucu elde edilen model veri uyumuna dair indekslere bakılmıştır. Uyum istatistiklerinde (Ki-kare = 653,34; Sd = 183 ; Ki-kare / Sd = 3.57; RMSEA = .08; GFI = .84; CFI = .93; NFI = .91; NNFI=.92; RFI=.89; S-RMR= .07). 3B alt testine ilişkin olarak yapılan analizler değerlendirildiğinde, χ^2 / Sd oranına göre orta düzeyde uyum bulunmuştur. Söz konusu yapının genel olarak kabul değeri koşullarını karşıladığı görülmüştür. Uzamsal Bütünleştirme Testi 3B alt testi tek boyutlu yapının faktör yapısının doğrulandığı görülmektedir. Bu yapıda bulunan maddelerin standardize edilmiş çözümleme değerlerinin 0.22 ile 0.78 arasında değişkenlik gösterdiği gözlenmiştir. Bu durum 3B alt testi tek boyutlu yapıda yer alan maddelerin faktör yapısını genel olarak temsil ettiği söylenebilir.

Uzamsal Bütünleştirme Testi'nin Verdine, Golinkoff, Hirsh-Pasek ve Newcombe (2017) tarafından yapılan geçerlik güvenirlik çalışmasında 38-48 ay arasındaki ortalama 43.6 aylık 102 okul öncesi eğitime devam eden normal gelişim gösteren ve farklı sosyoeekonomik düzeylerden gelen çocukla çalışmışlardır. Aynı örneklem içinden erişebildikleri 81 çocuktan yeniden veri toplamışlar ve ardından bir yıl sonra daha yine aynı örneklem içinde erişebildikleri 59 çocuktan tekrar veri toplamışlardır. Bu şekilde aynı ölçeğin aynı çocukların farklı yaş aralıklarında nasıl çalıştığı değerlendirilmiştir. Bu çalışmada 3 yaşındaki çocuklar için Uzamsal Bütünleştirme Testi puanları, çocukların 3 ve 4 yaşlarından elde edilen puanlarının tam

uzunlamasına zaman dilimi boyunca uzamsal ölçümlerdeki performansı ile ilişkilendirilmiştir ve analizlerde korelasyon değeri ($r=0.44-0.60$) olarak tespit edilmiştir. Bu durum, Uzamsal Bütünleştirme Testinin 3 yaşında uygulandığında 4 yaş çocukların uzamsal bütünleştirme becerilerini değerlendirmek için öngörücü geçerliliğini sağladığını ortaya koymuştur. Benzer biçimde 4 ve 5 yaşındaki çocuklara uygulanan test, 4 yaş çocuklarında gözlemlenen tavan etkisi nedeniyle 2B denemelerde ve özellikle 3B denemelerde daha fazla çocuğun maddelerin çoğunu doğru yanıtlaması nedeniyle, 4 yaşındaki çocuklar için Uzamsal Bütünleştirme Testi puanlarının daha sonraki yetenekler açısından 3 yaşındaki çocukların Uzamsal bütünleştirme Testi puanları kadar öngörücü olmadığı görülmüştür. Dolayısıyla, 3 yaşında verilen UBT'nin güvenilirliği ve geçerliliği oldukça iyi tespit edilmiştir. 4 yaşındaki çocuklar için maddelerin zorluk derecesinin artırılması ile testin psikometrik özelliklerinin iyileşeceği ön görülmüştür.

Verdine, Golinkoff, Hirsh-Pasek ve Newcombe (2017a-b) tarafından Çocukların uzamsal algı becerilerinin gelişimini anlamak ve bu becerilerin zaman içinde uzamsal algı becerilerini nasıl öngördüğünü belirlemek amacıyla yapılan SEM (Yapısal Eşitlik Modellemesi) modelinde 3, 4 ve 5 yaşlarındaki uzamsal beceriler arasındaki ilişkiler de modellenmiştir. Bu modelde Uzamsal Bütünleştirme Testi'nin diğer değişkenlerin veya becerilerin etkisini hesaba katmadan, birçok yerleşik veya standart ölçümlerle ölçülen daha sonraki uzamsal becerilerin geçerli bir öngörücüsü olarak değerinin anlaşılmasına olanak tanımıştır. Ayrıca, erken dönemdeki uzamsal becerilerin, okul öncesi dönemden daha sonraki uzamsal performansı ne kadar iyi öngördüğünü anlamak için yapılmıştır. Bu modelde elde edilen uyumlara bakıldığında modelin uyumunun kabul edilebilir değerler arasında olduğu görülmüştür ($\chi^2=4.66$, $df=7$, $p=.702$). Uzamsal Bütünleştirme Testi'nin, Beery-Buktenica Developmental Test of Visual Motor Integration (WMI), Wechsler Preschool and Primary Scale of Intelligence III: Block Design Subtest (WPPSI), Woodcock-Johnson III: Spatial Relations Subtest (WJ-III) ile test edilen uzamsal algı becerilerindeki değişkenliğin %48'ini açıkladığı belirtilmiştir. Modelde ayrıca 4 yaş uzamsal algı becerilerinin Uzamsal Bütünleştirme Testi puanları ile 5 yaş uzamsal algı puanları arasında güçlü bir arabulucu olduğu belirlenmiştir. Model içinde, Uzamsal Bütünleştirme Testi'nin 5 yaş uzamsal algı puanları üzerinde toplam standartlaştırılmış etkisi .748 olarak hesaplanmıştır.

Verdine, Golinkoff, Hirsh-Pasek ve Newcombe (2017b) tarafından 3 yaşındaki Uzamsal Bütünleştirme Testi ile ölçülen uzamsal algı becerilerinin 5 yaşındaki çocukların matematik becerilerini öngöreceği olasılığı da araştırılmıştır. Uzamsal Bütünleştirme Testi'nin, 3 yaşındaki herhangi bir matematik ölçümünden daha güçlü bir 5 yaş matematik becerisi öngörücüsü olduğunu belirlemişlerdir. Analizde 3 yaşında yapılan Uzamsal Bütünleştirme Testi puanlarının tek başına 5 yaşındaki matematikteki gizil değişkenlerin %37'sini açıkladığını tespit etmişlerdir. Buna göre testin Amerika'da yapılan geçerlik çalışmalarında Uzamsal Bütünleştirme Testi'nin 38-48 aylık çocuklar için kabul edilebilir psikometrik özelliklere sahip erişilebilir ve uygun bir uzamsal ölçüm aracı olarak görüldüğü tespit edilmiştir.

Bu araştırmada örneklem grubuna yalnızca 36-48 aylık çocuklar dahil edildiğinden Uzamsal Bütünleştirme Testi'nin Amerika'da yapılan geçerlik çalışmasında yapılan benzer analizler yapılmamış olmakla birlikte, testin Türk çocuklarına uyarlanması amacıyla araştırmacı tarafından yapılan dil geçerliliği, kapsam geçerliliği ve yapı geçerliliği sonuçlarına göre Uzamsal Bütünleştirme Testi'nin 36-48 aylık Türk çocuklar için kabul edilebilir psikometrik özelliklere sahip erişilebilir ve uygun bir uzamsal ölçüm aracı olarak görüldüğü belirlenmiştir.

Uzamsal Bütünleştirme Testi'nin Güvenirliğine İlişkin Sonuçlar:

İç Tutarlılık: Uzamsal Bütünleştirme Testi, 2B Yatay- Dikey Yön alt testine ait madde-toplam puan korelasyonu ve Crombach Alfa güvenirlilik analizi sonuçları incelendiğinde, Crombach Alfa güvenirlilik katsayısının 0,729 ve maddelerin çoğunluğunun madde toplam korelasyon katsayısının orta derecede güvenirlilik düzeyinde olduğu görülmektedir.

Uzamsal Bütünleştirme Testi, 2B Görelî Konum alt testine ait madde- toplam puan korelasyonu ve Crombach Alfa güvenirlilik analizi sonuçları incelendiğinde, Crombach Alfa güvenirlilik katsayısının 0,712 ve maddelerin çoğunluğunun madde toplam korelasyon katsayısının orta derecede güvenirlilik düzeyinde olduğu görülmektedir.

Uzamsal Bütünleştirme Testi, 2B Bitişik Parça alt testine ait madde- toplam puan korelasyonu ve Crombach Alfa güvenirlilik analizi sonuçları incelendiğinde, Crombach Alfa güvenirlilik katsayısının 0,738 ve maddelerin çoğunluğunun madde

toplam korelasyon katsayısının orta derecede güvenilirlik düzeyinde olduğu görülmektedir.

Uzamsal Bütünleştirme Testi, 2B alt testi geneline ait madde- toplam puan korelasyonu ve Crombach Alfa güvenilirlik analizi sonuçları incelendiğinde, Crombach Alfa güvenilirlik katsayısının 0,889 ve maddelerin çoğunluğunun madde toplam korelasyon katsayısının orta derecede güvenilirlik düzeyinde olduğu görülmektedir.

Uzamsal Bütünleştirme Testi, 3B alt testi geneline ait madde- toplam puan korelasyonu ve Crombach Alfa güvenilirlik analizi sonuçları incelendiğinde, Crombach Alfa güvenilirlik katsayısının 0,889 ve maddelerin çoğunluğunun madde toplam korelasyon katsayısının orta derecede güvenilirlik düzeyinde olduğu tespit edilmiştir.

Verdine, Golinkoff, Hirsh-Pasek ve Newcombe (2017a) tarafından Amerika’da 3 ve 4 yaş çocukları için yapılan her bir uygulama için iç tutarlılık hesaplanmıştır. Her alt testin puanları öncelikle z-puanına çevrilmiş ve ardından toplam puanlar birleştirilerek testin toplamı için toplam Cronbach's alpha hesaplanmıştır. 3 yaşındaki çocuklar için testin geneli için hesaplanan Cronbach's alpha değeri .747 olarak bulunmuştur. Katılımcıların küçük yaşı ve testin uzamsal yeteneğin çeşitli yönlerini içerebilen hem 2B hem de 3B denemelerini kapsadığı düşünüldüğünde, ölçüm sonucu iç tutarlılık açısından oldukça yüksek kabul edilmektedir. Benzer biçimde Cronbach's alpha değeri 4 yaş için hesaplandığında .536 değeri bulunmuştur. Bu düşüş 4 yaş grubundaki çocukların soruları daha kolay yapabilmelerinden kaynakladığı ifade edilmiştir. Bu çalışmada 36-48 aylık Türk çocuklarına yapılan güvenilirlik analizlerinde 2B ve 3B alt testleri ile alt boyutlar için hesaplanan Cronbach alpha değerlerinin Amerika’da yapılan güvenilirlik sonuçları ile benzer olduğu söylenebilir. Buna göre Uzamsal Bütünleştirme Testi 36-48 aylık Türk çocuklar için kabul edilebilir psikometrik özelliklere sahip erişilebilir ve uygun bir uzamsal ölçüm aracı olarak görüldüğü söylenebilir.

Uzamsal Bütünleştirme Testi Alt Testleri ve Alt Boyutları Arasındaki Pearson Korelasyon Katsayısına İlişkin Sonuçlar:

Uzamsal Bütünleştirme Testi’ne ilişkin iç korelasyon sonuçlarına göre Yatay-Dikey Yön, Göreli Konum, Bitişik Parça alt boyutları, 2B ve 3B alt testleri arasındaki ilişkinin $p < .01$ düzeyinde anlamlı olduğu görülmektedir. Buna göre, 2B ve 3B alt testleri ve 2B alt testine bağlı alt boyutların, çocukların uzamsal bütünleştirme

becerilerini ölçmede homojen bir yapı oluşturduğu gözlemlenmiştir. Pearson korelasyon katsayısının pozitif ve yüksek çıkması, maddelerin benzer becerileri örneklediğini ve testin iç tutarlılığının yüksek olduğunu göstermektedir.

Uzamsal Bütünleştirme Testi Alt Testleri ve Alt Boyutları Arasındaki Test Tekrar Test Güvenirliği Korelasyonuna İlişkin Sonuçlar

Uzamsal Bütünleştirme Testi'nin alt testleri ve 2B alt testine bağlı alt ölçekler için test tekrar test korelasyon değerlerinin, Yatay-Dikey Yön ,893; Görelî Konum ,945; Bitişik Parça, 931; 2B alt testi geneli ,923 ve 3B alt testi geneli için ,906 olarak hesaplanmıştır. İki test sonuçları arasındaki ilişkinin $p<.01$ düzeyinde anlamlı olduğu görülmüştür. Bu sonuç Uzamsal Bütünleştirme Testi'ndeki maddelerin kararlı bir yapı sergilediğini göstermektedir.

Uzamsal Bütünleştirme Testi Alt Testleri ve Alt Boyutları Arasında Puanlayıcı Güvenirliği Korelasyonuna İlişkin Sonuçlar

Uzamsal Bütünleştirme Testi'nin alt testleri ve 2B alt testine bağlı alt ölçekler için puanlayıcı güvenirliği korelasyon değerlerinin, Yatay-Dikey Yön ,985; Görelî Konum ,975; Bitişik Parça , 990; 2B alt testi geneli ,983 ve 3B alt testi geneli için ,992 olarak hesaplanmıştır. İki test sonuçları arasındaki ilişkinin $p<.01$ düzeyinde anlamlı olduğu görülmüştür.

Sonuç:

Araştırmada kullanılan Uzamsal Bütünleştirme Testi'nin Afyonkarahisar örnekleminde anaokullarına devam eden 36-48 aylık 330 çocukla yapılan geçerlik güvenirlilik çalışması sonuçlarına göre test sonuçları geçerli ve güvenilirlerdir.

Bu araştırmanın sonuçlarına göre uygulamaya ve ileriki araştırmalara yönelik öneriler şöyle sıralanabilir:

- Uzamsal Bütünleştirme Testi'nin yalnızca 36-48 ay arasındaki çocuklar için geçerlik ve güvenirlilik çalışması yapılmıştır. Daha küçük ve daha büyük yaş gruplarındaki çocuklar için de geçerlik ve güvenirlilik çalışmaları yapılması önerilmektedir.

- Uzamsal Bütünleştirme Testi için 36-48 ay arası çocukları kapsayan norm çalışması yapılarak, Türk çocuklarına uygun normlar oluşturulabilir.

- Gelecekte yapılacak çalışmalar için, Afyonkarahisar dışındaki farklı çalışma grupları üzerinde ölçeğin içsel tutarlılığı geliştirilebilir ve geçerliliği sınanabilir.

- Uzamsal Bütünleştirme Testi'ni 4 yaşındaki çocuklar için daha etkili hale getirmek amacıyla, test aracını çeşitli geliştirme çalışmaları yapılabilir. Bu çalışmalarda her tasarımda daha fazla sayıda şekil veya blok içeren maddeler eklemek; modelde kullanılmayan şekil ve bloklar eklemek ve çocukların bunlar arasından seçim yapmasını sağlamak; ve testi bir zaman sınırı ile vermek gibi zorluklar eklenebilir.

- Uzamsal Bütünleştirme Testi maddelerinde çeşitli düzenlemeler yapılarak 2 yaşındaki çocuklar için uygun hale getirilebilir.

- Uzamsal Bütünleştirme Testi, uzamsal algı alanlarında yapılacak yeni araştırmalarda veri toplama aracı olarak kullanılabilir.

- Çocukların uzamsal bütünleştirme becerileri ile cinsiyet, ebeveynlerin eğitim düzeyi, tutumları, sosyo-ekonomik durum gibi değişkenler arasındaki ilişkiler araştırılabilir.

- Okul öncesi dönemde uzamsal bütünleştirme becerilerini değerlendirecek yeni ölçme araçlarının geliştirilmesine yönelik çalışmalar yapılabilir.

- Ayrıca, okul öncesi dönemdeki çocuklara, ebeveynlere ve eğitimcilere yönelik eğitim programları uygulanarak, bu programların çocukların uzamsal bütünleştirme becerilerine etkisi incelenebilir.

- Çocukların uzamsal bütünleştirme becerilerinin gelişimi ile yaratıcılık, psikomotor, sosyal ve duygusal gelişim gibi alanlar arasındaki ilişkiler incelenebilir.

KAYNAKÇA

- Adak Özdemir, A. (2011). *Mekansal Beceri Eğitim Programının Okul Öncesi Dönem Çocuklarının Mekânsal Becerilerine Etkisi*. (Doktora Tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Akdemir, K. (2019). *Anaokulu Çocuklarının Yapı-İnşa Oyunu Zamanında Gösterdikleri Uzamsal/Mimari Tasarım Becerileri*. (Yüksek Lisans Tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Akman, B. (2002). Okul Öncesi Dönemde Matematik. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 244-248.
- Aktaş Arnas, Y. (2006). *Okul Öncesi Dönemde Matematik Öğretimi* (3. Baskı). Adana: Nobel Kitapevi.
- Aktaş Arnas, Y. (2013). *Okul Öncesi Dönemde Matematik Eğitimi*. (2.Baskı). Ankara: Vize Yayıncılık.
- Alisınanoğlu, F., Özbey, S., Kahveci, G. (2011). *Okul Öncesinde Fen Eğitimi*. Ankara: Maya Akademi
- Alkan, H. ve Bukova Güzel, E. (2005). Öğretmen Adaylarında Matematiksel Düşünmenin Gelişimi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(3), 221-236.
- Altınar Çilingir, E. (2018). *İlkokul Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Düşünme Profillerine Göre Görsel Tahmin İle Uzamsal Akıl Yürütme Becerilerinin Ve Problem Çözme Performanslarının İncelenmesi*. (Doktora Tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Altaylar, B. (2023). *İlköğretim Matematik Öğretmenliği Lisans Öğrencilerinin Dönel Cisimlerin Alan ve Hacimleri Konusunda Analiz Başarılarının ve Uzamsal Görselleştirme Becerilerinin İncelenmesi*. (Doktora Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Avcı, N. ve Dere, H. (2002). Okul Öncesi Çocuğu ve Matematik. V. *Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Türkiye, 16-18.
- Ayvacı, H. (2010). Okul Öncesi Dönem Çocuklarının Bilimsel Süreç Becerilerini Kullanma Yeterliliklerini Geliştirmeye Yönelik Bir Çalışma. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitim Dergisi*, 4(2), 4-24.
- Bağcı, B. ve İvrendi, A. (2016). Türkiye’ de Okul Öncesi Dönem Matematik Becerileri ve Eğitimi Araştırmaları: Sentez Çalışması. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Eğitimi Dergisi (Efmed)*, 10(2), 391-425.
- Battista, Michael T., Grayson H. Wheatley & Gary T. (1990). Spatial Visualization, Formal Reasoning, And Geometric Problem Solving Strategies Of Pre-Service Elementary Teachers. *Focus On Learning Problems In Mathematics*, 11, 17-30.
- Baydemir, Ç. (2022). Erken Çocukluk Döneminde İşlem Kavramı. İçinde; *Erken Çocuklukta Matematik Eğitimi*, Ed. B. Akman, ss. 85-94. Ankara: Pegem Akademi.
- Berk, L. E (2013). *Çocuk Gelişimi* (Çev: A. Dönmez). İstanbul: İmge Yayınevi
- Bezrukikh, M. M. & Terebova, N. N. (2009). Characteristics Of The Development Of Visual Perception İn Five To Seven Year Old Children. *Human Physiology*, 35(6), 37-42.
- Bower, C., Foster, L., Zimmermann, L., Verdine, B. N., Marzouk, M., Islam, S. & etc. (2020a). Three-Year-Olds’ Spatial Language Comprehension And Links With Mathematics And Spatial Performance. *Developmental Psychology*, 56(10), 1894.
- Bower, C., Odean, R., Verdine, B. N., Medford, J. R., Marzouk, M., Golinkoff, R. M. & etc. (2020c). Associations Of 3-Year-Olds’ Block-Building Complexity With Later Spatial And Mathematical Skills. *Journal Of Cognition And Development*, 21(3), 383-405.

- Bower, C., Zimmermann, L., Verdine, B., Toub, T. S., Islam, S., Foster, L. etc. (2020b). Piecing Together The Role Of A Spatial Assembly Intervention In Preschoolers' Spatial And Mathematics Learning: Influences Of Gesture, Spatial Language, And Socioeconomic Status. *Developmental Psychology*, 56(4), 686.
- Bower, C. A., Zimmermann, L., Verdine, B. N., Pritulsky, C., Golinkoff, R. M., & Hirsh-Pasek, K. (2022). Enhancing Spatial Skills Of Preschoolers From Under-Resourced Backgrounds: A Comparison Of Digital App Vs. Concrete Materials. *Developmental Science*, 25(1), 13148.
- Buldu, M. (2022). Erken Çocukluk Döneminde Matematiksel Kavram Gelişimi. İçinde; *Erken Çocuklukta Matematik Eğitimi*, Ed: B. Akman, ss. 26-44. Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş. (2012). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı. (11. Baskı)*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, E. Ö., Karadeniz, Ş., ve Demirel, F. (2012). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri. (13. Baskı)*. Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Byrne, B. M. (1994). *Structural Equation Modeling With Eqs And Eqs/Windows: Basic Concepts, Applications, And Programming*. California: Sage Publications, Inc.
- Ceylan, M. ve Ellez, A.M. (2020). Okul Öncesi Dönemde Erken Matematik Yeteneği Düzeyleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 14(1), 292-315.
- Charlesworth, R. (2005). Prekindergarten Mathematics: Connecting With National Standards. *Early Childhood Education Journal*, 32(4), 229-236.
- Charlesworth, R. & Lind K. K. (2007). *Math and Science For Young Children. (5th Ed.)*. USA: Thomson Delmar Learning.
- Charlesworth, R. & Lind, K. K. (2009). *Math and Science For Young Children. (5th Ed.)*. USA: Thomson Delmar Learning.
- Clark, C., Pritchard, V. & Woodward, L. (2010). Preschool Executive Functioning Abilities Predict Early Mathematics Achievement. *American Psychological Association, Developmental Psychology*, 46(5), 1176 –1191.
- Clements, D. H. & Sarama, J. (2009). Learning Trajectories in Early Mathematics-Sequences Of Acquisition and Teaching. *Encyclopedia Of Language And Literacy Development*, 7, 1-6.
- Cresswell, J. W. & Plano-Clark, V. L. (2007). *Designing And Conducting Mixed Methods Research*. USA: Sage Publishing.
- Çapık, C., Gözümlü, S. ve Aksayan, S. (2018). Kültürlerarası Ölçek Uyarlama Aşamaları, Dil ve Kültür Uyarlaması: Güncellenmiş Rehber. *Florence Nightingale Hemşirelik Dergisi*, 26(3), 199-210.
- Çiner, S. (2022). *İlkokul Öğrencilerinin Matematik Öğrenme Motivasyonları ve Matematik Tutumlarının Matematik Başarılarına Etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi). Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Niğde.
- Dağlıoğlu, E., Genç, H. ve Dağlı, H. (2021). Gelişimsel Açıdan Okul Öncesi Dönemde Matematik Eğitimi. İçinde: *Okul Öncesinde Matematik Eğitimi*, Ed: İ. Ulutaş, ss. 12-36. Ankara, Hedef Yayıncılık.
- Demirkaya, C. (2017). *Geometrik-Mekanik Oyunlar Temelli Etkinliklerin Ortaokul Öğrencilerinin Uzamsal Becerilerine Etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi). Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Sakarya.
- Diñer, Ç. Ve Ergül, A. (2021). Eşleştirme, Gruplama/Sınıflama, Karşılaştırma, Sıralama ve Örüntü. İçinde; *Okul Öncesinde Matematik Eğitimi*, Ed, İ. Ulutaş, ss. 65-84. Ankara: Hedef CS Basın Yayın.

- Dündar, M., Yılmaz, R. ve Terzi, Y. (2019). Matematik ve Sınıf Öğretmen Adaylarının Uzamsal Yeteneklerinin İncelenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38(1), 113-130.
- Erdoğan, S. (2021). Okul Öncesi Dönemde Uzamsal Düşünme ve Geometri. İçinde; *Okul Öncesinde Matematik Eğitimi*, Ed, İ. Ulutaş, ss. 126-145. Ankara: Hedef CS Basın Yayın.
- Erdoğan, S. ve Baran, G. (2003). Erken Çocukluk Döneminde Matematik. *Ankara Üniversitesi Eğitim ve Bilim*, 28(130), 32-40.
- Ergül, A. (2014). *Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri Değerlendirme Aracı Geliştirilmesi*. (Doktora Tezi). Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Espinosa, V. P. (2024). *Effects Of Music Instruction For 3–4-Year-Old Children On Cognitive Development And Spatial Skills*. (Doctoral Dissertation). Louisiana State University. USA.
- Frostig M., Lefever D. W. & Whittlesey J. R. B. (1961). A Developmental Test Of Visual Perception For Evaluating Normal and Neurologically Handicapped Children. *Percept. Mot. Skills*, 12, 383–389.
- Gecü Parmaksız, Z. (2017). *In Partial Fulfillment Of The Requirements For The Degree Of Doctor Of Philosophy In Computer Education And Instructional Technology*. (Doctoral Thesis). The Graduate School Of Natural And Applied Sciences Of Middle East Technical University. Ankara.
- Gecü-Parmaksız, Z., ve Delialioğlu, Ö. (2020). The Effect Of Augmented Reality Activities On Improving Preschool Children’S Spatial Skills. *Interactive Learning Environments*, 28(7), 876-889.
- Gilligan-Lee, K. A., Fink, E., Jerrom, L., Davies, M. P., Dempsey, C., Hughes, C., & Farran, E. K. (2023). Building Numeracy Skills: Associations Between DUPLO® Block Construction And Numeracy In Early Childhood. *Journal Of Intelligence*, 11(8), 161.
- Ginsburg, H., Cannon, J., Eisenband, J. & Pappas, S. (2006). *Mathematical Thinking And Learning*. Usa: Blackwell Publisng.
- Gök Çolak, F. (2021). *Okul Öncesi Dönemi Çocuklar İçin Uzamsal Düşünme Becerileri Testi’nin Geliştirilmesi ve Çocukların Uzamsal Düşünme Becerilerinin İncelenmesi*. (Doktora Tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. İstanbul.
- Güven, Y. (2005). *Erken Çocuklukta Matematiksel Düşünme ve Matematiği Öğrenme*. İstanbul: Küçük Adımlar Eğitim Yayınları.
- Hacısalıhoğlu Karadeniz M. ve Baki, A. (2013). Okul Öncesi Eğitim Programının Matematik Uygulama Sürecinden Yansımalar. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 21(2), 619-636.
- Hacısalıhoğlu, M. (2014). Okul Öncesi Çocuklarda Mekânsal İlişkiler: Harita Örnekleri. *Karadeniz K. Ü. Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23(4), 1757-1774.
- Hacısalıhoğlu Karadeniz, M. (2014). Okul Öncesi Öğretmenlerinin Matematik Eğitiminde Teknolojiden Yararlanma Durumlarının Belirlenmesi. *Adıyaman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2149-2727.
- Haktanır, H. (2021). *Okul Öncesi Dönemde Matematik ve Okuma Yazmaya Hazırlık Becerilerinin Evde Desteklenme Düzeyinin İncelenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Denizli.
- İnceoğlu, M. (2000). *Tutum-Algı İletişim*. Ankara: İmaj Yayıncılık.

- İrioğlu Sarıkaya, Z. (2019). *İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Düşünme Stilleri İle Uzamsal Görselleme Becerileri ve Geometriye Yönelik Tutumları Arasındaki İlişki*. (Yüksek Lisans Tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Konya.
- İvendi, A., Erol, A. ve Atan, A. (2018). 5-6 Yaş Çocuklarına Yönelik Geometri ve Uzaysal Algı Testinin Geliştirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 26(6).
- Jesus, L. M. T., & Valente, A. R. (2016). Cross-cultural adaptation of health assessment Instruments.
- Jordan, N. C., Kaplan, D., Nabors Olah, L., & Locuniak, M. N. (2006). Number Sense Growth İn Kindergarden: A Longitudinal Investigation Of Children At Risk For Mathematics Difficulties. *Child Development*, 77(1), 153-175.
- Jöreskog, K. and Sörbom, D. (1993). LISREL 8: *Structural equation modeling with the SIMPLIS command language*. Lincolnwood: Scientific Software International, Inc.
- Kandır, A. Ve Orçan, M. (2010). *Okul Öncesi Dönemde Matematik Eğitimi*. İstanbul: Morpa Yayıncılık
- Kapıcıoğlu, G. (2022). *Üniversite Öğrencilerinin Uzamsal Yeteneklerinin ve Geometri Kavramına Yönelik Kelime İlişkilendirmelerinin İncelenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü. İstanbul.
- Karadeniz, M. H. (2015). Okul Öncesi Dönem Çocuklarının Uzaysal Algıları: Harita Örnekleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23(4), 1757-1774.
- Karakuş, H. (2015). *Okul Öncesi Öğretmenlerinin Matematiksel Gelişimine İlişkin İnanışları İle Çocukların Matematik Kavram Kazanımları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
- Kesicioğlu, O.S. (2020). Erken Çocukluk Döneminde Matematik Eğitimi. İçinde; *Erken Çocukluk Döneminde Matematik Eğitimi*, Ed: G. Uludağ, ss. 17-26. Ankara: Nobel Yayın.
- Kesicioğlu, O.S., Alisinanoğlu, F. (2020). Erken Çocukluk Döneminde Uzay, Geometri ve Geometrik Şekiller. İçinde; *Erken Çocukluk Döneminde Matematik Eğitimi*, Ed: G. Uludağ, ss. 95-112. Ankara: Nobel Yayın.
- Kişisel, E. ve Yıldırım, S. (1983). *Bilişsel etkinlikler*. İstanbul: Milli Eğitim.
- Koç, D. (2017). *Okul Öncesi Dönemde Matematik Eğitimi: Öğretmen Uygulamaları ve Görüşleri Üzerine Bir Durum Çalışması*. (Yüksek Lisans Tezi). Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Bursa.
- Koçyiğit, S. (2014). Çocukların Bakış Açısıyla Okul Öncesi Eğitim. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 36, 203-214.
- Küçükay, S. ve Yenilmez, K. (2021). Kırsalda Öğrenim Gören Öğrencilerin Uzamsal Zekâ, Uzamsal Yetenek ve Uzamsal Kaygıları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Estüdam Eğitim Dergisi*, 6(1).
- Kozhevnikov, M., & Blazhenkova, O. (2013). Individual Differences İn Object Versus Spatial Imagery: From Neural Correlates To Real-World Applications. *Multisensory Imagery*, 299-318.
- Kurt, M. (2002). Görsel-Uzaysal Yeteneklerin Bileşenleri. *Klinik Psikiyatri*, 5, 120-125.
- Küçükay, S. ve Yenilmez, K. (2021). Kırsalda Öğrenim Gören Öğrencilerin Uzamsal Zekâ, Uzamsal Yetenek ve Uzamsal Kaygıları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Estüdam Eğitim Dergisi*, 6(1).
- Lawshe, C. (1975). A Quantitative Approach To Content Validity. *Personnel Psychology*, 28(4), 563-575.

- Levine, S. C., Ratliff, K. R., Huttenlocher, J. & Cannon, J. (2012). Early Puzzle Play: A Predictor Of Preschoolers' Spatial Transformation Skill. *Developmental Psychology*, 48(2), 530.
- Maraşlı Harmankaya, T. (2010). *İlköğretim Okulu Birinci Sınıf Öğrencilerinden Görsel Algı Düzeyleri İle Yazım Hatalarının İncelenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Zonguldak.
- Mart, M. (2021). Geometri, Uzamsal Düşünme ve Şekil. İçinde: *Erken Çocukluk Döneminde Matematik Eğitimi*, Ed: G. Uludağ, ss. 137-152. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Mcdougal, E., Silverstein, P., Treleaven, O., Jerrom, L., Gilligan- Lee, K. A., Gilmore, C., & Farran, E. K. (2023). Associations And İndirect Effects Between LEGO® Construction And Mathematics Performance. *Child Development*, 94(5), 1381–1397.
- Mercan, Z. ve Kandır, A. (2021). 5–8 Yaş Çocuklar için Görsel Uzamsal Akıl Yürütme Becerileri Testinin Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. *E-Kafkas Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 8, 44-66.
- Memiş, A. ve Harmankaya, T. (2012). İlköğretim Okulu Birinci Sınıf Öğrencilerinin Görsel Algı Düzeyleri. *Tsa*, 16(1), 27-46
- Milli Eğitim Bakanlığı (2024). *36-72 Aylık Çocuklar İçin Okul Öncesi Eğitim Programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- Milkova, E. & Pekarkova, S. (2021). Spatial Skills Malleability Of Pre-School Children. *Interactive Learning Environments*.
- National Council Of Teachers Of Mathematics. (2000). Mathematics İn Early Childhood Learning: <https://www.nctm.org/standards-and-positions/positionstatements/mathematics-in-early-childhood-learning>.
- Nunnally, J.C. (1967). *Psychometric Theory*. New York: McGraw Hill.
- Olkun, S. ve Altun, A., 2003. İlköğretim Öğrencilerinin Bilgisayar Deneyimleri İle Uzamsal Düşünme Ve Geometri Başarıları Arasındaki İlişki. *Türkiye Online Eğitim Teknolojileri Dergisi*, 2(4), 1303-6521.
- Orçan, Mç (2021). Matematik Öğrenme Süreçleri. İçinde; *Okul Öncesinde Matematik Eğitimi*, Ed: İ. Ulutaş, ss. 42. Ankara: Hedef CS Basın Yayın.
- Polinsky, N., Flynn, R., Wartella, E. A. & Uttal, D. H. (2021). The Role Of Spatial Abilities İn Young Children“S Spatially-Focused Touchscreen Game Play. *Cognitive Development*, 57, 100970.
- Polinsky, N., Lemley, B., Flynn, R. M., Wartella, E., & Uttal, D. H. (2022). Children’s Spatial Play With A Block Building Touchscreen Application. *In Frontiers İn Education* 7, 871895.
- Seefeldt, C., & Wasik, B.A. (2006). *Early Education: Three-, Four-, And Five-Year-Olds Go To School* (2nd Ed.). Upper Saddle River: Pearson Education.
- Sevgi, S., Harput, D. ve Bayazıt, İ. (2021). Ortaokul Öğrencilerinin Uzamsal Zekâ Becerilerinin Cinsiyet, Sınıf ve Okul Açısından İncelenmesi. *Yyü Eğitim Fakültesi Dergisi (Yyu Journal Of Education Faculty)*, 18(2), 558-581.
- Sezer, T. (2020). Veri Analizi, Grafik Oluşturma ve Olasılık. İçinde: *Erken Çocukluk Döneminde Matematik Eğitimi*, Ed: G. Uludağ, ss. 115-135. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Sperry Smith, S. (2006). *Early Childhood Mathematics*. (3rd Ed.) Usa: Pearson
- Şeker, T. P. (2020). Erken Çocukluk Döneminde Matematik Kavramlarının Gelişimi. İçinde; *Erken Çocukluk Döneminde Matematik Eğitimi*, Ed: G. Uludağ, ss. 29-38. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.

- Taşkın, N. (2013). *Okul Öncesi Dönemde Matematik İle Dil Arasındaki İlişki Üzerine Bir İnceleme*. (Doktora Tezi). Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Ankara.
- Taşkın, N. (2015). Küçük Çocuklarda Sayı Kavramı. İçinde; *Okul Öncesi Matematik Eğitimi*, Ed: B. Akman, ss. 62-84. Ankara: Pegem Akademi
- Tok, Y. (2020). *Okul Öncesi Eğitime Devam Eden 5 Yaş Grubu Çocukların Yılmazlık Düzeyleri İle Matematik Ve Bilimsel Süreç Becerileri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Malatya.
- Turan, S. B. (2013). *60-77 Aylar Arasındaki Okul Öncesi Eğitim Alan ve Almayan Çocukların Matematik Yeteneği İle Sosyal Becerilerinin İncelenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Konya.
- Turğut, M. ve Yenilmez, K. (2012). Matematik Öğretmeni Adaylarının Uzamsal Görselleştirme Becerileri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi* 1(2), 243-252.
- Turğut, M., Yenilmez, K. ve Balbağ, Z.M. (2017). Öğretmen Adaylarının Mantıksal ve Uzamsal Düşünme Becerileri: Bölüm, Cinsiyet ve Akademik Performansın Etkisi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41, 265-283
- Uluçay, E. (2021). *Sınıf Öğretmenleri İle İlk Okul Birinci Sınıf Öğrencilerinin Sayı Duyusu Becerilerinin İncelenmesi (Uşak Örnekleme)*. (Yüksek Lisans Tezi). Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Afyon.
- Uludağ, G. (2020). Erken Çocukluk Döneminde Matematik Becerileri. İçinde: Erken Çocukluk Döneminde Matematik Eğitimi, Ed: G. Uludağ, ss. 41-66. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Unutkan Polat, Ö. (2007). Okul Öncesi Dönem Çocuklarının Matematik Becerileri Açısından İlköğretime Hazır Bulunuşluğunun İncelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32, 243-254.
- Uyanık, Ö. (2010). Ankara Örnekleminde Kaufman Erken Akademik ve Dil Becerileri Araştırma Testi'nin 61-72 Aylık Türk Çocuklarına Uyarlanması. (Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
- Uyanık, Ö. (2013). *Akademik ve Dil Becerileri Eğitim Programının 61-66 Aylık Çocukların Bilişsel Yetenekleri İle Erken Akademik ve Dil Becerilerine Etkisi*. (Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
- Ünal, M. (2022). Matematiksel Kavram Gelişiminde Eşleştirme, Sınıflandırma, Gruplama, Karşılaştırma, Sıralama. İçinde; *Erken Çocuklukta Matematik Eğitimi*, Ed: B. Akman, ss. 50-64. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Ünal, M. (2017). *Okul Öncesi Eğitim Kurumlarına Devam Eden 5-6 Yaş Çocuklarının Görsel Algıları İle Uzamsal Algıları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Okul Öncesi Eğitimi Ana Bilim Dalı. Ankara.
- Verdine, B. N., Golinkoff, R. M., Hirsh-Pasek, K. & Newcombe, N. S. (2017). Spatial Skills, Their Development, And Their Links To Mathematics. *Monographs of the Society for Research in Child Development*.
- Verdine, B. N., Golinkoff, R. M., Hirsh-Pasek, K., & Newcombe, N. S. (2017a). III. Results—Considering The 2-D And 3-D Trials Of The Tosa Separately And Together. *Monographs Of The Society For Research In Child Development*, 82(1), 56-70.
- Verdine, B. N., Golinkoff, R. M., Hirsh-Pasek, K., & Newcombe, N. S. (2017b). IV. Results—Links Between Spatial Assembly, Later Spatial Skills, And Concurrent And Later Mathematical Skills. *Monographs Of The Society For Research In Child Development*, 82(1), 71-80.

- Veziroğlu Çelik, M. (2022). Okul Öncesi Dönemde Matematik ve Fen İlişkisi. İçinde; *Erken Çocuklukta Matematik Eğitimi*, Ed: B. Akman, ss. 260-280. Ankara: Pegem Akademi.
- Yıldırım, A. (2022). Erken Çocukluk Dönemindeki Çocuklarda Problem Çözme. İçinde; *Erken Çocuklukta Matematik Eğitimi*, Ed: B. Akman, ss. 151-162. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Yıldırım Hacıbrahimoğlu, B. (2022). Ölçme. İçinde; *Erken Çocuklukta Matematik Eğitimi*, Ed: B. Akman, ss. 136-150. Ankara: Pegem Akademi.
- Yıldız, B. (2016). *Okul Öncesi Matematik Öğretiminde Drama Yönteminin Etkililiğinin Öğretmen Görüşlerine Göre Değerlendirilmesi (Kayseri İli Örneği)*. (Yüksek Lisans Tezi). Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Kayseri.
- Yıldız, F. Ü. ve Kayılı, G. (2023). Okul Öncesi Dönem Çocuklarının Temel Okul Becerilerinin İncelenmesi. *Yaşadıkça Eğitim*, 37(1), 203-219.
- Yılmaz, B. (2015). *48-60 Aylık Çocuklar İçin Erken Sayı Değerlendirme Ölçeğinin Geçerlik Güvenirlik Çalışması*. (Yüksek Lisans Tezi). Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.
- Yüzbaşıoğlu, Y. ve Tepeli, K. (2022). Küçük Çocuklar İçin Büyük Matematik Eğitim Programının 36-48 Aylık Çocukların Matematik Becerilerine Etkisinin İncelenmesi. *Kalem Eğitim ve İnsan Bilimleri Dergisi*, 12(1), 171-191.
- Wallace, J. D. & Mintzes, J. J. (1990). The Concept Map As A Research Tool: Exploring Conceptual Change In Biology. *Journal Of Research In Science Teaching* 27(10), 1033- 1052.

EKLER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Ek 1: Afyon Kocatepe Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etik Kurulu'ndan Alınan Onay Yazısı.....	111
Ek 2: Afyonkarahisar İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden Alınan İzin Yazısı.....	112
Ek 3: Genel Bilgi Formu	113
Ek 4: 2B Bireysel Test Kayıt Formu	114
Ek 5: 3B Bireysel Test Kayıt Formu	115



**Ek 1: Afyon Kocatepe Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etik Kurulu'ndan
Alınan Onay Yazısı**



Ek 2: Afyonkarahisar İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden Alınan İzin Yazısı



Ek 3: Genel Bilgi Formu

1. Doğum Tarihi (Gün/Ay/Yıl): /..... /.....

2. Cinsiyeti: () 1. Kız () 2. Erkek

3. Doğum sırası:

() 1. İlk çocuk () 2. Ortanca veya ortancalardan biri () 3. Son çocuk

4. Ailedeki çocuk sayısı: () 1 çocuk () 2 çocuk () 3 çocuk () 4 çocuk ve fazlası

5. Anne-babanın yaşı

Anne

Baba

() 1. 29 yaş ve altı

.....

() 2. 30-39 yaş

.....

() 3. 40-49 yaş

.....

() 4. 50 yaş ve üzeri

.....

6. Öğrenim Durumu

Anne

Baba

() 1. Okur yazar değil

.....

() 2. Okur yazar

.....

() 3. İlkokul ve ortaokul

.....

() 4. Lise

.....

() 5. Üniversite

.....

() 6. Lisansüstü

.....

7. Mesleği

Anne

Baba

() 1. Ev hanımı

.....

() 2. Memur

.....

() 3. İşçi

.....

() 4. Serbest

.....

() 5. Diğer

.....

Ek 4: 2B Bireysel Test Kayıt Formu

	1	2	3	4	5	6	
Model							Toplam
Parça Sayısı	2	2	3	3	4	4	18
Bitişik Parça	--	--	2	2	4	3	11
Yatay-Dikey Yön	1	1	2	2	3	3	12
Görelî Konum	1	1	2	2	3	3	12
Toplam	2	2	6	6	10	9	35

Ek 5: 3B Bireysel Test Kayıt Formu

	P1	P2	1	2	3	4	5	6	7	
Model										Toplam
Parça Sayısı	2	2	3	3	3	2	3	4	4	26
Blok Uzunluğu	2,4	2,3	2,3,6	2,3,6	2,3,4	3,4	2,3,6	2,3,4,6	2,3,4,6	
Dikey Konum	1	1								
			3	3	3	1	3	6	6	27
Dönüş	0	0	1	1	1	1	1	2	3	10
Yer Değiştirme	1	1	3	3	4	1	3	6	6	28
Toplam	2*	2*	7	7	8	3	7	14	15	65