

**DOĞAL AÇIK ALANLARDA UYGULANAN SORGULAMA
TEMELLİ ETKİNLİKLERİN ÇOCUKLARIN GEOMETRİK VE
UZAMSAL DÜŞÜNME BECERİLERİNE ETKİSİ**

**THE EFFECTS OF INQUIRY-BASED ACTIVITIES
IMPLEMENTED IN NATURAL OUTDOORS ON
CHILDREN'S GEOMETRIC AND SPATIAL THINKING
SKILLS**

Halil İbrahim KORKMAZ

Hacettepe Üniversitesi

İlköğretim Anabilim Dalı, Okul Öncesi Eğitimi Bilim Dalı

Doktora Tezi

olarak hazırlanmıştır.

2017

TEŞEKKÜR

Doktora tez çalışmam ve diğer akademik çalışmalarımda desteğini, fikirlerini ve yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen, kendimi geliştirebileceğim alanlara beni her zaman yönlendiren, destekleyen ve cesaretlendiren değerli hocam ve danışmanım Yrd. Doç. Dr. Arif YILMAZ'a teşekkürlerimi sunarım.

Tez izleme komitesinde bulunan ve tez çalışmamın sağlıklı bir şekilde planlanması ve yürütülmesinde eleştiri, destek ve fikirlerini sunarak katkı sağlayan değerli hocalarım Prof. Dr. Berrin AKMAN'a ve Doç. Dr. Mesut SAÇKES'e teşekkürlerimi sunarım.

Tez savunma jürisinde bulunan, değerli görüş, önerileri ve eleştirilerini sunan sayın hocalarım Doç. Dr. Tülin GÜLER YILDIZ'a ve Doç. Dr. İlkay ULUTAŞ'a teşekkürlerimi sunarım.

Doktora eğitimim boyunca kendilerinden çok şey öğrendiğim, kendileri ile aynı kurumda çalışma fırsatı bulduğum için kendimi her zaman şanslı hissettiğim, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Temel Eğitim Bölümü Okul Öncesi Eğitimi Ana Bilim Dalı'nda görevli tüm hocalarıma ve çalışma arkadaşı olma şansı bulduğum tüm araştırma görevlisi arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım.

Doktora tez çalışmam ve diğer tüm akademik çalışmalarımda desteğini ve anlayışını hiçbir zaman esirgemeyen, aynı zamanda görev yaptığım kurum olan Amasya Üniversitesi'nin tüm personeline teşekkürlerimi sunarım.

Lisansüstü eğitim alma fırsatı sunan, lisansüstü eğitimim süresince beni maddi olarak destekleyen, hayalim olan akademisyenliğe ulaşmamı sağlayan Öğretim Üyesi Yetiştirme Programı'nın kurucularına ve uygulayıcılarına, Yükseköğretim Kurulu'na ve bir vatandaşı olmaktan gurur duyduğum Türkiye Cumhuriyeti Devleti'ne teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmada kullanılan ölçme araçlarının ve etkinliklerin geliştirilmesinde, kavramların bilimsel açıdan uygun bir şekilde ele alınmasında görüş, öneri ve eleştirilerini sunan değerli hocalarım Prof. Dr. Çağlayan DİNÇER'e, Prof. Dr. Keziban ORBAY'a, Doç. Dr. Aslıhan SEZGİN'e, Yrd. Doç. Dr. Birol TEKİN'e, Yrd. Doç. Dr. Serpil PEKDOĞAN'a ve desteklerinden dolayı Arş. Gör. Abdulhamit KARADEMİR'e, Arş.

Gör. Hilal KARAKUŞ'a ve Öğrt. Işıl ÖMRÜUZUN'a, geliştirilen ölçme araçlarının görsel materyallerini oluşturan Öğrt. Nagihan OCAK'a teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmamı gerçekleştirebilmem için gerekli olan yasal izni veren Amasya Valiliği'ne, Amasya İl Milli Eğitim Müdürlüğü'ne, eğitim kurumlarında çalışmamı gerçekleştirmemde yardımcı olan ve kolaylık sağlayan idarecilere ve öğretmenlere, çalışmalarına katılan, gözleri ışıltılı parlayan çocuklara ve ailelerine teşekkürlerimi sunarım.

İlk öğretmenim Selda TAŞKIRAN'a, öğrenim hayatım boyunca öğrencisi olduğum ve adlarını hatırlayamadığım tüm öğretmenlerime, lisans öğrenimim boyunca kendilerinden çok şey öğrendiğim, akademik ve sosyal alanlarda beni yönlendiren, destekleyen ve cesaretlendiren, anlayış gösteren ve yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen hocalarıma ve özellikle Yrd. Doç. Dr. Kazım BİBER'e, Öğrt. Asiye BİBER'e ve Psikolog Barış İNAL'a teşekkürlerimi sunarım.

Üzerimde büyük emeği olan, her zaman için saygıyla ve özlemle andığım, ebediyete uğurladığımız sevgili babam, dayım ve dedeme gıyaben teşekkürlerimi ve rahmet dileklerimi sunarım.

Yaşamım boyunca beni her zaman gönülden destekleyen, mutlu, huzurlu ve sıcak bir aile ortamında yetişmemi sağlayan annem, ağabeyim ve kardeşime, KORKMAZ ve OCAK ailelerinin tüm fertlerine teşekkürlerimi sunarım. İyi ki varsınız.

Hayatımı daha da anlamlı kılan özel kişiye, tanıdığım ilk günden beri sırdaşım, dertdaşım, yoldaşım, hayat arkadaşım, en büyük desteğim olan eşim Öğrt. Ayşegül KORKMAZ'a, ağlamaları, yaramazlıkları, muziplikleri, sürekli oyun oynama istekleri ve tez çalışmalarımı yürütürken çalışma odamın kapısını sık sık çalarak beni unutmama mesajı vermeleri ve yine de sabırla söz verdiğim saati beklemeleri ile destek olan biricik oğlum Mehmet Ege KORKMAZ'a, canım aileme teşekkürlerimi sunarım. İyi ki varsınız.

DOĞAL AÇIK ALANLARDA UYGULANAN SORGULAMA TEMELLİ ETKİNLİKLERİN ÇOCUKLARIN GEOMETRİK VE UZAMSAL DÜŞÜNME BECERİLERİNE ETKİSİ

Halil İbrahim KORKMAZ

ÖZ

Bu araştırmada, sorgulama temelli etkinliklerin doğal açık alanlarda ve sınıf içi ortamlarda uygulanabilirliği incelenmiştir. Bu bağlamda, “Doğal açık alanlarda uygulanan sorgulama temelli etkinliklerin ve sınıf içerisinde uygulanan sorgulama temelli etkinliklerin çocukların geometrik düşünme becerilerine (şekil, alan, simetri) ve uzamsal düşünme becerilerine (uzamsal yönelim, uzamsal görselleştirme) etkisi var mıdır?” sorusuna ve “Geometrik ve Uzamsal Düşünme Becerileri Testi” (GEUZD-BT) ve “Geometrik ve Uzamsal Düşünme Becerileri Gözlem Formu” (GEUZD-GF) geçerli ve güvenilir ölçüm yapmakta mıdır? sorusuna cevap aranmıştır. Araştırmaya, okul öncesi eğitim veren 3 farklı resmî eğitim kurumuna devam eden toplam 32 çocuk ve 3 öğretmen katılmıştır. Çalışma grubunun belirlenmesinde *Amaçsal Örneklem* yöntemlerinden *Homojen Örneklem* kullanılmıştır. Araştırma yarı-deneysel desenlerden *Eşitlenmemiş Kontrol Gruplu Desen* kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Çocukların geometrik ve uzamsal düşünme becerilerinin gelişiminin desteklenmesi amacıyla gruplara, araştırmacı tarafından geliştirilen, doğal açık alanlarda veya sınıf içi ortamlarda uygulanabilen etkinliklerden oluşan Sorgulama Temelli Etkinlik Modülü (SOTEM) uygulamaları sunulmuştur. Araştırma kapsamında verilerin elde edilmesi amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen GEUZD-BT ve GEUZD-GF kullanılmıştır. GEUZD-BT kullanılarak gerçekleştirilen ön-test, son-test ve izleme testi uygulamaları ve GEUZD-GF kullanılarak gerçekleştirilen ön-test ve son-test uygulamaları ile elde edilen veriler parametrik testlerin varsayımlarını karşılayıp karşılamama durumlarına göre, GEUZD-BT ve GEUZD-GF için sırasıyla Split-Plot ANOVA (Karışık Desenler İçin ANOVA) ve Kruskal-Wallis testi ile analiz edilmiştir. Araştırmanın bulgularına göre; doğal açık alanlarda ve sınıf içi ortamlarda uygulanan sorgulama temelli etkinlikler çocukların geometrik düşünme becerileri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahipken, uzamsal düşünme becerileri üzerinde katkısı olmakla birlikte istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip değildir.

Araştırmanın ölçme araçları ile ilgili bulgularına göre; GEUZD-BT ve GEUZD-GF, yapı geçerlilikleri ve güvenilirlikleri sağlanmış ölçme araçlarıdır. SOTEM uygulamaları sonucunda elde edilen bulgulara göre doğal açık alanlarda gerçekleştirilen sorgulama temelli etkinliklerin, çocukların geometrik düşünme, şekil, alan ve uzamsal görselleştirme becerileri üzerinde, sınıf içi ortamlarda uygulanan sorgulama temelli etkinliklere ve sınıf içi ortamlarda uygulanan sorgulama temelli olmayan matematik etkinliklerine göre daha etkili olduğu görülmektedir. Bu araştırmanın sonuçlarına göre doğal açık alanlarda uygulanan sorgulama temelli matematik etkinlikleri, 48-66 aylık çocukların geometrik ve uzamsal düşünme becerilerinin gelişiminin desteklenmesi amacıyla etkili bir araç olarak kullanılabilir. Bu bakımdan öğretmen yetiştirme programları sorgulama becerilerinin geliştirilmesine yönelik olmak üzere, sorgulama-temelli öğrenme ve sorgulama-temelli öğrenmeyi sağlayacak etkinliklerin geliştirilmesi, planlanması ve uygulanmasına yönelik eğitimler sağlamalı, bunun yanında alanda görev yapan öğretmenlerin sorgulama-temelli öğrenme ile ilgili bilgi ve becerilerinin geliştirilmesi, doğal açık alanların çocukların gelişimleri ve öğrenmeleri açısından öneminin üzerine hizmet içi eğitimler verilmesi ve toplumun bilinçlendirilmesi ve doğal açık alanlara yönelik olumsuz ön yargıların ortadan kaldırılması sağlanmalıdır.

Anahtar kelimeler: Geometrik düşünme becerisi, uzamsal düşünme becerisi, sorgulama temelli öğrenme, okul öncesi, doğal açık alan

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Arif YILMAZ, Hacettepe Üniversitesi, İlköğretim Anabilim Dalı, Okul Öncesi Eğitimi Bilim Dalı

THE EFFECTS OF INQUIRY-BASED ACTIVITIES IMPLEMENTED IN NATURAL OUTDOORS ON CHILDREN'S GEOMETRIC AND SPATIAL THINKING SKILLS

Halil İbrahim KORKMAZ

ABSTRACT

In this study, implementation of inquiry-based activities in natural outdoors and classroom settings were investigated. The main research questions were “Do inquiry-based activities implemented in natural outdoors and implemented in classroom settings have effects on children’s geometric (shape, area, symmetry) and spatial thinking skills (spatial orientation, spatial visualization)” and “Are Geometric and Spatial Thinking Skills Test (GEOST-ST) and Geometric and Spatial Thinking Skills Observation Form (GEOST-OF) valid and reliable measures?”. A Total of 32 pre-school age children attending 3 different pre-schools and their teachers (3), participated this study. *Homogenous Sampling* which is one of purposeful sampling methods was used to select the participants. The study was a quasi-experimental research and *Nonequivalent Control Group Design* was used. A program module, Inquiry-Based Activities Module (IBAM) was developed to support children’s acquisition of geometric and spatial thinking skills by the researcher to be implemented in natural outdoors and classroom settings. GEOST-ST and GEOST-OF were used as data collection tools. Split-Plot ANOVA was performed to analyze the data obtained by using GEOST-ST and Kruskal-Wallis Test for the data obtained by using GEOST-OF, considering the assumptions of parametric tests. According to the results of this study; the effect of inquiry-based activities implemented in natural outdoors and implemented in classroom settings on children’s geometric thinking skills is statistically significant, but not for spatial thinking skills. On the other hand, GEOST-ST and GEOST-OF are valid and reliable measures. The other result of the study was inquiry-based activities implemented in natural outdoors are much more effective to support children’s acquisition of geometric thinking, shape, area and spatial visualization skills, than inquiry-based activities or non-inquiry-based activities implemented in classroom settings. According to the results of this study, inquiry-based mathematics activities intended to be implemented in natural outdoors, may be a useful tool to support 48 to 66-

month-old children's acquisition of geometric and spatial thinking skills. In this regard, teacher training programs should offer courses intended to promote inquiry skills and to promote teacher candidates' abilities to create appropriate learning opportunities for inquiry-based learning, and abilities to develop, plan and implement appropriate inquiry-based activities. In-service trainings intended to promote teachers' knowledge and skills related to inquiry-based learning and to extend teachers' knowledge about the effects of natural outdoors on children's learning and development, should be provided to in-service teachers. Society should be made aware of the importance and benefits of natural outdoors on children's learning and development and people who have prejudices against natural outdoors should be provided educational opportunities about positive outcomes of natural outdoors.

Keywords: Geometric thinking skills, spatial thinking skills, inquiry-based learning, preschool, natural outdoors

Advisor: Assist. Prof. Arif YILMAZ, Hacettepe University, Department of Elementary Education, Division of Preschool Education

İÇİNDEKİLER

KABUL ve ONAY.....	ii
ETİK BEYANNAMESİ	iv
TEŞEKKÜR.....	v
ÖZ	vii
ABSTRACT	ix
İÇİNDEKİLER.....	xi
TABLolar DİZİNİ	xv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xx
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xxi
1. GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu.....	1
1.2. Araştırmanın Amacı ve Önemi.....	3
1.3. Problem Cümlesi	5
1.3.1. Alt Problemler.....	5
1.4. Denenceler	6
1.5. Sayıtlar.....	7
1.6. Sınırlılıklar.....	7
1.7. Tanımlar.....	8
1.8. Araştırmanın Kuramsal Temelleri	10
A. Erken Çocukluk Döneminde Matematik Eğitimi.....	10
a. Erken Çocukluk Eğitiminde Ele Alınan Matematiksel Beceriler	12
i. Sınıflandırma Becerisi	12
ii. Eşleştirme Becerisi	13
iii. Karşılaştırma Becerisi.....	14
iv. Sıralama Becerisi	15
v. Sayı Becerisi	15
vi. İşlem Becerisi	16
vii. Geometrik Düşünme Becerisi	17
viii. Uzamsal Düşünme Becerisi	18
ix. Ölçme Becerisi	19
x. Problem Çözme Becerisi.....	20
xi. Grafik Becerisi	21
xii. Örüntü Becerisi	22
xiii. Parça-Bütün İlişkisi	23
B. Sorgulama Temelli Öğrenme	23
a. Sorgulama Temelli Öğrenmede Öğrenen ve Rolü	24
b. Sorgulama Temelli Öğrenmede Eğitimci ve Rolü	25
c. Sorgulama Temelli Öğrenmede Ortam	26
d. Sorgulama Temelli Öğrenmede Süreç.....	27
i. Sorgulama Modeli.....	27
ii. 5E Modeli	28
iii. 7E Modeli	29
e. Sorgulama Temelli Öğrenme Türleri.....	30

i.	Doğrulayıcı Sorgulama	30
ii.	Yapılandırılmış Sorgulama	31
iii.	Rehber Eşliğinde Sorgulama	31
iv.	Serbest Sorgulama.....	32
v.	Otantik Sorgulama.....	32
g.	Sorgulama Temelli Erken Çocukluk Eğitim Programları	32
i.	Primary Years Program (İlk Yıllar Programı).....	32
ii.	La Main À La Pâte (Eller Hamurda Programı)	33
iii.	Mind & Science (Akıl ve Bilim).....	34
B.	Bir Öğrenme Ortamı Olarak Açık Alan	35
a.	Erken Çocukluk Eğitiminde Doğal Açık Alanlar ve Kullanımı	35
i.	Doğal Açık Alanların Gelişim ve Öğrenme Açısından Önemi	35
ii.	Doğal Açık Alanların Sahip Olması Gereken Özellikler	37
iii.	Doğal Açık Alanların Barındırdığı Riskler	38
iv.	Doğal Açık Alanlarda Uygulanan Eğitimde Eğitimcilerin Rolü	39
2.	İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	40
2.1.	Erken Çocukluk Döneminde Geometrik Düşünme Becerisi ile İlgili Araştırmalar	40
2.2.	Erken Çocukluk Döneminde Uzamsal Düşünme Becerisi ile İlgili Araştırmalar	45
2.3.	Erken Çocukluk Döneminde Sorgulama Temelli Öğrenme ile İlgili Araştırmalar	50
2.4.	Erken Çocukluk Döneminde Açık Alanlar ve Kullanımı ile İlgili Araştırmalar	54
2.5.	İlgili Araştırmaların Özeti.....	62
3.	YÖNTEM	67
3.1.	Araştırmanın Deseni	68
3.2.	Çalışma Grubu.....	69
3.3.	Veri Toplama Araçları	71
3.3.1.	Geometrik ve Uzamsal Düşünme Becerileri Testi (GEUZD-BT)	71
3.3.1.1.	GEUZD-BT'nin Tanıtımı.....	71
3.3.1.2.	GEUZD-BT'nin Geliştirilmesi.....	73
3.3.1.2.1.	GEUZD-BT'nin Maddelerinin Oluşturulması	73
3.3.1.2.2.	GEUZD-BT'nin Yapı Geçerliğinin Sağlanması	75
3.3.2.	Geometrik ve Uzamsal Düşünme Becerileri Gözlem Formu (GEUZD-GF)	83
3.3.2.1.	GEUZD-GF'nin Tanıtımı	83
3.3.2.2.	GEUZD-GF'nin Geliştirilmesi	85
3.3.2.2.1.	GEUZD-GF'nin Maddelerinin Oluşturulması	85
3.3.2.2.2.	GEUZD-GF'nin Yapı Geçerliğinin Sağlanması	88
3.3.3.	Sorgulama Temelli Etkinlik Modülü (SOTEM)	96
3.3.3.1.	SOTEM'in Tanıtımı	96
3.3.3.1.1.	Felsefi Temelleri	96
3.3.3.1.2.	Gerekçesi	97
3.3.3.1.3.	Benimsenen İlkeler.....	99
3.3.3.1.4.	Amaçları	100
3.3.3.1.5.	İçeriği	100
3.3.3.2.	SOTEM'in Geliştirilmesi	103

3.3.3.2.1. Etkinliklerin Oluşturulması	103
3.3.3.2.2. SOTEM'in Pilot Uygulaması	105
3.4. Veri Toplama Araçlarının Uygulanışı	106
3.4.1. GEUZD-BT'nin Uygulanışı	106
3.4.2. GEUZD-GF'nin Uygulanışı	107
3.4.3. Modülün Uygulanışı.....	108
3.4.3.1. Öğrenme Süreçleri.....	108
3.4.3.2. Değerlendirme Süreçleri	109
3.5. Veri Toplama Süreçleri	109
3.5.1. Ölçme Araçlarının Geliştirilmesine Yönelik Verilerin Toplanması	110
3.5.1. SOTEM'in Geliştirilmesine Yönelik Verilerin Toplanması	111
3.5.3. Çalışma Gruplarının Belirlenmesine Yönelik Verilerin Toplanması	111
3.5.4. Ön-Test Verilerinin Toplanması.....	112
3.5.5. Son-Test Verilerinin Toplanması	112
3.5.5. İzleme Testi Verilerin Toplanması	113
3.6. Verilerin Analizi	113
3.6.1. GEUZD-BT İle Elde Edilen Verilerin Analizi	113
3.6.2. GEUZD-GF İle Elde Edilen Verilerin Analizi	115
3.7. Araştırmanın İç ve Dış Geçerliliği	116
3.7.1. Araştırmanın İç Geçerliliği.....	116
3.7.2. Araştırmanın Dış Geçerliliği	117
4. BULGULAR ve TARTIŞMA	119
4.1. Çalışma Gruplarının Belirlenmesine Yönelik Bulgular	119
4.2. Ön-test Verilerine Ait Bulgular.....	120
4.3. SOTEM'in Çocukların Geometrik ve Uzamsal Düşünme Becerilerine Etkisi İle İlgili Bulgular.....	126
4.3.1. Çocukların Test Toplam Puanlarına Etkisi	127
4.3.2. Çocukların Geometrik Düşünme Becerilerine Etkisi	132
4.3.2.1. Şekil Becerisine Etkisi.....	132
4.3.2.2. Alan Becerisine Etkisi	138
4.3.2.3. Simetri Becerisine Etkisi	143
4.3.2.4. Geometrik Düşünme Becerisine Etkisi.....	147
4.3.3. Çocukların Uzamsal Düşünme Becerilerine Etkisi.....	153
4.3.3.1. Uzamsal Yönelim Becerisine Etkisi	153
4.3.3.2. Uzamsal Görselleştirme Becerisine Etkisi	160
4.3.3.3. Uzamsal Düşünme Becerilerine Etkisi	165
5. SONUÇ ve ÖNERİLER	172
5.1. Sonuçlar.....	172
5.2. Öneriler.....	178
5.2.1. Araştırmaya Dönük Öneriler	178
5.2.2. Uygulamaya Dönük Öneriler	178
KAYNAKÇA.....	179
EKLER DİZİNİ	197
EK 1. ETİK KOMİSYONU ONAY BİLDİRİMİ	198
EK 2. PİLOT ÇALIŞMALAR İÇİN MEB İZİNİ.....	199
EK 3. UYGULAMA ÇALIŞMALARİ İÇİN MEB İZİNİ	200

EK 4. ORJİNALLİK RAPORU.....	201
EK 5. TEZ UYGULAMALARI GENEL TAKVİMİ	202
EK 6. DENEY I GRUBUNA UYGULANAN ETKİNLİKLER TAKVİMİ	204
EK 7. DENEY II GRUBUNA UYGULANAN ETKİNLİKLER TAKVİMİ	205
EK 8. ETKİNLİK MODÜLÜNDEN ÖRNEK BİR ETKİNLİK	206
EK 9. GEUZD-BT'YE AİT MATERYAL ÖRNEKLERİ	209
ÖZGEÇMİŞ	210

TABLolar DİZİNİ

Tablo 3.1: Çalışmada Kullanılan Eşitlenmemiş Kontrol Gruplu Desen	69
Tablo 3.2: Kontrol Grubu, Deney I Grubu ve Deney II Grubu için Çocukların Cinsiyete ve Yaş Grubuna Göre Dağılımları	70
Tablo 3.3: Kontrol Grubu, Deney I Grubu ve Deney II Grubu Öğretmenlerine Ait Bilgiler	70
Tablo 3.4: GEUZD-BT'nin Geometrik Düşünme Becerisine Ait Maddeleri ve Dağılımı	72
Tablo 3.5: GEUZD-BT'nin Uzamsal Düşünme Becerisine Ait Maddeleri ve Dağılımı	72
Tablo 3.6: GEUZD-BT Maddelerinin Oluşturulması İçin Uzmanlara Önerilen, Kabul Edilen ve İstatistiksel Olarak İşleyen Maddelerin Dağılımı	74
Tablo 3.7: GEUZD-BT Pilot Çalışma Katılımcıların Cinsiyet ve Yaşa Göre Dağılımı	75
Tablo 3.8: GEUZD-BT'ye Ait KMO Bartlett's Testi Sonuçları	76
Tablo 3.9: GEUZD-BT'ye Ait Normallik Testi Sonuçları	76
Tablo 3.10: GEUZD-BT'ye Ait Verilerin Çarpıklık ve Basıklık Değerleri	77
Tablo 3.11: GEUZD-BT'ye Ait Boyutlara Göre Varyansların Açıklanması Tablosu	79
Tablo 3.12: GEUZD-BT'ye Ait Ortak Varyanslar Tablosu	80
Tablo 3.13: GEUZD-BT'ye Ait Faktör Yükleri Tablosu	81
Tablo 3.14: GEUZD-BT'ye Ait Madde Toplam İstatistikleri	82
Tablo 3.15: GEUZD-GF'nin Geometrik Düşünme Becerisine Ait Maddeleri ve Dağılımı	84
Tablo 3.16: GEUZD-GF'nin Uzamsal Düşünme Becerisine Ait Maddeleri ve Dağılımı	85
Tablo 3.17: GEUZD-GF Maddelerinin Oluşturulması İçin Uzmanlara Önerilen, Kabul Edilen ve İstatistiksel Olarak İşleyen Maddelerin Dağılımı	87
Tablo 3.18: GEUZD-GF Pilot Çalışması Katılımcıların Cinsiyet ve Mesleki Hizmet Sürelerine Göre Dağılımı	88
Tablo 3.19: GEUZD-GF'ye Ait KMO Bartlett's Testi Sonuçları	89
Tablo 3.20: GEUZD-GF'ye Ait Normallik Testi	89
Tablo 3.21: GEUZD-GF'ye Ait Çarpıklık ve Basıklık Değerleri	90
Tablo 3.22: GEUZD-GF'ye Ait Boyutlara Göre Varyansların Açıklanması Tablosu	92
Tablo 3.23: GEUZD-GF'ye Ait Ortak Varyanslar Tablosu	93
Tablo 3.24: GEUZD-GF'ye Ait Faktör Yükleri Tablosu	94
Tablo 3.25: GEUZD-GF'ye Ait Madde Toplam İstatistikleri	95

Tablo 3.26: Örnek Bir Etkinlik Süreci ve Sorgulama Temelli Öğrenme Aşamaları	102
Tablo 4.1: GEUZD-BT Ön-test Verilerine Göre Tüm Grupların Ortalama Puan Dağılımları	119
Tablo 4.2: GEUZD-BT Toplam Puan Bazında Tüm Gruplara Göre ANOVA Testi Sonuçları	120
Tablo 4.3: GEUZD-BT Ön-test Verilerine Göre Beceriler Bazında Grupların Toplam Puanlarına Ait Betimsel İstatistikler	121
Tablo 4.4: GEUZD-BT Ön-test Verilerine Göre Beceriler Bazında Grupların Toplam Puanlarına Ait ANOVA Testi Sonuçları	122
Tablo 4.5: GEUZD-GF Ön-test Verilerine Göre Beceriler Bazında Grupların Toplam Puanlarına Ait Betimsel İstatistikler	124
Tablo 4.6: GEUZD-GF Ön-test Verilerine Göre Beceriler Bazında Grupların Toplam Puanlarına Ait ANOVA Testi Sonuçları	125
Tablo 4.7: GEUZD-BT ve GEUZD-GF Ön-test / Son-test Verileri Arasındaki Korelasyona İlişkin Bilgiler.....	126
Tablo 4.8: Gerçekleştirilen Farklı Zamanlı Ölçümlere Ait Güvenirlilik Bilgisi	127
Tablo 4.9: GEUZD-BT Ön-test Son-test ve İzleme Testi Toplam Puanlarına Ait Betimsel İstatistikler.....	127
Tablo 4.10: GEUZD-BT Ön-test Son-test ve İzleme Testi Toplam Puanları ANOVA Testi Sonuçları.....	128
Tablo 4.11: GEUZD-BT Ön-test Son-test ve İzleme Testi Toplam Puanları Açısından Çoklu Karşılaştırmalar	129
Tablo 4.12: GEUZD-GF Ön-test ve Son-test Toplam Puanlarına Ait Betimsel İstatistikler	130
Tablo 4.13: GEUZD-GF Son-test Toplam Puanlarına Ait Kruskal-Wallis Testi Sonuçları	130
Tablo 4.14: GEUZD-GF Son-test Toplam Puanlarının Gruplara Göre U Testi Sonuçları	131
Tablo 4.15: GEUZD-GF Ön-test ve Son-test Toplam Puanlarına Ait Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları	131
Tablo 4.16: GEUZD-BT Ön-test Son-test ve İzleme Testi Şekil Becerisi Puanlarına Ait Betimsel İstatistikler	132
Tablo 4.17: GEUZD-BT Ön-test Son-test ve İzleme Testi Şekil Becerisi Puanlarına İlişkin ANOVA Testi Sonuçları.....	133
Tablo 4.18: GEUZD-BT Ön-test Son-test ve İzleme Testi Şekil Becerisi Puanlarına İlişkin Çoklu Karşılaştırmalar.....	134
Tablo 4.19: GEUZD-GF Ön-test ve Son-test Şekil Becerisi Puanlarına Ait Betimsel İstatistikler.....	134
Tablo 4.20: GEUZD-GF Son-test Şekil Becerisi Puanlarına Ait Kruskal-Wallis Testi Sonuçları	135

Tablo 4.21: GEUZD-GF Son-test Şekil Becerisi Puanlarına Ait U Testi Sonuçları	135
Tablo 4.22: GEUZD-GF Ön-test ve Son-test Şekil Becerisi Puanlarına Ait Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları	135
Tablo 4.23 GEUZD-BT Ön-test Son-test ve İzleme Testi Alan Becerisi Puanlarına Ait Betimsel İstatistikler	138
Tablo 4.24: GEUZD-BT Ön-test Son-test ve İzleme Testi Alan Becerisi Puanlarına İlişkin ANOVA Testi Sonuçları.....	139
Tablo 4.25: GEUZD-BT Ön-test Son-test ve İzleme Testi Alan Becerisi Puanlarına İlişkin Çoklu Karşılaştırmalar	140
Tablo 4.26: GEUZD-GF Ön-test ve Son-test Alan Becerisi Puanlarına Ait Betimsel İstatistikler.....	140
Tablo 4.27: GEUZD-GF Son-test Alan Becerisi Puanlarına Ait Kruskall-Wallis Testi Sonuçları	141
Tablo 4.28: GEUZD-GF Ön-test ve Son-test Alan Becerisi Puanlarına Ait Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları	141
Tablo 4.29: GEUZD-BT Ön-test Son-test ve İzleme Testi Simetri Becerisi Puanlarına Ait Betimsel İstatistikler	143
Tablo 4.30: GEUZD-BT Ön-test Son-test ve İzleme Testi Simetri Becerisi Puanlarına İlişkin ANOVA Testi Sonuçları.....	144
Tablo 4.31 GEUZD-BT Ön-test Son-test ve İzleme Testi Simetri Becerisi Puanlarına İlişkin Çoklu Karşılaştırmalar	145
Tablo 4.32: GEUZD-GF Ön-test ve Son-test Simetri Becerisi Puanlarına Ait Betimsel İstatistikler.....	145
Tablo 4.33: GEUZD-GF Son-test Simetri Becerisi Puanlarına Ait Kruskall-Wallis Testi Sonuçları.....	146
Tablo 4.34: GEUZD-GF Ön-test ve Son-test Simetri Becerisi Puanlarına Ait Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları	146
Tablo 4.35: GEUZD-BT Ön-test Son-test ve İzleme Testi Geometrik Düşünme Becerisi Puanlarına Ait Betimsel İstatistikler	148
Tablo 4.36: GEUZD-BT Ön-test Son-test ve İzleme Testi Geometrik Düşünme Becerisi Puanlarına İlişkin ANOVA Testi Sonuçları	148
Tablo 4.37: GEUZD-BT Ön-test Son-test ve İzleme Testi Geometrik Düşünme Becerisi Puanlarına İlişkin Çoklu Karşılaştırmalar	150
Tablo 4.38: GEUZD-GF Ön-test ve Son-test Geometrik Düşünme Becerisi Puanlarına Ait Betimsel İstatistikler	150
Tablo 4.39: GEUZD-GF Son-test Geometrik Düşünme Becerisi Puanlarına Ait Kruskall-Wallis Testi Sonuçları.....	151
Tablo 4.40: GEUZD-GF Son-test Geometrik Düşünme Becerisi Puanlarına Ait U Testi Sonuçları.....	151
Tablo 4.41: GEUZD-GF Ön-test ve Son-test Geometrik Düşünme Becerisi Puanlarına Ait Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları	151

Tablo 4.42: GEUZD-BT Ön-test Son-test ve İzleme Testi Uzamsal Yönelim Becerisi Puanlarına Ait Betimsel İstatistikler	153
Tablo 4.43: GEUZD-BT Ön-test Son-test ve İzleme Testi Uzamsal Yönelim Becerisi Puanlarına İlişkin ANOVA Testi Sonuçları	154
Tablo 4.44: GEUZD-BT Ön-test Son-test ve İzleme Testi Uzamsal Yönelim Becerisi Puanlarına İlişkin Çoklu Karşılaştırmalar	156
Tablo 4.45: GEUZD-GF Ön-test ve Son-test Uzamsal Yönelim Becerisi Puanlarına Ait Betimsel İstatistikler	156
Tablo 4.46: GEUZD-GF Son-test Uzamsal Yönelim Becerisi Puanlarına Ait Kruskall-Wallis Testi Sonuçları.....	157
Tablo 4.47: GEUZD-GF Son-test Uzamsal Yönelim Becerisi Puanlarına Ait U Testi Sonuçları	157
Tablo 4.48: GEUZD-GF Ön-test ve Son-test Uzamsal Yönelim Becerisi Puanlarına Ait Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları	157
Tablo 4.49: GEUZD-BT Ön-test ve Son-test Uzamsal Görselleştirme Becerisi Puanlarına Ait Betimsel İstatistikler	160
Tablo 4.50: GEUZD-BT Son-test Uzamsal Görselleştirme Becerisi Puanlarına Ait Kruskall-Wallis Testi Sonuçları.....	161
Tablo 4.51: GEUZD-BT Son-test Uzamsal Görselleştirme Becerisi Puanlarına Ait U Testi Sonuçları.....	161
Tablo 4.52: GEUZD-BT Son-test ve İzleme Testi Uzamsal Görselleştirme Becerisi Puanlarına Ait Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları.....	161
Tablo 4.53: GEUZD-GF Ön-test ve Son-test Uzamsal Görselleştirme Becerisi Puanlarına Ait Betimsel İstatistikler	162
Tablo 4.54: GEUZD-GF Son-test Uzamsal Görselleştirme Becerisi Puanlarına Ait Kruskall-Wallis Testi Sonuçları.....	162
Tablo 4.55: GEUZD-GF Son-test Uzamsal Görselleştirme Becerisi Puanlarına Ait U Testi Sonuçları.....	163
Tablo 4.56: GEUZD-GF Ön-test ve Son-test Uzamsal Görselleştirme Becerisi Puanlarına Ait Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları	163
Tablo 4.57: GEUZD-BT Ön-test Son-test ve İzleme Testi Uzamsal Düşünme Becerisi Puanlarına Ait Betimsel İstatistikler	165
Tablo 4.58: GEUZD-BT Ön-test Son-test ve İzleme Testi Uzamsal Düşünme Becerisi Puanlarına İlişkin ANOVA Testi Sonuçları	166
Tablo 4.59: GEUZD-BT Ön-test Son-test ve İzleme Testi Uzamsal Düşünme Becerisi Puanlarına İlişkin Çoklu Karşılaştırmalar	167
Tablo 4.60: GEUZD-GF Ön-test ve Son-test Uzamsal Düşünme Becerisi Puanlarına Ait Betimsel İstatistikler	168
Tablo 4.61: GEUZD-GF Son-test Uzamsal Düşünme Becerisi Puanlarına Ait Kruskall-Wallis Testi Sonuçları.....	168
Tablo 4.62: GEUZD-GF Son-test Uzamsal Düşünme Becerisi Puanlarına Ait U Testi Sonuçları	169

Tablo 4.63: GEUZD-GF Ön-test ve Son-test Uzamsal Düşünme Becerisi Puanlarına Ait Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları	169
--	-----

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 4.1. GEUZD-BT'ye Ait Doğrusallık Testi Sonuç Grafiği	77
Şekil 4.2. GEUZD-BT'ye Ait Faktör Sayısına İlişkin Yamaç Birikinti Grafiği	78
Şekil 4.3. GEUZD-GF'ye Ait Doğrusallık Testi Sonuç Grafiği	90
Şekil 4.4. GEUZD-GF'ye Ait Faktör Sayısına İlişkin Yamaç Birikinti Grafiği	91
Şekil 4.5. Toplam Puan Bazında Gruplara Göre Profil Grafiği.....	129
Şekil 4.6. Şekil Becerisi Bazında Gruplara Göre Profil Grafiği.....	133
Şekil 4.7. Alan Becerisi Bazında Gruplara Göre Profil Grafiği	139
Şekil 4.8. Simetri Becerisi Bazında Gruplara Göre Profil Grafiği	144
Şekil 4.9. Geometrik Düşünme Becerisi Bazında Gruplara Göre Profil Grafiği ...	149
Şekil 4.10. Uzamsal Yönelim Becerisi Bazında Gruplara Göre Profil Grafiği	155
Şekil 4.11. Uzamsal Düşünme Becerisi Bazında Gruplara Göre Profil Grafiği	167

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

ASSAF: Academy of Science of South Africa

BSCS: Biological Science Curriculum Study

CMC: California Mathematics Council

ECA: Early Childhood Australia

GEUZD-BT: Geometrik ve Uzamsal Düşünme Becerileri Testi

GEUZD-GF: Geometrik ve Uzamsal Düşünme Becerileri Gözlem Formu

IBO: International Baccalaureate Organization

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

NAEYC: National Association for the Education of Young Children

NCCA: National Council for Curriculum and Assessment

NCTM: National Council of Teachers of Mathematics

NAS: National Academy of Science

NLI: Natural Learning Initiative

NRC: Early Head Start National Research Center

NWF: National Wildlife Federation

OME: Ontario Ministry of Education

SOTEM: Sorgulama Temelli Etkinlik Modülü

1. GİRİŞ

Bu bölümde, 48-66 aylık çocukların geometrik ve uzamsal düşünme becerilerinin geliştirilmesi bağlamında, problem durumu, araştırmanın amacı, önemi, problemleri, denenceleri, sayıltıları, sınırlılıkları, tanımlar ve ilgili araştırmalar bilgisi yer almaktadır.

1.1. Problem Durumu

Geometrinin değişik tanımlarına ulaşmak mümkündür. Copley (2000) geometriyi şekil, büyüklük, yön, duruş, pozisyon ve hareket gibi kavramlarla ilgili olarak dünyamızı sınıflamaya ve tanımlamaya yardımcı olan bir matematik alanı olarak tanımlarken, Akman (2002) şekil, uzay, yön, konum ve uzayda hareket gibi matematiksel konuları içeren bir alan şeklinde tanımlamıştır. Erken çocukluk döneminde geometriyi daha ayrıntılı bir şekilde tanımlamak gerekirse; çocukların görerek, dokunarak, dilsel süreçleri de kullanarak, deneyerek, yaşayarak, işin içinde olarak, matematiksel, geometrik ve uzamsal düşünme süreçlerinin kapılarını gerçek dünyadan ve yaşadıkları çevreden hareketle açmaları şeklinde tanımlanabilir (Hyun ve Fang, 2010).

Uzamsal düşünme ise uzay, değişik betimsel temsiller ve buna yönelik geliştirilen karar mekanizmaları şeklinde üç kavramla ilişkili olarak açıklanabilir (Uhlenwinkel, 2013). Uzamsal düşünme tam olarak açıklanabilmiş bir kavram olmamakla birlikte, konunun odağına göre farklı şekillerde tanımlandığı görülür. Bir veya birden çok uzamsal düşünme becerilerinin olduğu şeklinde yapılan tanımlamalar buna örnek olabilir. Bu beceriyi tanımlamak için ortak noktalar, süreçler ve kavramların incelenmesinde yarar vardır (Gersmehl ve Gersmehl, 2007).

Uzamsal düşünme becerisi, mekânların var olan durumları, canlıların mekânlar ve içerisinde bulunan varlıklarla ilgili algı ve izlenimleri, içerisinde bulunan nesnelerin birbirleri ile olan ilişkileri, canlıların nesnelere karşı ilgileri ve nesnelerin canlılara karşı ilgi çekici olmaları, farklı uzamsal özelliklerdeki canlı veya nesnelerin sınıflandırmaya tabi tutulması, farklı büyüklüklerdeki alanların birlikte ve iç içe bulunuyor olmaları, canlı veya nesnelerin uzamdaki hareketleri, uzamda bulunan canlı ve nesneler arasındaki sistematik ilişkiler ve birlikte varoluşları ile ilgili zihinsel süreçleri kapsar (Akt., Gersmehl ve Gersmehl, 2007).

Geometrik ve uzamsal düşünme becerileri, çocukların, ileriki öğrenme hayatlarında kendilerine edinmeleri gereken bilgi ve becerileri kazanabilmeleri açısından temel ve destek oluşturur. Bu beceriler hayatın ve bilimin çeşitli alanlarında kendisine yer bulur ve sıklıkla kullanılır. Bu açıdan geometrik ve uzamsal düşünme becerileri hayatın erken dönemlerinden itibaren üzerinde durulması ve geliştirilmesi gereken beceriler olarak değerlendirilebilir (Carter, Larussa ve Bodner, 1987; Conor ve Serbin, 1980; Çalışkan-Dedeoğlu ve Alat, 2012; Delialioğlu ve Aşkar, 1999; Dominguez, Martin-Gutierrez ve Roca, 2013; Levine, Ratliff, Huttenlocher ve Cannon, 2011; Tartre, 1990; Zhang, Koponen ve Rasanen, 2014).

Çocuklar doğal merakları gereği sürekli sorular sorarlar ve zihin dünyalarında bazı kavramları bu sayede yerleştirirler. Çocukların meraklarından dolayı sorduğu sorular aynı zamanda onların çok çeşitli öğrenme yaşantıları geçirebilmeleri için mükemmel fırsatlar da sunabilir. Çocuklar sorgulama temelli öğrenmede kendi oluşturdukları sorulara cevap ararken problem çözme becerilerini de geliştirir. Aynı zamanda araştırma becerilerini de geliştirir çünkü kendi sorularını kendi çabalarıyla cevaplamak için araştırır ve sorgularlar (ECA [Early Childhood Australia], 2012). Sorgulama ve araştırma insanda doğduğu anda ortaya çıkan bir davranış ve doğal bir eğilimdir. İnsanlar çeşitli duyuları vasıtasıyla gözlemlediklerini değerlendirerek, sorgulayarak ve tekrarlı olarak deneyerek anlamaya ve anlamlandırmaya çalışırlar. Bu süreç insan hayatı boyunca etkin bir şekilde devam eder (Ogu ve Schmidt, 2009).

Doğal açık alanlar; İçerisinde doğal şartlarda, doğal bitki, hayvan ve materyalin bulunduğu, çocuklar için oldukça hareketli ve üstesinden gelebilecekleri maceralar sunan, insan üretimi araç ve gereçlerle oluşturulan çevrenin tersine çocukları yapılandırılmamış oyunlar oynamaları konusunda cesaretlendiren, beklenmedik sürpriz öğrenme deneyimleri yaşamalarını ve bu açıdan çocukların kendilerini tümel olarak yaratıcı bir şekilde ifade edebilmelerine olanak sağlayan alanlardır (Blaszkow, McKenna ve Stepan, 2017; Fjørtoft, 2001; Kiewra ve Veselack, 2016).

Doğal açık alanlar; çocukların doğaya karşı olumlu tutum ve davranış geliştirmelerine, doğayı ve doğal olayları, oluşum ve dönüşümleri yakından inceleme ve gözlemlmelerine, beslenme ve uyuma alışkanlıklarını düzenli tutmalarına, görme duyularının gelişimine, sağlıklı bireyler olabilmelerine, öz düzenleme, öz kontrol, öz bakım gibi becerilerini geliştirebilmelerine, fazla

enerjilerini ve streslerini atabilmelerine, dikkat sürelerini geliştirebilmelerine, kendilerini özgür hissedip özgür deneyimler yaşamalarına, merak ve ilgilerinin peşinden koşabilmelerine, yaratıcı yönlerini geliştirebilmelerine, fiziksel, zihinsel, duygusal, sosyal becerilerini geliştirebilmelerine, kısacası tüm gelişim ve öğrenme alanlarında kazanımlar edinebilmelerine ilişkin zengin fırsatlar sunar. (Jacobi-Vessel, 2013; Let the Children Play, 2012; NLI, 2012 a; NRC [Early Head Start National Resource Center], 2013; NWF [National Wildlife Federation], 2012; Play Scotland, 2011; Rickinson, Dillon, Teamey, Morris, Choi, Sanders ve Benefield, 2004).

1.2. Araştırmanın Amacı ve Önemi

Araştırmanın amacı; 48-66 aylık çocuklara yönelik olarak sınıf içi eğitim-öğretim ortamlarının ve doğal açık alanların dengeli ve bütünleştirilmiş bir şekilde kullanılmasına olanak sağlayan, aynı zamanda çocukların geometrik ve uzamsal düşünme becerilerinin geliştirilmesini hedefleyen, çocukların gelişimsel özelliklerine, ilgi ve ihtiyaçlarına uygun bir etkinlik modülünün geliştirilmesi ve modülün, ilgili yaş grubundaki çocukların geometrik ve uzamsal düşünme becerilerine etkisinin doğal açık alanlarda ve sınıf içi ortamlarda incelenmesidir. Araştırmanın bir diğer amacı ise “Geometrik ve Uzamsal Düşünme Becerileri Testi” ve “Geometrik ve Uzamsal Düşünme Becerileri Gözlem Formu” şeklinde çocukların geometrik ve uzamsal düşünme becerilerini ölçen ölçme araçları geliştirmektir.

Bu araştırma kapsamında geliştirilen SOTEM, hem doğal açık alanların eğitimsel açıdan kullanımının genişletilmesi, hem sınıf içi eğitim öğretim ortamları ile daha etkili bir şekilde bütünleştirilebilmesi, hem de uygulayıcılara ve çocuklara farklı bakış açısı kazandırabilecek, sorgulama temelli etkinliklerin uygulanması yönüyle, eğitimsel açıdan güçlü birçok aracın işe koşulmasına olanak sağlayacaktır. SOTEM aynı zamanda eğitimcilere, çocukların geometrik ve uzamsal düşünme becerilerinin geliştirilmesine yönelik rehber niteliğinde olabileceği gibi uygulanmakta olan okul öncesi eğitim programı ile bütünleştirilerek süreçlerin daha verimli gerçekleştirilmesi sağlanabilir.

Uygulanması gereken eğitim öğretim faaliyetlerinin çocuğu etkin öğrenen ve merkezde kabul etmesi gerektiği, çocukların doğal ortamlardaki deneyimlerinin ruhuna, öğrenme şekline, ilgi ve ihtiyaçlarına uygunluğu, doğal ortamların çeşitli

gelişim ve öğrenme alanlarının bütüneştirilmiş bir şekilde ele alınmasına olanak sağlaması, (Talay, Aslan ve Belkayalı, 2010) açık alanların çocuklara sunulan eğitim olanaklarının kalitesini artırmanın yanında çocukların kişilik gelişimlerini de destekliyor olması, (Özkubat, 2013) ülkemizdeki açık alanların var olan durumunun yetersiz olduğu, çocukların gelişim ve öğrenmeleri açısından tam olarak uygun olmadığı (Aksoy, 2011; Çelik, 2012; Koçak, 2013 ve Uluğ, 2007) ve bunun yanında çocukların doğal ortam olanaklarına erişimlerinin kısıtlı oluşu ve çocuklara bu olanakların yeterince sunulmuyor oluşu (Talay, Aslan ve Belkayalı, 2010) düşünüldüğünde, çocukların kaliteli öğrenme deneyimi edinmelerine yardımcı olabilmek açısından doğal açık alanlar bir alternatif veya bir fırsat olarak görülebilir.

Ulusal ve uluslararası literatürde, araştırma konusu ile ilgili olarak gerçekleştirilmiş olan çalışmaların neredeyse tamamı, sadece şekil becerisine odaklanmakta; çocukların farkındalık kazanabilecekleri, ön bilgilerini oluşturabilecekleri diğer geometrik düşünme becerileri arasında sayılabilecek olan, alan ve simetri becerileri ihmal edilmektedir. Bu araştırma ile geliştirilen SOTEM çocuklara, Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2013) tarafından geliştirilen var olan programın tersine, alan ve simetri becerileri ile ilgili temel düzeyde deneyimler yaşamalarına fırsat sunar. Bazı geometrik düşünme becerilerinde olduğu gibi uzamsal düşünme becerileri açısından da var olan program sağ-sol, altında üstünde gibi temel yer-yön kavramlarının dışına çıkamamaktadır. Geliştirilen modülde, çocuklar etkin bir şekilde sorgulamalar yaparak, uzamsal ilişkileri, yönelim ve görselleştirme boyutundaki becerilerini daha etkin ve eleştirel bir anlayışla geliştireceklerdir. Çocuklar kendi doğalarına, araştırma merak ve arzularına oldukça uygun olan sorgulama temelli öğrenme yaklaşımına göre öğrenme deneyimi yaşayarak, doğal ve yapılandırılmış materyalleri kullanarak geometrik ve uzamsal düşünme becerilerini ortaya koyacaklardır.

PISA ve TIMS puanları açısından bakıldığında, ülkemiz diğer ülkeler arasında uluslararası ortalama puanın altında kalmaktadır. Diğer ülkelerin tersine ülkemizdeki öğrencilerden derecelendirme uygulamalarına katılanların dikkate değer bir kısmı hiç okul öncesi eğitimi almadıklarını belirtmişlerdir. Okul öncesi eğitim ise matematik ve fen öğrenme alanlarında öğrenci başarısı açısından kendi başına bir yordayıcıdır (MEB, 2016; Yücel ve Karadağ, 2015).

Ulusal ve uluslararası düzeyde matematik alanındaki başarıda yaşanan düşüşlerin, erken çocukluk döneminden itibaren ele alınarak giderilmeye çalışıldığı, iyileştirilmeye, sürdürülebilir ve erişilebilir eğitim hizmetlerinin sunulması açısından, erken çocukluk dönemine özgü matematik eğitim programlarının geliştirildiği (Sarama ve Clements, 2009) ve geometrik düşünme becerileri ile uzamsal düşünme becerilerinin çocukların başta matematik ve fen öğrenme alanları olmak üzere, ileriki öğrenme hayatlarında edinecekleri bilgi ve beceriler açısından önemli bir yordayıcı olduğu (Carter, Larussa ve Bodner, 1987; Conor ve Serbin, 1980; Çalışkan-Dedeoğlu ve Alat, 2012; Delialioğlu ve Aşkar, 1999; Dominguez, Martin-Gutierrez ve Roca, 2013; Levine, Ratliff, Huttenlocher ve Cannon, 2011; Tartre, 1990; Zhang, Koponen ve Rasanen, 2014) ve sorgulama temelli öğrenme deneyimlerinin çocukların bilimsel düşünme alışkanlıklarını ve bilimsel süreç becerilerini geliştirdiği (Batı ve Kaptan, 2017; Kefi, Çeliköz ve Erişen, 2013), bilimsel düşünme ve bilimsel süreç becerilerinin de çocukların matematiksel kavramları kazanmaları açısından etkili olduğu (Kuru, 2015) düşünülürse, SOTEM'in çocukların doğalarına uygun, doğal ortamlarda yine doğalarında var olduğu gibi araştırma, keşfetme ve sorgulamalar yapabilmeleri açısından, doğal açık alanların sorgulama temelli etkinlikler uygulanabilmesiyle, çocukların geometrik ve uzamsal düşünme becerilerinin geliştirilmesine katkı sağlayacağı düşünülebilir.

1.3. Problem Cümlesi

Araştırmanın ana problemini “Doğal açık alanlarda uygulanan sorgulama temelli etkinliklerin ve sınıf içerisinde uygulanan sorgulama temelli etkinliklerin çocukların geometrik ve uzamsal düşünme becerilerine etkisi var mıdır?” sorusu oluşturmaktadır.

“Geometrik ve Uzamsal Düşünme Becerileri Testi” (GEUZD-BT) ve “Geometrik ve Uzamsal Düşünme Becerileri Gözlem Formu” (GEUZD-GF) çocukların ilgili becerilerinin belirlenmesi amacıyla kullanılabilecek, geçerli ve güvenilir ölçüm yapmakta mıdır?” soru cümlesi ise araştırmanın bir diğer sorusunu oluşturmaktadır.

1.3.1. Alt Problemler

1. Doğal açık alanlarda uygulanan sorgulama temelli etkinliklerin çocukların geometrik düşünme becerilerine etkisi var mıdır?

2. Sınıf içinde uygulanan sorgulama temelli etkinliklerin çocukların geometrik düşünme becerilerine etkisi var mıdır?
3. Doğal açık alanlarda uygulanan sorgulama temelli etkinliklere katılan çocuklar ile sınıf içinde uygulanan sorgulama temelli etkinliklere katılan çocukların geometrik düşünme becerileri arasında fark var mıdır?
4. Doğal açık alanlarda uygulanan sorgulama temelli etkinliklerin çocukların uzamsal düşünme becerilerine etkisi var mıdır?
5. Sınıf içinde uygulanan sorgulama temelli etkinliklerin çocukların uzamsal düşünme becerilerine etkisi var mıdır?
6. Doğal açık alanlarda uygulanan sorgulama temelli etkinliklere katılan çocuklar ile sınıf içinde uygulanan sorgulama temelli etkinliklere katılan çocukların uzamsal düşünme becerileri arasında fark var mıdır?
7. GEUZD-BT çocukların geometrik ve uzamsal düşünme becerilerini geçerli ve güvenilir bir şekilde ölçen bir araç mıdır?
8. GEUZD-GF çocukların geometrik ve uzamsal düşünme becerilerini geçerli ve güvenilir bir şekilde ölçen bir araç mıdır?

1.4. Denenceler

1. Doğal açık alanlarda uygulanan sorgulama temelli etkinliklerin çocukların geometrik düşünme becerilerine etkisi vardır.
2. Sınıf içinde uygulanan sorgulama temelli etkinliklerin çocukların geometrik düşünme becerilerine etkisi vardır.
3. Doğal açık alanlarda uygulanan sorgulama temelli etkinliklere katılan çocuklar ile sınıf içinde uygulanan sorgulama temelli etkinliklere katılan çocukların geometrik düşünme becerileri arasında fark vardır.
4. Doğal açık alanlarda uygulanan sorgulama temelli etkinliklerin çocukların uzamsal düşünme becerilerine etkisi vardır.
5. Sınıf içinde uygulanan sorgulama temelli etkinliklerin çocukların uzamsal düşünme becerilerine etkisi vardır.

6. Doğal açık alanlarda uygulanan sorgulama temelli etkinliklere katılan çocuklar ile sınıf içinde uygulanan sorgulama temelli etkinliklere katılan çocukların uzamsal düşünme becerileri arasında fark vardır.
7. GEUZD-BT, ilgili becerileri geçerli ve güvenilir şekilde ölçen bir ölçme aracıdır.
8. GEUZD-GF, ilgili becerileri geçerli ve güvenilir şekilde ölçen bir ölçme aracıdır.

1.5. Sayılılar

1. Araştırmacı tarafından geliştirilen GEUZD-BT'nin çocukların geometrik ve uzamsal düşünme becerilerini ölçtüğü varsayılmıştır.
2. Araştırmacı tarafından geliştirilen GEUZD-GF'nin öğretmenler tarafından güvenilir ve doğasına uygun bir şekilde kullanıldığı varsayılmıştır.
3. Doğal açık alanlarda ve sınıf içerisinde uygulanan sorgulama temelli etkinliklerin, araştırmacı tarafından, sorgulama temelli öğrenme yaklaşımına uygun ve tutarlı bir şekilde gerçekleştirildiği varsayılmıştır.
4. Uygulamaların gerçekleştirildiği 3 farklı eğitim kurumunun benzer özelliklere sahip olduğu varsayılmıştır.

1.6. Sınırlılıklar

1. Araştırmanın GEUZD-BT geliştirme aşamaları zaman sınırlılığı nedeniyle 186 çocuk ile gerçekleştirilen çalışmalarla elde edilen verilerin analizi ile sınırlıdır.
2. Etkinliklerin uygulanma süresi 8 hafta ile, oturum sayısı ise 24 oturum ile sınırlıdır.
3. Araştırma kapsamında veri toplama aracı olarak kullanılan GEUZD-GF ile izleme testi verileri elde edilememiştir.
4. Çocukların geometrik ve uzamsal düşünme becerilerini ortaya koyabilme durumlarının görüntülü ve sesli olarak kayıt altına alınması hususunda gerekli olan yasal izinlerin elde edilememiş olması nedeniyle çocukların doğal tepkilerine dayalı nitel veriler elde edilememiştir.

1.7. Tanımlar

Sorgulama Temelli Öğrenme:

Öğrenenlerin kendi öğrenme süreçlerine etkin bir şekilde katılmış oldukları, sorular sordukları, geniş bir şekilde araştırma yapma olanağı buldukları ve sonucunda yeni anlayışlar, anlamlar geliştirdikleri, sorulara buldukları cevaplar sayesinde yeni çözümler ürettikleri, bilgileri yapılandırdıkları ve sonucunda ürünlerini, düşüncelerini veya projelerini sundukları, sergiledikleri ve paylaştıkları bir öğrenme sürecidir (Alberta Learning, 2004). Bir diğer tanıma göre ise sorgulama temelli öğrenme, çocukların sahip oldukları doğal merakları üzerine kurulu olan hareketli ve kendi doğası çerçevesinde gelişen, çocuğu ve çocuğun merakından doğan soruları ve fikirlerini merkeze alan bir süreçtir. Bu süreçte çocuklar kendi gelişimsel ihtiyaçları ve ilgileri doğrultusunda, etkin bir şekilde çabalayarak merak ettikleri hakkında daha derinlemesine bilgi sahibi olabilirler (Natural Curiosity, 2011).

Geometrik Düşünme Becerileri:

Bu araştırma kapsamında geometrik düşünme becerileri Şekil Becerisi, Alan Becerisi ve Simetri Becerisi şeklinde üç farklı beceri olarak ele alınmıştır.

Şekil Becerisi: Çocukların formal eğitim ortamlarına gelmeden önce hakkında fikir sahibi olabildikleri bir beceridir. Bu beceri çocukların şekilleri tanımalarını, isimlendirmelerini, özelliklerini bilmelerini, sınıflandırmalarını, oluşturmalarını ve ayrıştırmalarını gerektiren bir beceridir (Clements ve Sarama, 2000; Copley, 2000; Ontario Learning, 2005). Bu çalışmada iki boyutlu şekillerden daire, çember, kare, üçgen, dikdörtgen, elips, yamuk, beşgen ve altıgen şekilleri; üç boyutlu şekillerden küre, küp, dikdörtgen prizma, silindir, piramit ve koni şekilleri ile ilgili olarak çocukların yürüttüğü zihinsel süreçler şekil becerisi olarak ele alınmıştır.

Alan Becerisi: Erken çocukluk dönemindeki çocukların tam olarak hakim olamaları da hakkında fikir sahibi oldukları ve geometrik deneyimlerinde dikkate aldıkları bir beceridir (Clements, 1999). Bu beceriye ancak ilköğretim yıllarında, uzunluk ve ölçüm becerisini tam olarak kazandıklarında hakim olabilirler (Huang ve Witz, 2013). Bu dönemdeki çocuklardan bir oluşumun kapladığı alanın azlığı ve fazlalığına göre karşılaştırması, kendisine sunulan bir alanı dışına çıkmadan kullanması veya kaplaması beklenebilir (Copley, Glass, Faseler, Jesus ve Tanksley, 2004). Bu çalışmada çocukların aşına oldukları şekillere ait alanları oluşturan özellikler,

kapladığı büyüklükler verimli bir şekilde kullanımı, yüzeyinin kaplanması ile ilgili olarak yürüttükleri zihinsel süreçler olarak ele alınmıştır.

Simetri Becerisi: Erken çocukluk döneminde çocuklardan matematiksel öğrenme alanlarının temellerinden biri olan simetri becerisi açısından, simetrik dönüşümler yapmaları ve simetrik özellikleri anlamaları beklenir (Clements ve Sarama, 2000). Bu araştırmada çocukların aşına oldukları şekillere ait simetrik dönüşümler, nesnelere ait simetrik parçaların eşleştirilmesi ve nesnelere eş parçalara ayrılması ile ilgili olarak yürüttükleri zihinsel süreçler ele alınmıştır.

Uzamsal Düşünme Becerileri:

Bu araştırma kapsamında uzamsal düşünme becerileri Uzamsal Yönelim ve Uzamsal Görselleştirme becerileri olarak iki farklı beceri şeklinde ele alınmıştır.

Uzamsal Yönelim Becerisi: Bu beceri çevreye yönelik algılara, bilgi düzeyine ve çevre ile ilgili olarak sahip olunan bilgileri işleme süreçlerine bağlı olarak değişebilmekte olup, (Montello, 1991) İnsanların buldukları bir konumdan farklı bir konum ile ilgili olarak, algıları, düşünceleri, konum almaları ve konumlarını değiştirmeleri olarak tanımlanabilir (Bergqvist, 2015). Bu araştırmada uzamsal yönelim becerisi çocukların verilen sözel yönergeler doğrultusunda kendilerini ve çeşitli nesnelere konumlandırmaları, konumlarını değiştirmeleri ve bunları sözel olarak ifade edebilmeleri şeklinde ele alınmıştır.

Uzamsal Görselleştirme Becerisi: İki ve üç boyutlu nesnelere zihinde oluşan imgelerinin, dönüşümlerinin ve hareketlerinin anlaşılması, eşleştirilmesi ve bütünleştirilmesi şeklinde tanımlanabilir (Sarama ve Clements, 2009). Bu araştırmada, çocukların belirli bir nesne grubunun birbirine göre konumlarının, nesne gruplarından bazı nesnelere eklenmesi veya eksilmesi durumlarında oluşabilecek görüntülerin çizilmesi ile ilgili zihinsel süreçleri ele alınmıştır.

Doğal Açık Alanlar:

İçerisinde, doğal bitki, hayvan ve nesnelere bulunduğu, çocuklar için oldukça hareketli ve üstesinden gelebilecekleri hafif zorlayıcı şartlar sunan, (Fjørtoft, 2001) insan eli ile üretilen araç ve gereçlerle oluşturulan çevrenin tersine çocukları yapılandırılmamış oyunlar oynamaları konusunda cesaretlendiren, (Blaszko, McKenna ve Stepan, 2017) tahmin edilemez ve öngörülemez öğrenme deneyimleri yaşamalarına ve bu açıdan çocukların kendilerini tüm yönleri ile yaratıcı bir şekilde

ifade edebilmelerine olanak sağlayan (Kiewra ve Veselack, 2016) doğal alanlar olarak tanımlanabilir. Bu araştırmada eğitim kurumlarının yakınlarında bulunan ve doğal olarak yetişmiş bitki örtüsü ve canlıların bulunduğu doğal alanlar kullanılmıştır.

1.8. Araştırmanın Kuramsal Temelleri

Bu bölümde, araştırmaya kuramsal anlamda dayanak oluşturan matematik öğrenme alanının erken çocukluk eğitimi açısından ele alınması, sorgulama temelli öğrenme, eğitimsel açıdan açık alanlar ve erken çocukluk eğitiminde açık alanların kullanımı kapsamındaki kuramsal bilgiler sunulmuştur.

A. Erken Çocukluk Döneminde Matematik Eğitimi

National Association for the Education of Young Children (NAEYC, 2002) durum raporunda, çocukların hayatlarının erken dönemlerinden itibaren, içerisinde yaşadıkları dünya ile ilgili matematiksel özellik ve boyutları fark etmekte, araştırıp incelemekte oldukları, nesnelere karşılaştırıp, doğada var olan sistemli örüntüleri inceledikleri, karşılaştırdıkları bazı matematiksel problemlere çözüm aradıkları ve üç boyutlu uzay içerisinde hareket edip, nesnelere hareket ettirdikleri ve bu sayede dış dünyayı araştırıp ve keşfettikleri ifade edilmektedir.

Erken çocukluk döneminde matematik eğitimi, çocukların anlamayacağı, başaramayacağı gibi yanlış inanışlar yüzünden ihmal edilemeyecek kadar önemli bir alandır (Smith, 2006). Geçmiş yıllara göre erken dönemlerde matematik eğitimi, günümüzde oldukça önemli görülmekte olan ve giderek artan bir şekilde daha fazla önem kazanan bir alandır (Sarama ve Clements, 2009).

Günümüzde, erken çocukluk döneminde matematik eğitimine gösterilen yoğun ilginin nedenleri olarak aşağıdaki durumlar gösterilmektedir (Sarama ve Clements, 2009);

1. Erken çocukluk dönemindeki çocuklara yönelik olarak hizmet veren eğitim ve bakım kurumlarına katılan çocuk sayısının artması
2. Bu dönemdeki matematik eğitiminin öneminin giderek daha iyi anlaşılması
3. Ülkeler arasındaki matematiksel başarı düzeyleri arasında ciddi farklılıkların görülmesi
4. Ülkelerin kendi bünyelerinde sosyal ve ekonomik tabakalara göre başarı düzeyleri arasında ciddi farklılıkların görülmesi

5. Çocukların matematikle ilgili çok az bilgileri olabileceği anlayışının yerini çocukların matematiksel öğrenme alanları açısından çok büyük potansiyellerinin olduğu anlayışına bırakması
6. Erken dönemlerdeki öğrenmelerin, çocukların ileriki yıllardaki öğrenmelerini önemli derecede etkiliyor olması
7. Çocukların sahip oldukları bilgi birikimi ve kendilerine özgü öğrenme şekillerinin ihmal edildiğinin açıkça ortaya çıkması
8. Geleneksel matematik eğitimi yaklaşımlarının ihtiyaçlara cevap vermemesi

Matematik, küreselleşen dünyada, küresel ekonomik dengeler açısından önemli görülen bir öğrenme alanı olmakla birlikte, çeşitli ülkelerin matematiksel başarı açısından giderek azalan bir grafik oluşturmaları sonucunda duydukları kaygı nedeniyle daha da önem kazanmış ve böylece daha erken dönemlerde uygulanması öngörülen matematik eğitiminin önemi daha fazla ön plana çıkmıştır (Clements ve Sarama, 2009). Erken çocukluk dönemindeki çocuklara sunulacak olan matematik eğitimi açısından üzerinde durulan ve en çok önemsenen konu alanları ise; erken çocukluk eğitim standartları, matematiğin ilke ve standartları, müfredat, öğrenme-öğretme, tanıma-değerlendirme, mesleki gelişim, geleceğe yönelik uygulama ve politikalar şeklinde sıralanabilir (Clements, 2004).

National Council of Teachers of Mathematics'in (NCTM, 2006) okul öncesi dönemde matematik eğitim programının çocuklara kazandırılması yönünde üzerinde durulmasını öngördüğü kavram ve beceriler aşağıdaki şekilde sıralanabilir;

- *0-3 Yaş Aralığı İçin*; çocuklardan az sayıdaki nesnelere oluşan gruplarda bulunan nesne sayısını hatırlayabilmesi, sayıların miktar belirttiğini anlayabilmesi, 10'a kadar sayabilmesi, basit şekilleri tanıyabilmesi ve basit uzamsal ilişkileri anlayabilmesi, şekillerle ilgili olarak yakın çevrelerinden uygun örnekler verebilmesi, basit karşılaştırmalar yaparak nesnelere ait benzerlik ve farklılıkları ortaya koyabilmesi
- *4-6 Yaş Aralığı İçin*; çocuklardan sayıları yazabilmeleri, tanıyabilmeleri, miktar kavramı ile ilgili anlayış geliştirebilmeleri, miktar ile ilgili problemleri çözebilmeleri, nesne gruplarının miktarını sayabilmeleri verilen sayıda nesne grubu oluşturabilmeleri, uzamsal ilişkiler, şekiller ve uzamsal yönelimler ile ilgili anlayış geliştirmeleri ve kendi cümleleri ile ifade edebilmeleri, basit

şekilleri ve ek olarak farklı duruş veya boyutlarından bağımsız olarak biraz daha karmaşık olan bazı çokgenleri ve bazı 3 boyutlu şekilleri tanıyabilmeleri, karşılaştırmaya veya sıralamaya dayalı problemleri çözebilmek için nesnelerin uzunluk ve ağırlık gibi özelliklerini dikkate alabilmeleri ve nesnelerin uzunluklarını birbirleri ile olduğu gibi farklı bir referans oluşturacak olan üçüncü bir nesne ile ölçebilmeleri

Ülkemizde uygulanmakta olan okul öncesi eğitim programında ele alınan matematik eğitimi; çocukların zihinsel açıdan gelişimlerine destek olan, matematik öğrenme alanına karşı olumlu tutum kazandırmaya yardımcı olan, çocukların ön bilgilerini harekete geçirerek yeni öğrenecekleri bilgilerle bağ kurmalarına yardımcı olan, çocukların matematiksel anlamda sorgulamalar geliştirebilmelerine olanak sağlayan, çevrelerini ve çevrelerindeki nesne ve olayları anlamalarına yardımcı olan bir eğitim olarak ele alınmıştır (MEB, 2013).

Ülkemizde uygulanan okul öncesi eğitim programında çok fazla ayrıntılı bir şekilde ele alınmasa da okul öncesi dönemdeki çocukların matematiksel kavram ve kazanımları edinebilmeleri açısından; çocukların günlük yaşamda karşılaşılabilecekleri somut ve gerçek nesne veya olay örneklerinin kullanılması, matematiksel sembollerin kullanımına yer verilmesi, sayıları 10'a kadar olan nesne grupları ile çalışmalar yapılması, çocukların ölçme ile ilgili becerilerini ortaya koyabilmeleri açısından, el-ayak gibi vücut kısımları, kalem-kağıt gibi standart olmayan ölçme araçları ile deneyimler yaşamaları ve çeşitli etkinliklerle matematiksel becerilerini sergileme ve geliştirme olanağı sunulması öngörülmektedir (MEB, 2013).

a. Erken Çocukluk Eğitiminde Ele Alınan Matematiksel Beceriler

Bu bölümde erken çocukluk döneminde matematik eğitimi ile ilgili alanyazın taraması sonucunda, çocukların kazanımları beklenen beceriler kendi içlerinde ve birbirleri ile olan ilişkileri çerçevesinde açıklanmaya çalışılmıştır.

i. Sınıflandırma Becerisi

Sınıflandırma becerisi matematik ve fen öğrenme alanları açısından temel oluşturan bir beceridir (Charlesworth ve Lind, 2010). Bu beceri erken çocukluk dönemindeki çocukların hemen her yaş düzeyinde ortaya koydukları, başlangıçta informal bir şekilde nesnelerin veya durumların yalnızca bir özelliğine odaklı bir şekilde

gerçekleştirdikleri ve zamanla yetişkinlerin yaptığı gibi anlamlı ve belirgin sınıflar oluşturdukları bir beceridir (Sarama ve Clements, 2009). Çocukların daha karmaşık sınıflandırmalar yapabilmesi durumu dil gelişimi ile de şekillenir. Çocuklar benzerlik ve farklılık gibi durumları ortaya koyabilen “ve”, “veya”, “değil” gibi kelimelerin anlamlarını kavradıktan sonra, birden çok özelliğe odaklanabilmekle birlikte değişik şekillerde sınıflandırmalar yapabilirler (Smith, 2006). Çocukların deneyimlerinin yanında nesne, durum ya da olaylarla ilgili bir sınıf oluşturabilecek yapıları nitelendiren, açıklayan veya etiketleyen kelimeleri çevrelerinden örnek olarak görmesi, duyması ve bu kelimeleri öğrendikçe kullanması sınıflandırma becerilerinin gelişimine katkı sağlar (Charlesworth ve Lind, 2010).

Sınıflandırma becerisi, birimlere ayırma temelinde gerçekleşen ve yaşa bağlı olarak giderek anlamlı bir şekilde karmaşıklaşan düşünce sistemlerini gerektirdiği için çocukların kazanmaları beklenen sayı becerisi açısından temel düzeyde öneme sahiptir (Sarama ve Clements, 2009).

Piaget'e göre çocukların günlük yaşam deneyimleri ve model aldıkları yetişkinlerin bu becerinin çocuklar tarafından kazanılmasında etkisi büyüktür. Çocuklar, deneyimleri sonucunda zihinsel şemalar geliştirirler. Karşılaştıkları nesnelere veya durumları sahip oldukları şemalara yerleştirmeye çalışırlar. Şemalara yerleştirme konusunda bir zihinsel dengesizlik durumu yaşadıklarında bazı durumlarda yetişkinlerin de yardımıyla yeni şemalar geliştirir ve bu durumları yeni şemaya aktarırlar. Zihinsel süreçler açısından bakıldığında aslında çocukların yaptıkları bir sınıflandırma örneğidir (Akt. Smith, 2006).

ii. Eşleştirme Becerisi

Sayısal sistemin temelini oluşturan eşleştirme, özünde birebir eşleştirme kavramını barındırır (Smith, 2006). Birebir eşleştirme, bir grupta yer alan bir ögenin diğer bir grupta yer alan başka bir öge ile eş olduğu anlayışının sergilenmesidir. Birebir eşleme, sayma ve sayıların niceliksel karşılıklarının anlaşılması arasında zihinsel bir köprü görevi görür (Charlesworth ve Lind, 2010; Cross, Woods ve Schweinburg (Ed.), 2009).

Çocukların duyu-motor deneyimleri ile kazanmaya başladıkları eşleştirme becerileri, iki yaş itibari ile dikkate değer bir görünüm kazanırken, (Charlesworth ve Lind, 2010) çocuklar tam anlamıyla eşleştirme becerilerini ancak dört yaş itibari ile ortaya

koyabilirler. Eşleştirme becerisinin ortaya koyulabilmesi için çocukların “daha az”, “aynı”, “daha fazla” gibi kavramları kazanmış olmaları gerekir (Smith, 2006).

Çocukların birebir eşleştirme becerilerinin geliştirilmesi açısından günlük yaşam deneyimlerinden faydalanılabilir. Çocukların kişisel eşyalarından çiftler hâlinde olan çorapları, ayakkabıları, eldivenleri gibi eşyaların çiftlerinin bulunması ve eşleştirilmesi açısından faydalı örnekler olarak kullanılabilir (Smith, 2006).

iii. Karşılaştırma Becerisi

Erken çocukluk dönemindeki çocukların ölçme becerilerinin gelişimi açısından odak noktası olan, aynı zamanda sıralama becerisi için de temel oluşturan karşılaştırma becerisi, sınıflandırmanın tersine benzer özelliklerin dikkate alınması ile değil, farklı özelliklerin dikkate alınması ile ortaya koyulan bir beceridir. Aynı zamanda bu becerinin ortaya koyulabilmesi, çocukların görsel, sayma ve karşılaştırma becerilerini işe koşmaları ile mümkündür (Charlesworth ve Lind, 2010; Smith, 2006).

Çocuklar günlük yaşam deneyimlerinin de katkısı ile gerçek anlamda karşılaştırma becerilerini ancak üç yaşa doğru ortaya koyabilirler (Clements ve Sarama, 2009). Çocuklar ancak 3 yaş itibari ile en fazla 4 adet nesnenin bulunduğu nesne grupları ile ilgili olarak eşit veya eşit olmama durumlarını tam olarak belirtebilirler (Sarama ve Clements, 2009). Çocukların anlamlı bir şekilde karşılaştırma becerilerini ortaya koymalarını beklemek için onlara karşılaştırmaları beklenen nesne veya durumların sunulması tek başına yeterli değildir. Zıtlık durumlarının sorgulandığı yönergeler ve sorular sunularak çocukların zıtlık durumlarını daha iyi gözden geçirmeleri sağlanmalıdır (Smith, 2006).

Çocuklar bir özellik veya karakteristik duruma göre karşılaştırma yaparken, aslında özellikler arasındaki ilişkiyi keşfederler. Çocuklar bu süreçte informal ölçümler ve niteliksel karşılaştırmalar yaparlar. Yaptığı karşılaştırmalar sonucu eşitlik durumlarının ortaya çıkmasını da deneyimleyebilirler. Bu açıdan bakıldığında karşılaştırma becerisi, birebir eşleme, sayma ve sınıflandırma becerilerinin gelişimine katkı sağlar (Charlesworth ve Lind, 2010). Sayısal olarak yapılan karşılaştırmaların belirtilmesinde sayısal azlık ve çokluk ifadelerinin kullanılmasının, “daha az” ve “daha fazla” gibi ifadelerin kullanılmasının toplama ve çıkarma işlemine yönelik kazanımlara katkıda bulunduğu söylenebilir (Cross, Woods ve Schweingruber (Ed.), 2009).

Çocukların karşılaştırma becerilerini daha iyi kazanabilmeleri açısından günlük yaşam deneyimlerinden yararlanılabilir. Çocuklar günlük yaşamlarında karşılaştırılması gereken birçok durumla yüz yüze gelmekte ve kendilerince birçok karşılaştırma yapmaktadırlar. Günlük yaşam deneyimlerinin yanında karşılaştırma ile ilgili zıt kavramlara ait kelimelerin kullanılması da çocukların bu beceriyi daha iyi bir şekilde kazanmaları konusunda etkili olabilir (Smith, 2006).

iv. Sıralama Becerisi

Kronolojik dizilimi ifade eden sıralama becerisi, karşılaştırma becerisinin en üst düzeye ulaşmış hali olarak düşünülebilir. Sıralama becerisi, birden fazla grupta yer alan nesne veya olayların karşılaştırılması, “en fazla”, “en çok” gibi niceliksel olarak fazla olandan, “en az”, “en düşük” gibi niceliksel olarak az olana doğru sıraya koyulması süreçlerini içerir (Charlesworth ve Lind, 2010).

En az iki sayı arasında yapılan karşılaştırmaya dayalı olarak hangi sayının diğerine göre daha az veya fazla olduğundan hareketle doğrusal bir sıra izleyecek şekilde sıralama oluşturulduktan sonra, sıralamadaki konumlarının belirtilmesi hâlinde ise sıralamaya tabi tutulan sayılar, sıralama sayıları olarak, ilgili sayıların kaç önceki veya kaç sonraki sırada olduğuna ilişkin bilgi verir (Clements ve Sarama, 2009).

v. Sayı Becerisi

Çocuklarda sayı hissinin oluşması ancak grupta bulunan nesnelerin sayısal anlamda niceliğinin anlaşılması sonucunda tam anlamıyla gerçekleşir. Çocuklar sayı kavramına ilişkin anlayışlarını karşılaştıkları gruptan nesne çıkarıldığı, nesnelerin farklı gruplara ayrıldığı ve tekrar birleştirilmesi hâlinde oluşan durumlarda sayılması gibi deneyimleri sonucunda geliştirirler (Schwartz, 2005).

California Mathematics Council'e (CMC) göre sayılarla ilgili olarak, sayma becerisi birebir eşleştirme becerisinin öncülü görevi görür. Çocuklar için saymak belki de söyleniş olarak kulağa hoş gelen, bir şarkıyı andıran şekliyle anlaşılabilir da sayıların temsil ettiği niceliksel değer karşılığının kazanılması çocuklar açısından zorlayıcı bir durumdur (CMC, 2013). Sayma becerisinin çocuklar tarafından tam olarak kazanılabilmesi için, sayıların sıralı oluşu ve sayma sonunda en sonda olan sayının toplam nesne adedini belirtiyor olması anlayışının kazanılmış olması gerekir (Akman, 2002).

Sayı becerisinin matematiksel olarak dört farklı bileşeni vardır. Bu bileşenler şu şekilde sıralanabilir (Cross, Woods ve Schweingruber (Ed.), 2009);

Nicelik; bir grupta bulunan nesnelerin kaç adet olduğuna ilişkin geliştirilmesi beklenen bir anlayıştır. Matematiksel ifadelerde kullanılan nicelik ile ilgili kelimelerin kullanımı çocukların niceliksel anlayışlarının gelişmesinde etkisi vardır.

Sayı Kelimeleri Listesi; Çocukların birbirini takip eden bir biçimde sayıların sırasını bir şarkı veya tekerleme biçiminde, sayıların temsil ettiği niceliksel değerden bağımsız bir şekilde öğrenmesidir.

Birebir Eşleştirme; Çocukların, sayısal bir sembol olarak sayıların niceliksel olarak temsil ettiği miktardaki nesne karşılığı yönündeki anlayışı geliştirmesidir.

Sayı Sembolleri; Çocukların sayı sembollerini karşılaştıkları diğer sembolere göre ayırt etmesi ve sembollerin isimlerini bilmesidir.

Çocukların sayılarla olan deneyimleri onların daha karmaşık matematiksel kavram veya becerileri kazanmalarına yardımcı olur (CMC, 2013; Frye, Baroody, Burchinal, Carver, Jordan ve McDowell, 2013).

vi. İşlem Becerisi

Matematiksel anlamda işlem becerisi salt matematiksel işlemler (toplama, çıkarma, çarpma, bölme) yapmak anlamına gelmez. Erken çocukluk döneminde çocuklar, işlem becerilerini; sayı becerilerini, birebir eşleştirme becerilerini, sayma becerilerini, karşılaştırma becerilerini ve nicelik kavramı açısından geliştirdikleri anlayışı ortaya koyarlar. İlköğretim çağına doğru ise işlemsel süreçlere eklemeler veya çıkarmalar yapma durumları da dâhil olur (Clements ve Sarama, 2009; Sarama ve Clements, 2009). Çocuklar, biz yetişkinler için anlamsız gibi görünen fakat içerisinde matematiksel ve işlemsel açıdan anlam ve önem barındıran yazınsal veya görsel ifade şekillerine sahiptirler. Bu ifade şekilleri ile de işlem becerilerini görsel olarak ifade etmiş olurlar (Carruthers ve Worthington, 2006).

Çocuklar sayıların anlamlarını ortaya koyar, bir grup nesneyi sayabilir, az sayıda nesne bulunan gruplardaki nesne sayısını hatırlayabilir, sayıların miktar belirttiğini anlayabilir, sayılar karşılığında birebir eşleştirme yaparak doğru miktarda nesne grubu oluşturabilir, nesnelere 10'a kadar ve geriye doğru sayabilir, sayma sonucunda en son söylenen sayının grupta kaç adet nesne olduğunu ifade ettiğini anlayabilir,

iki farklı nesne grubu arasındaki miktar farkını anlayabilir ve matematiksel dil kullanarak “eşit”, “daha az” veya “daha fazla” gibi ifadelerle açıklayabilir. Böylece işlem becerisi için gerekli olan temeller atılmış olur (Clements ve Sarama, 2009).

Erken çocukluk dönemindeki çocukların işlem becerisi aşağıdaki gibi üç temel aşamada gerçekleşir (Baroody, 2004);

1. Tam olarak ön sayma becerisinin gelişmesi, sayı ve aritmetik işlem anlayışının gelişmesi
2. Sayma işlemine dayalı sayı ve aritmetik işlem anlayışının gelişmesi
3. Yazınsal ifade dilinin gelişmesi

vii. Geometrik Düşünme Becerisi

Geometrik düşünme becerisinin gelişimi Van Hiele (1999) tarafından üç farklı düzey şeklinde ortaya koyulmuştur. Bu düzeyler şu şekilde sıralanabilir;

Görsel Düzey; Van Hiele’ye göre geometrik düşünmenin ilk düzeyi olan bu düzey, sözel olmayan düşünce ile başlayan düzeydir. Bu düzeyde geometrik figürler görünüşlerine göre değerlendirilir. Bu düzeyde şekiller “o şekilde oldukları için” o şekildedirler.

Betimsel Düzey; Van Hiele’ye göre geometrik düşünmenin ikinci düzeyinde geometrik figürler, sahip oldukları özelliklere göre değerlendirilir. Bu düzeyde şekiller üzerinde çok fazla değerlendirme yapılmaz. Şekiller “özellikleri benzediği için” o şekildedirler. Bu düzeyde şekillerin mantıksal sıralamadan uzak da olsa tarif edilmesinde kelimeler büyük öneme sahiptir.

İnformel Çıkarımsal Düzey; Bu düzeyde geometrik figürlere ait özellikler mantıksal olarak sıralı bir şekildedir. Özellikler birbirini takip eden mantıksal sıra izler ve devam eden sıralardaki özellikler, bir önceki özellikten hareketle elde edilen çıkarımların sonucu olarak ortaya çıkar. Bu düzeyde figürlerle ilgili teoremler veya aksiyomlar biliniyor olsa da açıklayabilecek düzeyde anlaşılmaş değildir.

Ontario Ministry of Education’a (OME) göre erken çocukluk dönemindeki çocuklardan geometrik şekil ve figürleri tanımaları, karşılaştırmaları, sınıflandırmaları ve gruplandırmaları beklenir. Bu beceriler geometrik şekil veya figürlerin yalnızca genel görünüşlerinin dikkate alınması itibarı ile değil, geometrik özelliklerinin de dikkate alınması itibarı ile yerine getirilir (OME, 2005). Çocukların

geometrik şekil veya figürlere yönelik çizimleri, blok ve inşa oyunları, geometri ile ilgili özel kartlar, çeşitli grafikler ve geometrik figürlerin özellikleri ile ilgili olarak edindikleri bilgiler, geometrik düşüncelerinin geliştirilmesinde etkilidir (Smith, 2006).

viii. Uzamsal Düşünme Becerisi

Uzamsal düşünme uzay, değişik betimsel temsiller ve buna yönelik geliştirilen karar mekanizmaları şeklinde temelde üç kavramla ilişkili olarak açıklanabilir (Uhlenwinkel, 2013). Uzamsal düşünme kavramı tam olarak açıklanabilmiş bir kavram olmamakla birlikte, odaklanılan konu alanına göre farklı şekillerde tanımlandığı görülebilir. Yalnız bir uzamsal düşünme becerisinin olduğu veya birçok uzamsal düşünme becerisinin olduğu şeklindeki tanımlamalar buna örnektir. Bu beceriyi tanımlamak için, bu beceri ile ilgili ortak noktalar, süreçler ve kavramların incelenmesinde yarar vardır (Gersmehl ve Gersmehl, 2007).

Uzamsal düşünme becerisi, ortaya koyulma süreçleri ve bu süreçlerin ele alınış şekli açısından incelendiğinde; mekânları, var olan durumları ve içerisinde bulunan nesnelerin birbirleri ile olan ilişkileri açısından karşılaştırmalı olarak ele alan *Karşılaştırma Modeli*, nesnelerin insanlara karşı ilgi çekici olması ve ilgilerinin üzerine odaklandığı ilgi alanı ile olan etkileşim şeklinde ele alan *Atmosfer Modeli*, benzer veya farklı özelliklerdeki nesne veya insanların bir arada bulunmalarına dayalı olarak oluşturdukları grup veya bölgelerin sınıflandırılmasına dayalı olarak ele alan *Bölge Modeli*, yaşamın erken yıllarında ortaya çıktığı ileri sürülen ve farklı büyüklüklerdeki alanların hiyerarşik olarak iç içe olmaları durumlarına odaklanma şeklinde ele alan *Hiyerarşik Model*, nesnelerin buldukları bir yerden farklı bir yere hareket etmeleri durumlarına odaklanan *Hareket Modeli*, farklı özellik ve şekillerde olsalar bile nesnelerin konumları veya durumları ile ilgili izlenim ve algıların, birbirlerine yakın özelliklerle benzetilerek ifade edilmesine odaklanan *Analoji Modeli*, nesne veya insanların gelişigüzel konumlanmadığı, aralarında sistematik ve mantıksal ilişkilerin ve kuralların bulunduğu, dolayısıyla örüntü modelleri veya kuralları ile açıklanabileceğine odaklanan *Örüntü Modeli*, farklı özelliklerdeki nesnel veya durumların bir arada bulunması, aynı anda meydana gelebilmesi ve bu nesne veya durumlar arasındaki ilişkilerin birliktelik etkisi ile açıklanmasına odaklanan *Birliktelik Modeli* şeklindeki modellerle açıklanmaya çalışılmaktadır (Akt., Gersmehl ve Gersmehl, 2007).

Çocuklar yaşamlarının erken dönemlerinden itibaren kendileri, çevrelerindeki diğer insanlar, nesnelere ve olaylarla ilgili uzamsal ilişkileri algılamaya başlar ve aynı zamanda algıladıkları uzamsal ilişkileri ifade edebilmek için kendilerine özgü bir uzamsal dil geliştirirler (Clements, 1999). Çocuklar günlük yaşam deneyimleri ve oyunları sayesinde uzamsal ilişkileri öğrenir ve ifade etme çabasında olurlar (OME, 2005).

ix. Ölçme Becerisi

Ölçme, belirli bir miktardaki nesne grubunda bulunan nesnelere niceliksel olarak miktarının belirlenmesi sonucunda sayısal değerler açısından ifade edilmesidir (Siegel, 1982). Ölçme işlemi basitçe, ölçülmek istenilen özelliğin bir ölçüt ile karşılaştırılarak, ölçüt cinsinden bir sonuca varılması olarak tanımlanabilir. Erken çocukluk dönemindeki çocuklar ancak somut nesnelere ve somut karşılaştırmaları kullanarak ölçme becerilerini ortaya koyabilirler. Ölçüt olarak kullandıkları birimler ortadan kalktığında ise bu beceriyi ortaya koymakta zorlanırlar. Bu açıdan bakıldığında çocuklar ancak, ölçüt olan birim ve ölçülecek olan özelliğin eş zamanlı olarak somut bir şekilde bir arada bulunuyor olması durumunda ölçüm yapabilirler (Kandır ve Orçan, 2010).

Erken çocukluk dönemindeki çocukların ölçme becerilerinin gelişebilmesi için öncelikle sayı kavramını, sayı kelimelerini, sayma becerilerini kazanmış, miktar ve sıralama açısından yeterli düzeyde bir anlayış geliştirmiş olmaları gerekir. Bu dönemdeki çocuklar tam olarak miktar anlayışına uygun ölçümler gerçekleştiremezler. Ancak bu, ölçme becerisine sahip olmadıkları anlamına da gelmez. Çocuklar nesnelere az, eşit veya fazla olması durumlarını anlayabilir ve bunları açıklayabilirler (Geary, 1996). Çocuklar tam olarak ölçüm yapmasalar da nesnelere sahip oldukları süregelen özelliklerini anlayabilir, nesne gruplarının miktarı, nesnelere uzunlukları ve ağırlıkları açısından ölçümle ilgili anlayış geliştirebilir ve de bunları yansıtabilirler. Böylece çocukların ileriki öğrenme hayatlarında kullanacakları ölçme becerilerinin temelleri bu dönemde atılmış olur (Clements ve Stephan, 2004).

Çocuklar alan ile ilgili ölçümleri yapabilmeleri için öncelikle şekilleri birleştirme-ayırıştırma becerilerini ve alan korunumunu kazanmış olmaları gerekir. Çocuklar bilinçsiz olarak bir şeklin kenar uzunluğunun diğerine göre birkaç kat fazla veya uzun

olduğunu ifade edebilir ancak bu alan ile ilgili ölçümlerinin tam olarak geliştiği anlamına gelmez. Açık ve dönüşlerle ilgili ölçümler bakımından yine aynı durum geçerlidir. Bu tür ölçümler bu dönemdeki çocuklar açısından oldukça zorlayıcı ölçümlerdir (Clements ve Stephan, 2004).

Çocuklar yine tam olarak kavrayamasa da hacim ile ilgili ölçümler de yapabilmektedirler. Çocukların yaptıkları ölçümler kendisini “doldurma” ve “kaplama” şeklinde iki farklı biçimde gösterir. Çocuklar basit düzeyde de olsa sınırları doldurdukları kaplarda oluşan yükselteleri karşılaştırabilir, hacim ile ilgili doldurmaya ve boşaltmaya dayalı ölçümler yapabilirler. Bunun yanında kaplamaya dayalı hacim ölçümleri çocuklar için oldukça zorlayıcı olmaktadır (Clements ve Sarama, 2009). Sonuç olarak erken çocukluk dönemindeki çocukların uzunluk, alan ve hacim ile ilgili ölçme becerilerinin gelişimi, birbirleri ile etkileşim hâlinde, karmaşık fakat doğrusal olmayan bir şekilde meydana gelir (Clements ve Sarama, 2009).

Çocuklar zaman ile ilgili ölçümler de yapmaktadırlar. Ancak zaman çocuklar için referans noktası alma açısından oldukça soyut bir kavramdır. Çocuklar kişisel deneyimleri, günlük sosyal yaşantıları ve içinde buldukları kültürel özellikleri aracılığı ile zamanla ilgili ölçümler yapabilirler. Zamanın yanında çocuklar tam olarak anlamlı olmasa da ısı ve ağırlık ile ilgili ölçümler de yapabilirler. Çocukların bu tür kavramlarla ilgili farkındalık kazanmaları önemlidir (Kandır ve Orçan, 2010).

x. Problem Çözme Becerisi

Bireyler, hayatlarının çok erken dönemlerinden itibaren çeşitli sorunlar ve zorluklarla karşılaşmaktadırlar. İhtiyaçlarını karşılamak amacıyla birtakım zorlukların üstesinden gelmesi, karşılaştığı problemleri çözmesi gereken bireyin ihtiyaçları önünde bir engel gibi gözükse de sağlıklı zihinsel yapılar, karar mekanizmaları ve sağlıklı bir kişilik geliştirebilmesi açısından oldukça önemli fırsatlardır. Bu açıdan zorluklar ve çözüm bekleyen problemler, ihtiyaçlar önünde bir engel değil başlı başına bir ihtiyaç olarak değerlendirilebilir (Dinçer ve Güneysu, 1997).

Problem çözme becerisi çocuklar açısından yalnızca matematiksel kavram ve bilgilerin kazanılması için değil fen ile ilgili kavram ve becerilerin kazanılması açısından da oldukça önemli bir beceridir (Charlesworth ve Lind, 2010). Bir beceri olmasının yanında problem çözme aslında matematiksel süreçlerin neredeyse tamamında kendisine yer bulmuş matematiksel bir sorgulamadır. Matematiğin adeta

can damarı olan problem çözüme, çocukların matematiksel dil ve işlemleri anlamaları için temel oluşturur (Cross, Woods and Schweingruber (Ed.), 2009).

Problem çözüme becerisi, çocukların matematikle ilgili karşılaştıkları sorun ve güçlüklerin üstesinden gelebilmeleri açısından var olan matematiksel bilgilerini kullanmalarına, karşılaştıkları güçlük veya sorunları çözüme ve bir açıklamaya kavuşturmak suretiyle matematiksel bilgilerini geliştirmelerine yardımcı olur (Frye ve Ark., 2013). Problem çözüme becerisi, çocukların oyunlar ve günlük yaşam deneyimleri çerçevesinde ortaya çıkabilen ve yine oyunlardan ve günlük yaşam deneyimlerinden faydalanılarak matematik ve fen etkinliklerinin sunulması ile geliştirilebilecek bir beceridir (Schwartz, 2005).

xi. Grafik Becerisi

Çocuklar, erken çocukluk döneminde nesnelere birbirinden farklı olduklarını fark eder, gözlemler, karşılaştırır ve nesnelere birbirine benzeyen ve benzemeyen özelliklerine göre sınıflandırır, gruplandırır (Smith, 2006).

Erken çocukluk dönemindeki çocukların, erken oyun ve çizimleri ile ilgili deneyimleri, sayma becerilerinin gelişimi ve kendilerine özgü yazı yöntemi geliştirmeleri sonucunda, 3 yaştan 8 yaşa doğru gelişim gösteren bir beceridir. Bu becerinin gelişimi, doğrusal veya hiyerarşik bir sıra izlemekten bağımsız olarak aşağıdaki gibi beş farklı boyutta gerçekleşir (Carruthers ve Worthington, 2006);

1. Çok boyutlu incelemeler ve işaretlerin incelenmesi
2. Erken dönemlerde sayıların yazılışı
3. Sayıların ifade dili
4. Miktar anlayışının ve sayma becerilerinin ortaya koyulması
5. Kendi çizim ve yazın metotlarının oluşması

Bir başka bakış açısıyla çocukların grafik oluşturma süreçleri şu aşamalarda gerçekleşir (Charlesworth ve Lind, 2010);

Basamak 1: Bu basamakta çocuklar gerçek nesnelere kullanırlar. Bu aşamada yalnızca iki özellik veya nesne karşılaştırılır. Yapılan karşılaştırmaların temelinde ise uzunluk ve yüksekliğin görselleştirilmesi ve birebir eşleştirilme vardır.

Basamak 2: İkinci basamakta, ikiden fazla özellik veya nesne karşılaştırılır. Nesnelere bu aşamada daha sağlam bir şekilde grafik oluşturulacak zemine yerleştirilir. Böylelikle grafiği oluşturan unsurların karşılaştırılması daha somut bir şekilde yapılır.

Basamak 3: Çocuklar artık bu basamakta gerçek nesnelere kullanılmak zorunda değildirler. Bu basamakta çocuklar nesnelere yerini tutacak temsilî kağıtlar, pullar veya nesnelere yerleştirebilirler.

Grafiklerin oluşturulması ve okunmasındaki temel beceriler ise karşılaştırma, sayma, sınıflandırma, iletişim ve birbirine eşleştirme becerileridir. Çocuklar bu becerileri aynı anda sergilemek zorunda oldukları için grafikleri oluşturma ve okuma konusunda zorluk yaşamaktadırlar (Charlesworth ve Lind, 2010; Smith, 2006).

xii. Örüntü Becerisi

Erken çocukluk dönemindeki çocukların örüntüler ve birbirini tekrarlayan yapılar oluşturmaları, bilgilerini organize etmeleri, matematiksel düşünme ve matematiksel problem çözme süreçleri açısından oldukça önemlidir (Cross, Woods ve Schweinburg (Ed.), 2009). Örüntü becerisi çocukların bazı düzen ve kuralları da öğrenmesi açısından önemli bir beceridir. Çocuklar bu dönemde renklerine, şekillerine, büyüklüklerine ve çeşitli özelliklerine göre tekrarlanan yapılar oluşturabilir, tekrarlı yapılar arasındaki ilişkileri analiz edebilirler (Kandır ve Orçan, 2010).

Örüntü becerisinin ortaya koyulabilmesi açısından karşılaştırma, sıralama ve seri oluşturma becerileri öncül beceriler olarak gelişmiş olmalıdır (Charlesworth ve Lind, 2010). Çocuklar örüntü becerilerini ortaya koyarken aslında sayma, bilgilerini organize etme, sınıflandırma, matematiksel düşünme, matematiksel problem çözme, bilgilerini zihinlerinde tutma, hatırlama, aynısını oluşturma, aynısından çift oluşturma, unsurları fazlalaştırma, eksiltme gibi becerilerini de ortaya koyarlar. Böylelikle çocuklar ileriki cebirsel becerilerine de temelini atmış olurlar (Charlesworth ve Lind, 2010; Cross, Woods ve Schweinburg (Ed.), 2009).

Çocukların görsel, işitsel ve fiziksel harekete dayalı olarak fark etmeleri veya oluşturmaları beklenen düzen şeklinde tanımlanabilen örüntü, zorluk derecelerine göre sıralanan ve aşağıda verilen beş aşamada gerçekleşir (Charlesworth ve Lind, 2010);

1. Nesnelere sayısına veya rengine göre oluşturulan diziler meydana getirme

2. Haftanın günleri gibi tekrarlı örüntüler oluşturma
3. Doğada, doğal olarak oluşmuş olan yapılardaki örüntüleri fark etme
4. Yapay ve tekrarlı çizgisel desenler oluşturma
5. Grafik oluşturma

xiii. Parça-Bütün İlişkisi

Çocuklar, ileriki öğrenme hayatlarında kullanacakları, kesirlerle ilgili ve aritmetik işlemlerden olan toplama ve çıkarma ile ilgili olarak temel oluşturacak olan parça-bütün ilişkisine (Charlesworth, 2006; Nunes ve Bryant, 2009; Vilette, 2002) karşı doğal bir merak ve ilgiye sahiptirler. Çocuklar oyuncaklarla vakit geçirir, onları parçalara ayırır, tekrar birleştirir ve parçalara kendilerinde ait olduğu oyuncakta işe yaradığı yapıya göre isimler verirler. Yapboz gibi parçalara ayrılan ve tekrar birleştirilen oyuncaklarla oynar, doğal nesnelere parçalara ayırarak ve tekrar birleştirerek kendi deneyimleri sonucunda parça-bütün ilişkisine yönelik anlayışlarını geliştirmeye başlarlar (Charlesworth, 2006).

Çocukların parça-bütün ilişkisine yönelik olarak anlayış geliştirebilmelerinin temel şartı, tersine çevirme ilkesini kazanmış olmalarıdır. Bu ilkenin kazanılmış olması, çocukların birbirinden farklı olay veya durumlar arasındaki ilişkileri anlamalarına yardımcı olur (Acar, 2013). Çocukların bu becerilerini geliştirebilmeleri için onlara bir bütün oluşturabilecekleri parçalar ve parçalara ayırabilecekleri bütünler, eklemeler ve çıkarmalar yapabilecekleri materyaller sunulmalıdır (Nunes ve Bryant, 2009).

B. Sorgulama Temelli Öğrenme

Sorgulama, insan hayatının henüz başlarında, dünyaya geldiği andan itibaren karşılaştığı yeni çevreyi anlama ve tanıma çabası ile başlar. Çocuk içinde bulunan keşfetme arzusu ile etkileşim hâlinde olduğu canlı ve cansız varlıklar karşısında zihninde oluşturduğu sorulara bireysel çabaları ve sosyal etkileşimleri ile cevaplar bulmaya çalışırlar (Akman, Alabay ve Veziroğlu-Çelik, 2015). Gelişimsel süreçte birlikte çocuklar hislerini kullanarak, yetişkinleri model alarak ve onların da desteğiyle sürekli olarak sorgulamalar yapar (Kroogh ve Morehouse, 2014). Sorgulama temelli öğrenme; öğrenenlerin kendi öğrenme süreçlerine etkin bir şekilde katılmış oldukları, sorularını sordukları, geniş bir şekilde araştırma yapma olanağı buldukları ve sonucunda yeni anlayışlar, anlamlar geliştirdikleri, sorulara

buldukları cevaplar sayesinde yeni çözümler ürettikleri, bilgileri yapılandırdıkları ve sonucunda ürünlerini, düşüncelerini veya projelerini sundukları, sergiledikleri ve paylaştıkları bir öğrenme sürecidir (Alberta Learning, 2004). Bir diğer tanıma göre ise sorgulama temelli öğrenme, çocukların sahip oldukları doğal merakları üzerine kurulu olan hareketli ve kendi doğası çerçevesinde gelişen, çocuğu ve çocuğun merakından doğan soruları ve fikirlerini merkeze alan bir süreçtir. Bu süreçte çocuklar kendi gelişimsel ihtiyaçları ve ilgileri doğrultusunda, etkin bir şekilde çabalayarak merak ettikleri hakkında daha derinlemesine bilgi sahibi olabilirler (Natural Curiosity, 2011). Çocuklar etkin olarak katıldıkları sorgulama süreçleri sayesinde etkin bir şekilde öğrenmeyi öğrenir, bilimsel düşünmenin süreçlerinden geçerek bilime karşı olumlu bir tutum geliştirir ve bilimsel okur yazarlık düzeylerini geliştirir, (Kefi, Çeliköz ve Erişen, 2013) bilim ve bilimin doğasına yönelik anlayışa sahip olur ve anlayışlarını geliştirirler (Batı ve Kaptan, 2017).

Her öğrenme yaklaşımının olduğu gibi sorgulama temelli öğrenme yaklaşımının da bazı temel özellikleri vardır. Bu temel özellikleri; öğrenenlerin, bilimsel olarak yönlendirilmiş sorularla muhatap olmaları, sorularla ilişkili olarak geliştirilecek ve değerlendirilecek olan açıklamalar için delile önem vermeleri, sorularla ilişkili olarak geliştirilen açıklamaları yapılandırarak sunmaları, açıklamalarını alternatif açıklama yöntemlerini kullanarak değerlendirmeleri, geliştirdikleri düşünceler sonucunda ortaya koydukları açıklamaları diğerleri ile paylaşmaları ve kritik etmeleri şeklinde sayabiliriz (Biological Science Curriculum Study (BSCS), 2006).

a. Sorgulama Temelli Öğrenmede Öğrenen ve Rolü

Sorgulama temelli öğrenmede öğrenen, tüm süreçlerin içerisinde etkin bir şekilde yer almalıdır. Bu süreçte öğrenenler; karşılaştıkları durum, olay veya olgu ile ilgili sürekli sorular sormalı, karşılaştıkları durum, olay veya olgu ile ilgili uygun, derinleştirilebilir ve sürdürülebilir soruları seçmeli veya sormalı, karşılaştığı durum, olay veya olguya merak ve ilgi göstermeli, süreçte tamamen özgür düşünmeli, karşılaştığı durum, olay veya olgu ile ilgili şartları iyice incelemeli, anlamalı ve belirlemeli, olası sebep ve sonuçlarla ilgili hipotezler ortaya koymalı ve bunları denemeli, daha önce öğrendiklerine ve diğer arkadaşlarının fikirlerine karşı ön yargıdan uzak olmalı, alternatif seçenekleri araştırmalı, denemeli, gözlemler yapmalı ve kaydetmeli, sürecin her aşamasında diğer arkadaşları ile iletişim ve paylaşım içerisinde olmalı, kendi düşüncelerini, diğer arkadaşlarının düşüncelerini

ve süreçte rehberlik eden kişilerin düşüncelerini dikkate almalı ve karşılaştırmalar yapmalı, yaptığı gözlemleri ve edindiği deneyimleri etkin bir şekilde kullanarak açıklamalı, gerçekleştirilen tartışma ve paylaşımlarda ortaya çıkan fikirleri takip etmeli ve ulaşılan benzer fikirleri benzer noktaları ortaya koymalı, deneyler ve gözlemler yaparak durum, olay veya olgularla ilgili olarak sahip olduğu deneyimleri kaydetmeli ve kontrol etmeli, süreç boyunca edindiği deneyimleri, bilgi ve becerileri ortaya koyarak ilişki kurmalı, bu deneyimlerini olası çözümlere ulaşmak için kullanmalı, sürecin başlamasını sağlayan sorunun cevaplanması için edindiği deneyimleri ve kanıtları kullanarak açıklamalar yapmalı, süreç boyunca yaşadıklarını, bilgi ve beceri düzeyindeki değişimleri öz değerlendirme yoluyla gözden geçirmeli ve son olarak da sorgulanabilecek, araştırılabilecek başka sorunlara yoğunlaşmalı, ilgi göstermelidir (Akt. Bıyıklı, 2013; BSCS, 2006).

b. Sorgulama Temelli Öğrenmede Eğitimci ve Rolü

Sorgulama temelli öğrenmede her ne kadar öğrenen, süreci başlangıcından sonuna kadar merkezde ve etkin olsa da eğitimcilerin de bu süreçte görev ve sorumlulukları vardır. Eğitimciler sorgulama temelli öğrenme sürecinde; öncelikle çocukların sorgulamalarına izin vermeli, sahip olduğu olanakların ve müfredatın öngördüğü durumların, çocukların sorgulamalar yapabilmeleri için nasıl etkili bir şekilde işe koşulabileceğini sürekli olarak araştırmalı, ele almalı, sorgulama temelli öğrenme konusunda bilgi ve becerilerini artırmalı, sürece ve kilit noktalara hakim olmalı, esnek ve çocuklardan gelen dönütlere duyarlı bir planlama ortaya koymalı, sorgulama temelli öğrenmeye uygun düşünce yapısı ile çocuklara model olmalı, çocukların yapılandırılmamış problem durumları ile karşılaşmalarını sağlamalı, çocuklara sorgulama davranışlarını geliştirici niteliklerde sorular sormalı, bilgi birikimi açısından zayıf yönlerini çocuklarla paylaşmaktan çekinmemeli, süreç içerisinde onlarla birlikte öğrenen kişi olmalı, problemleri çözüme ulaştırabilmesi açısından öğretilebilir anları çok iyi değerlendirmeli, hitap ettiği gruptaki çocukların bilgi birikimi hakkında fikir sahibi olmalı, çocukların bilgi birikimlerini çoklu yöntemlerle ortaya koyabilmeleri için onlara fırsat sunmalı, çocukların düşüncelerini özgürce açıklayabilmeleri ve sorgulama temelli öğrenmeye uygun hareket edebilmeleri için onlara rehber olmalı, çocukların sorun veya durumların oluşma şekilleri ve nedenleri ile ilgili farklı bilgi kaynaklarından yararlanmaları konusunda rehber olmalı, çocukların bireysel ve işbirlikli öğrenmeleri açısından rehber olmalı,

çocukların sorularını ve düşüncelerini kayıt altına almalı ve onları çocuklarla paylaşmalı, çocukların düşüncelerini ve bilgiyi yapılandırma durumlarını yönlendirmekten ve etkilemekten kaçınmalı, çocukların özgür düşünmelerini sağlamak için onların psikolojik olarak kendilerini rahat hissetmelerini sağlamalı, çocukların sorgulama süreçlerine dâhil olabilmelerinin desteklenmesi açısından değişik öğretim yöntem ve tekniklerinden yararlanmalı, salt çözüm sunulmuş olmasını beklemek yerine çözüme ulaşma noktasında çocukların ele aldıkları veya yaklaştıkları anahtar kavramlar üzerinde durmalı, çocukları düşüncelerini nasıl hayata geçirebilecekleri, nasıl test edebilecekleri konusunda teşvik etmeli ve son olarak çocukları hem bireysel hem de akranları bazında değerlendirmelidir (Maaß, Reitz-Koncebovski ve Billy (Ed.), 2013; Natural Curiosity; 2011; National Academy of Science (NAS), 2000).

c. Sorgulama Temelli Öğrenmede Ortam

Öğrenme ister sınıf içinde gerçekleşecek olsun isterse sınıf dışı ortamlarda, ilgili ortamların bazı özelliklere sahip olması gerekir. Bu özellikleri genel olarak ortamların; çocukların özgürce hareket edebilmelerine olanak sağlaması, sınıf içi ve sınıf dışı ortamların doğası değiştirilmeden birlikte kullanılabilir olması, ortamlardaki materyallerin ve nesnelere iyi organize edilmiş olması, materyallerin tüm çocukların kolayca erişimine açık ve esnek olması, oturma araç gereçleri dâhil tüm araç ve gereçlerin yerlerinin değiştirilebilir olması, yetişkinlere ait masa, araç ve gereçlerin otorite figürü sergilemek yerine göze batmayan şekilde ve mümkünse çocuklar tarafından her zaman için görülebilir olmaması, sınıf içi ortamlardaki geniş ve dar alanların dengeli bir şekilde kullanılabilir olması, çocukların ürünlerinin sergilenebilmesi açısından kuruma ve hatta topluma açık sergi, gösteri alanlarının olması, çocukların hakkında sorgulamalar yapmaları beklenen nesne, olay veya durumla ilgili çok fazla yönlendirici materyal bulunmaması, çocukların birbirleri ve eğitimciler ile olan etkileşim ve iletişimine her zaman için olanak sağlayacak nitelikte olması, çocukların bireysel, serbest, sesli, sessiz veya grup hâlinde çalışabilmelerine olanak sağlaması, sınıf dışı ortamlarda çocukların etkileşime girebilecekleri doğal nesnelere olması ve sınıf dışı ortamlarda çocukların çeşitli bilgi ve becerilerini ortaya koyabilmelerine olanak sağlaması şekilde sıralayabiliriz (Krogh ve Morehouse, 2014).

d. Sorgulama Temelli Öğrenme Süreci

Sorgulama temelli öğrenme süreçleri, yaklaşımın doğasına uygun olarak hareketli süreçler olup, benimsenen sorgulama temelli öğrenme modeline göre farklılık gösterebilmektedir. Eğitim alanında yaygın olarak kullanılan sorgulama temelli öğrenme modelleri, Sorgulama Modeli (Inquiry model), 5E Modeli ve 7E Modelidir. Bu modeller aşağıda ayrıntılı bir şekilde açıklanarak ele alınmıştır.

i. Sorgulama Modeli

Alberta Learning (2004) tarafından geliştirilen bu modelde, sorgulama temelli öğrenme, öğrenme süreçlerinin tümünde kendisine yer bulan Bütünsel Süreç, Planlama, Gözden Geçirme, İşlem, Oluşturma, Paylaşma ve Değerlendirme Aşamaları şeklinde 7 farklı aşamada gerçekleşmektedir.

Bütünsel Süreç Aşaması: Inquiry Model'in öngördüğü tüm aşamaları kapsayan, tüm aşamaların içerisinde bütünleşmiş olan, içinde üst bilişsel boyutları barındıran bir süreçtir.

Planlama Aşaması: Sorgulamayı gerçekleştirecek olan bireylerin öncelikle "öğrenmeyi öğrenme"leri için süreci anlamaları gerektiği, sorgulama sürecinin ilgi ve heyecan ile başladığı düşüncesinde hareketle oluşturulmuş bir aşamadır. Bu aşamada bireylerin neyi araştıracaklarından haberdar olmaları, gerekli bilgiyi nasıl edinebileceklerini belirlemeleri ve ilerleyen süreçleri nasıl organize edebileceklerine dair fikirlerinin olmasını öngörür.

Gözden Geçirme Aşaması: Sorgulama sürecini gerçekleştiren bireylerin söz konusu durum ile ilgili neleri bildiklerini ve başka ne tür bilgiye ihtiyaç duyduklarını gözden geçirdikleri bir aşamadır. Bu aşamada bireylere düşüncelerini organize etmeleri açısından yeterince süre tanınır. Ardından eğitimcinin, sorgulama sürecine katılan bireylerin fikirlerini sonuçlandırmaları konusunda rehberlik sunması ile bu aşama tamamlanmış olur.

İşlem Aşaması: Bu aşama sorgulama sürecine katılan bireylerin araştıracakları odak üzerinde yoğunlaşmaları ile başlayan bir aşamadır. Bu aşamada katılan bireyler işlerine yarayacak olan bilgileri seçer, gerekirse bilgileri kaydeder, yeni bilgilerini ön bilgileri ile ilişkilendirir, süreçle ilgili tahminlerde bulunur ve belki de sorgulama süreci için oluşturdukları planı değiştirebilirler.

Oluşturma Aşaması: Katılan bireylerin elde ettikleri bilgileri organize ederek, kendi cümleleri veya ifade biçimleri ile özgün bir şekilde ortaya koyduğu diğer bir deyişle ortaya bir ürün çıkardıkları aşamadır.

Paylaşma Aşaması: Bu aşama ortaya koyulan ürünün diğerleri ile paylaşıldığı, diğerleri ile iletişim ve etkileşim içerisinde bulunduğu, yeni düşüncelerin ortaya koyulduğu ve dinleme becerileri açısından olumlu deneyimlerin yaşandığı bir aşamadır. Aynı zamanda bu aşama, sorgulama süreci sonucunda bir ürün oluşturan bireylerin ürünleri vasıtasıyla ruhsal bir doyum almalarını destekler.

Değerlendirme Aşaması: Bu aşama sorgulama sürecine katılan bireylerin geliştirdikleri yeni düşünce ve becerileri ortaya koyma ve diğerleri ile paylaşma fırsatı bulunduğu aşamadır. Bu aşama sadece somut anlamda ürüne değil sürece ve süreç boyunca yaşanan duygusal durumlara da dikkat çeker. Böylece bireylerin yaşadıklarını ve öğrendiklerini gözden geçirmelerine fırsat sunar.

ii. 5E Modeli

Bu model, sorgulama temelli öğrenmenin 5 farklı aşamada gerçekleşmesini öngörür. Bu aşamalar sırasıyla; Merak Uyandırma, Keşfetme, Açıklama, Genişletme ve Değerlendirme şeklindeki aşamalardır (Abdi, 2014; Bybee, 2014; Eisenkraft, 2003);

Merak Uyandırma Aşaması; Bu aşamada ilk olarak hedef çocukların dikkatlerini ve ilgisini çekebilmektir. Bu aşamada çocuklar ortaya koyulan veya ortaya çıkan problem durumu veya ilgi odağı ile ilgilenmeli dikkatlerini vermelidirler. Bu aşamada önemli olan bir diğer nokta ise çocukların ön bilgilerinin işe koşulmasıdır.

Keşfetme Aşaması; Bu aşama çocukların karşılaştıkları, içinde bulunulan dengesizlikten dolayı çözümlenmeyi bekleyen durum karşısında etkin bir şekilde çabaladıkları, bilgi ve becerilerini uygulayarak sınıadıkları, kısacası zihinsel süreç becerileri ile bilgi birikimlerini işe koştukları ve süreç sonunda bilgilerini yapılandırdıkları aşamadır.

Açıklama Aşaması; Çocukların süreç boyunca sahip oldukları deneyimlere dayalı olarak, ortaya koydukları becerilerin, davranışların, fikirlerin, açıklamaların ve anlayışların, bilimsel açıdan daha tutarlı ve kapsamlı bir şekilde bir araya getirilmesi ve özetlenmesi aşamasıdır.

Genişletme Aşaması; Bu aşama, elde edilen sonuç, çıkarım ve bilgi birikiminin, ilgili olabilecek yeni ve başka durumlara aktarılması aşamasıdır. Bu aşama aynı zamanda, halen kavram yanılgıları veya yanlış öğrenmelere sahip olan bireylerin de fark edilmesine olanak sağlar.

Değerlendirme Aşaması; Bu aşama çocukların edindikleri bilgi ve becerilerini ortaya koymaları ve geliştirdikleri anlayışları değerlendirmeleri açısından önemli bir aşamadır. Bu aşamada çocuklar süreçle ilgili geri bildirim almaktadırlar.

iii. 7E Modeli

Bu model, sorgulama temelli öğrenmenin 7 farklı aşamada gerçekleşmesini öngörür. Bu aşamalar sırasıyla; Ön Bilgilerin Ortaya Çıkarılması, Merak Uyandırma, Keşfetme, Açıklama, Genişletme, Değerlendirme ve İlişkilendirme aşamaları şeklindedir. Aşamalar şu şekilde ele alınmaktadır (Eisenkraft, 2003; Özbek, Çelik ve Kartal, 2012);

Ön Bilgilerin Ortaya Çıkarılması; Çocukların sahip olabilecekleri ön bilgiler öğrenme süreçleri açısından önemli bileşenlerdir. Çocuklardan yapılandırılmaları beklenen bilgilerin, sahip oldukları bilgilerin üzerine inşa edildiği vurgulanır.

Merak Uyandırma; Bu aşama çocukların ilgili durum, olay veya olgu ile ilgili olarak dikkatlerini çekme, onların sorularını daha fazla geliştirmeleri, çeşitlendirmeleri ve ön bilgilerini dikkate almalarını sağlamak için zihinlerini harekete geçirme aşamasıdır.

Keşfetme; Çocuklar karşılaştıkları durum, olay veya olgunun nedenleri veya oluş şekilleri ile ilgili sorular sorup, bu sorularla denencelerini geliştirirler. Bu aşamada çocuklar denencelerini test edebilecekleri faaliyetlerde bulunurlar.

Açıklama; Bu aşamada çocuklar geliştirdikleri yeni teorileri özetler ve açıklarlar. Öğretmen ise çocukların genellemelere varması ve bilimsel gerçeklere uygun çıkarımlar yapması konusunda rehberlik eder.

Genişletme; Bu aşamada çocukların edindikleri yeni bilgi birikimlerini farklı alanlarda ve farklı olgular üzerinde denemesinin ve keşfetmek üzere yeni ve daha fazla sorgulamalar yapmasının beklendiği aşamadır.

Değerlendirme; Bu aşama çocukların biçimlendirici ve özetleyici değerlendirme unsurları ile değerlendirilmesini içerir. Değerlendirme yalnızca bu aşamayla sınırlı

kalmadığı gibi, başta çocukların kendi yorumlarına ve değerlendirme şekillerine odaklanmak üzere, öğretmenin yapacağı değerlendirmeler de yer alır.

İlişkilendirme; Bu aşama bilginin farklı durumlara aktarıldığı, bilginin üzerinde durulan sınırlı bir alanda değil, daha geniş alanlarda da geçerli olabileceği ve uygulanabileceğinin anlaşıldığı ve farklı durumlarla ilişkilendirilerek işe koşulduğu aşamadır.

e. Sorgulama Temelli Öğrenme Türleri

Bu bölümde sorgulama temelli öğrenme türleri, içinde barındırdığı süreçlerin karmaşıklığına, çocuklara sunulan hazır bilgilere ve öğrenenin üstlendiği role göre giderek artan sorgulama düzeyleri şeklinde ele alınmıştır. Hangi sorgulama temelli öğrenme türünün işe koşulacağı, ele alınan temanın yapısı, öğrenenlerin bilişsel düzeyleri ve hazır bulunuşluk düzeyleri ve gerçekleştirilen öğrenme süreçleri arasındaki geçiş ve ilişkilere göre belirlenir (Trnova ve Trna, 2008).

i. Doğrulayıcı Sorgulama

Bu düzeydeki sorgulama başlangıç düzeyindeki sorgulamadır. Adından da anlaşılacağı üzere bu tür sorgulamalar bilimsel olarak doğruluğu kabul edilmiş olan olguların doğrulanması üzerine yapılan sorgulamalardır (Trnova ve Trna, 2008). Eğitimcilerin çocuklara hazır olarak sundukları ve merak uyandıran bir soru-sorun karşısında çocukların sorgulamalar yaparak daha önce bilimsel açıdan doğrulanmış bir olgu ya da kuralı açıklamaya çalışmaları şeklinde gerçekleştirilen sorgulamadır. Bu düzey sorgulamada çocuklara soru veya sorunun kendisi ve kendisi ile ilgili teorik bilgi, gerçekleştirilecek olan işlemler, çözümün nasıl gerçekleşebileceği, elde edilebilecek sonuçların nasıl paylaşılacağı ve nasıl tartışılacağına dair bilgiler verilebilir. Çocuklardan beklenenler ise onların basit bir şekilde gözlem yapmaları ve öğrenmeleri gereken olguyu öğrenmeye çalışmalarıdır (Banchi ve Bell, 2008; Bell, Semetana ve Binns, 2005; Buck, Bretz ve Towns, 2008).

Doğrulayıcı sorgulama, çocukların kazanmaları beklenen belirli bilgi ve becerilerin pekiştirilmesi, yeni bilgi ve becerilerin kazandırılmasının kolaylaştırılabilmesi açısından yararlı bir şekilde kullanılabilir. Bu düzeyde belirli bir noktaya erişilebilmesi için denencelerin sınanması verilerin kaydedilmesi ve elde edilen sonuçların çözümlenmesi şeklinde takip edilmesi gereken standart bir prosedür vardır (Banchi ve Bell, 2008; Bell, Semetana ve Binns, 2005).

ii. Yapılandırılmış Sorgulama

Bu düzeyde de henüz üzerinde odaklanması gereken soru veya sorun eğitimciler tarafından sunulur. Sunulan durumlar belirli bir prosedürün adım adım izlenmesini gerektirir nitelikte olmalıdır. Bunun yanında çocuklar karşılaştıkları durumla ilgili kendi fikirlerini yürütebilirler. Eğitimciler durumları sunmanın yanında çocukların sorgulamalar yapabilmeleri açısından harekete geçiren sorular da sorarlar. Bu tür sorgulamalar çocukların açık uçlu sorgulamalar yapabilmeleri açısından basamak veya geçiş olarak nitelendirilebileceğinden oldukça önemlidir (Banchi ve Bell, 2008; Trnova ve Trna, 2008). Sorgulama sürecinde genel olarak çocuklardan ortaya koyulan soru veya sorun durumları ve bu durumlarla ilgili özelliklerin arasındaki ilişkiler üzerine sorgulamalar yapmaları beklenir (Buck, Bretz ve Towns, 2008).

iii. Rehber Eşliğinde Sorgulama

Bu düzeyde çocuklar, önceki düzeylere göre daha fazla rol alırlar. Eğitimciler ise birer rehber konumundadırlar. Eğitimciler sadece soru veya sorun durumlarını ortaya koyarlar. Bunun yanında çocukları cesaretlendirici, zihinlerini harekete geçiren sorular da sorabilirler. Çocuklar ise yaptıkları sorgulamalar sonucunda oluşturdukları sorularını test edebilecekleri, tartışabilecekleri ve paylaşabilecekleri uygulama süreçlerini kendileri seçerler veya tasarlarlar. Bu süreçlerde eğitimciler tamamen edilgen değil, çocuklar tarafından belirlenen veya seçilen yöntem ve yolların anlamlı ve uygun olup olmadığını da kontrol ederler (Banchi ve Bell, 2008; Bell, Semetana ve Binns, 2005; Buck, Bretz ve Towns, 2008; Trnova ve Trna, 2008).

Bu tür sorgulamada öğretmenler öğrenme süreçlerinde daha pasif olsalar da yine önemli sorumlulukları vardır. Bunları; sorgulama temelli öğrenmenin doğasına uygun ekilde rehberlik yapma, çocukların hazır bulunuşluk düzeylerini bilme ve ona uygun rehberlik yapma, araştırılacak soru veya sorunun uygun bir şekilde seçilmesi, konu alan bilgisine yeterli düzeyde hakim olma, sorgulama süreçlerinin yürütülmesi ve yönetilmesi konusunda bilgi sahibi olma, materyalleri etkin ve uygun miktarda sunma, zamanı etkin kullanma konusunda rehberlik etme ve son olarak da çocukların ilgi, motivasyon ve dikkatlerini etkileyecek çeşitli değişkenleri göz önünde bulundurma şeklinde sıralayabiliriz (Bayram, 2015).

iv. Serbest Sorgulama

Bu düzeyde çocuklar tam bir bilim adamı gibi çalışırlar. Soru veya sorun durumlarının çözüme kavuşturulması ve izlenecek yollar tamamen çocukların kendi tercihlerine bırakılmıştır. Kendi sorularını çeşitlendirir, kendi araştırma, iletişim ve uygulama süreçlerini seçer, tasarlar ve uygularlar. Bu düzey, diğer düzeylere göre daha üst düzey bilimsel sorgulama becerileri ve daha üst düzeyde bilişsel beceriler gerektiren bir düzeydir. Çocuklar kendi sorularını oluşturabilmeli, sorularını çeşitlendirebilmeli, kendi yöntem veya yollarını tasarlayarak ve uygulayarak veriler elde etmeli ve bu verileri yine kendi tasarladıkları yöntem veya yollarla analiz edebilmeli, paylaşabilmeli ve özetleyebilmelidirler (Banchi ve Bell, 2008; Bell, Semetana ve Binns, 2005).

v. Otantik Sorgulama

Bu düzeydeki sorgulama tam olarak bilim insanlarının yürütmüş olduğu sorgulama düzeyidir. Bu düzeyde oldukça karmaşık ilişkiler sorgulanır ve sistematik karşılaştırmalar yapılır. Bu düzeyde soru veya sorun durumları, bilgi ve dayanak, uygulamaların seçimi ve tasarlanması, elde edilen sonuçların çözümlenmesi, sonuçların organize edilmesi ve paylaşılması ve son olarak da ulaşılan sonuçların tartışılması aşamaları tamamen sorgulama yürüten bireyler tarafından ortaya koyulur (Buck, Bretz ve Towns, 2008; Chinn ve Malhotra, 2002).

g. Sorgulama Temelli Erken Çocukluk Eğitim Programları

i. Primary Years Program (İlk Yıllar Programı)

Türkçemizdeki karşılığı "İlk Yıllar Programı" olan bu program 3 ve 12 yaş aralığındaki çocukların eğitiminde uygulanmaktadır. Bu program her bir çocuğu kendi içinde bir dünya, kendi içinde biricik bir birey olarak ele alır. Programda uluslararası düzeyde kabul görmüş eğitimsel değerler güçlendirilmiş bir şekilde sorgulama temelli öğrenmeye dayalı olarak benimsenir ve kendisine uygulama alanı bulur. Bu program, geliştiricileri olan International Baccalaureate Organization tarafından dünya üzerindeki hemen her kültüre ait eğitim programları ile birlikte uygulanabilecek düzeyde uyumlu ve esnek bir program olarak nitelendirilmektedir (International Baccalaureate Organization (IBO), 2012).

Bu programda, çocukların akademik başarı açısından, sosyal ve duygusal gelişimleri açısından olabildiğince iyi düzeyde olmalarına; çocukların kendi

öğrenmeleri açısından sorumluluk almaları ve bu açıdan özerklik kazanmalarına; yaşam boyu öğrenmeyi benimsemelerine ve evrensel bilince sahip bireyler olmalarına; dünyayı anlamalarına ve edindikleri bilgileri daha yaşanabilir bir çevre oluşturmak adına kullanabilmelerine; çocukların evrensel anlamda kabul gören ve iyi karşılanan, hoş düşünceler ve kişisel değerler sistemi geliştirmelerine odaklanılmıştır (Güler ve Yaltırık, 2011; IBO, 2012).

Programda altı farklı disiplin alanına yönelik olarak çocukların kazanımlar elde etmeleri hedeflenir. Bu disiplin alanlarının tamamında ise belirlenen tema ve olgular doğrultusunda sorgulamalar yapmak yer alır. Bu disiplinler kısaca; kişiliğimizin doğasına yönelik sorgulamalar, zamanın ve mekânın neresinde olduğumuza yönelik sorgulamalar, kendimizi nasıl ifade edebileceğimize yönelik sorgulamalar ve dünyanın işleyişi ile ilgili sorgulamalar şeklindedir. Bu temalara ek olarak sorgulama kendisine, insan ve çevre etkileşimine yönelik sorgulamalar ve doğal olanakların adil paylaşımına yönelik sorgulamalar olarak da ayrıca yer alınır (Güler ve Yaltırık, 2011; IBO, 2012).

ii. **La Main À La Pâte (Eller Hamurda Programı)**

İsmi “Yaparak Öğrenme” anlamına gelen bu program, ilk olarak 1996 yılında, Fizik alanında Nobel ödülü kazanmış bir bilim insanı olan Georges Charpak öncülüğünde, tam anlamıyla uygulamaya koyulmuş sorgulama temelli bir bilim eğitimi programıdır (Sarmant, Saltiel ve Léna, 2011).

Bu program genel olarak çocukların, yaparak öğrenme, etkin öğrenme ve sorgulayarak öğrenme alışkanlıklarının geliştirilmesini amaçlar. Bu amaçlar doğrultusunda programda benimsenen bazı ilkeler vardır. Bu ilkeler; çocukların nesnelere veya olguları gerçek yaşam şartlarında duyularını işe koşarak gözlemlenmeleri ve deneyimlenmelerinin, bilgilerini yapılandırılmaları, tartışmaları, sorgulamaları ve paylaşmaları için cesaretlendirilmelerinin, etkinliklerin eğitimci rehberliğinde öğrenme adımları şeklinde çocuklar için oto kontrol gerektiren fırsatlarla birlikte sunulmasının, haftada en az 2 saat süren ve aynı tema üzerinde sürdürülen bilim saati uygulamalarının uygulanmasının ve devamlılığının sağlanmasının, çocukların kendi düşüncelerini veya çizimlerini yine kendi ifade şekillerince yapabilecekleri bir deney defteri bulundurmalarının, bilimsel kavramların ve dil becerilerinin kazanımının birlikte ele alınmasının, aile ve yakın

çevrenin etkin katılımının sağlanmasının, bilim eğitiminde paydaşlar olarak ele alınan öğretmen, bilim insanları ve mühendislerin her zaman için bilim eğitimi süreçlerinde birlikte yer almalarının, öğretmen eğitimi veren kurumların bilim eğitimi sürecine dâhil olmalarının, kaynakların edinilmesi ve paylaşımının sağlanabilmesi açısından sanal ağ tabanlı bir platformun kullanılmasının gerekliliği şekilde sıralanabilir (Léna, 2002; Sarmant, Saltiel ve Léna, 2011).

Sorgulama temelli öğrenme çerçevesinde bilginin, ilerlemeci felsefe esasına dayalı olarak özerk bir şekilde yapılandırılması yönüyle bilişsel gelişime; karşılaşılabilecek çelişkili durumların sunulması, tartışma ortamlarının oluşturulması, farklı düzeylerdeki sorgulama süreçlerinin yürütülmesi ve bilim defterlerinin kullanılması yönüyle sözel ve yazınsal dil becerilerinin gelişime ve çocukların karşılaştıkları çatışma durumlarının giderilmesine yardımcı olacak grup çalışmalarının gerçekleştirilmesi, işbirliği içerisinde deneyimler yaşamaları yönüyle sosyal beceriler ve günlük yaşam becerilerinin kazanılmasına; bilime karşı olumsuz toplumsal algıların giderilmesine katkı sağlaması, programın öne çıkan özellikleri arasında sayılabilir (The Academy of Science of South Africa (ASSAF), 2011).

iii. Mind & Science (Akıl ve Bilim)

Bu program 2013 yılından itibaren, 5-6 yaş aralığındaki çocuklara sunulan “*Küçük Kulüp Mind and Science*” ve 7-8 yaş aralığındaki çocuklara sunulan “*UKEB Mind and Science*” eğitim programı şeklinde, araştırma ve sorgulama temelli öğrenme ve öğretme yöntemleri kullanılarak, iki farklı yaş grubuna hitap eden bir bilim eğitimi programıdır. Programın felsefi temellerini “*Pri-Sci-Net*” projesinde (www.prisci.net) benimsenen felsefi olgular oluşturmaktadır. Aynı zamanda *STEM* (Bilim-Teknoloji-Mühendislik-Matematik) eğitim-öğretim anlayışına katkı sağlaması amaçlanmıştır (mindandscience.com).

Program, belirtilen yaş grupları için geçerli olmak üzere, çocukların gelişimsel özellik ve ihtiyaçlarına duyarlı ve uygun bir şekilde kullanılan yöntem ve stratejilerin uygulanması şeklinde gerçekleştirilmektedir. Gerçekleştirilen tüm süreçler, kurum yöneticilerinin, psikologların ve çocukların eğitiminden sorumlu olan eğitimcilerin işbirlikli ve ortak çalışmaları ile devam ettirilir (mindandscience.com).

Uygulanan tüm etkinliklerin başlangıç noktasında çocuklar ve çocukların doğal olarak sahip oldukları merak vardır. Çocukların sahip oldukları doğal merakları

dolayısıyla yaptıkları sorgulamalar bu programda adını “*Doğal Sorgulama*” şeklinde almıştır. Süreçler genel olarak çocukların kendi oluşturdukları soruların cevaplarını yine kendilerinin bulmaya çalışarak adeta bir oyun oynayarak bilimsel bilgiyi elde etmelerine yöneliktir. Aynı zamanda çocuklar özgün düşünceler ve ürünler geliştirdikleri için bu program yaratıcılığın geliştirilmesi açısından da olumlu katkılar sunar. Genel olarak çocuklar sorular sorar, gözlemler yapar verileri toplar, süreçle ilgili çıkarımlarda bulunur ve adeta bir araştırma sürecini kendi doğalarına uygun olan oyunla yaşarlar. Süreçte çocuklar etkin olmakla birlikte eğitimcilerin görevi ise sorgulama ve araştırmaya dayalı olarak gerçekleştirilen süreçlerde çocuklara rehber olmaktır (mindandscience.com).

B. Bir Öğrenme Ortamı Olarak Açık Alan

Öğrenme ortamı olarak açık alan çok geniş ve aynı zamanda karmaşık tanımları olan bir kavramdır. Bu kavram kendisine eğitim öğretim faaliyetlerinde çok çeşitli şekillerde ve yapıda yer bulmaktadır. Bir öğrenme ortamı olarak açık alanlar; maceraya dayalı olarak açık alanlarda uygulanan eğitim öğretim, alan çalışmaları, doğa çalışmaları, açık alanlarda oyun, doğa mirasına yönelik eğitim, çevre eğitimi, deneyimsel eğitim çalışmaları ve ziraatla ilgili çalışmalar şeklinde birçok eğitimsel faaliyete olanak sağlar. Okul bahçeleri, kırsal alanlar, kentsel alanlar, köylerdeki veya şehirlerdeki çiftlikler, park ve bahçeler ve doğa merkezleri açık alanlar olarak ele alınabilir (Rickinson ve Ark., 2004). Bu araştırmada ise açık alanlar, eğitim kurumları açısından erişilebilir konumda olan doğal ve kırsal alanlar olarak ele alınmıştır.

a. Erken Çocukluk Eğitiminde Doğal Açık Alanlar ve Kullanımı

i. Doğal Açık Alanların Gelişim ve Öğrenme Açısından Önemi

Çocukların doğal açık alanlarda yaşadıkları deneyimler ve etkileşimler, çocukların sağlığı, gelişimi, öğrenmesi ve doğaya karşı olumlu tutumlar geliştirmesi açısından birçok katkı sunar (Early Head Start National Resource Center (NRC), 2013; Play Scotland, 2011).

“Doğal açık alanlarda çocuklar; risk alırlar, zorluklarla mücadele ederler, karşılaştıkları problemleri çözerler, kendi seçimlerini yaparlar, kendilerini doğaya ait hissederler, dünyayı öğrenirler, doğayı öğrenirler, araştırır ve keşfederler, denerler, hayal ederler, oluştururlar, sorumluluk alırlar, birlikte hareket ederler, işbirliği yaparlar, iletişim kurarlar, lider rolü üstlenirler, dilediklerince ses çıkarabilir, kirlenebilir ve kirlenebilirler, gönüllerince maceralar yaşarlar, özgür hissederler, güçlülüklere meydan okurlar, vücutlarını güçlendirirler, icatlar yaparlar, inşa ederler,

daha sakin ve endişesiz olurlar, vücut savunmalarını geliştirirler, merak ederler, kendileri hakkında olumlu duygu geliştirirler, gerektiğinde vahşi yönlerini ortaya koyabilirler, gerektiğinde dingin olabilirler, vücutları ve neler yapabilecekleri ile ilgili deneyim sahibi olurlar, materyallere dokunur, gözler, dinler, koklar, tadarlar, bir şeye odaklanır ve konsantre olurlar, kendileri ve doğa arasında bir bağ olduğunu hissederler, gelişim ve değişimi gözlemlerler, bilimsel kavramları deneyimlerler, çatışmaları çözerler, sembolik oyunlar oynarlar, meraklarını diri tutarlar, kendi evrenlerinin hakimi olurlar, sağlıklı olurlar, kendi hikâyelerini oluştururlar, fiziksel becerilerini geliştirirler, eğlenir, mutlu olur, coşarlar” (Let the Children Play, 2012).

Doğal açık alanlar çocukların; bütüncül gelişimini destekler, yaratıcılıklarını ve problem çözme becerilerini, zihinsel becerilerini geliştirir, akademik başarılarını artırır, dikkat eksikliğinin etkilerini azaltır, daha çok fiziksel olarak hareket etmelerini sağlar, beslenme alışkanlıklarının gelişimine destek olur, görme becerilerinin gelişimine destek olur, sosyal ilişkiler geliştirmelerine yardımcı olur, öz disiplin becerilerinin gelişimine ve stres düzeylerinin azaltılmasına yardımcı olur (NLI, 2012 a; Play Scotland, 2011; Rickinson ve Ark., 2004).

Sağlık açısından doğal açık alanlar, çocukların iç organlarının gelişimini ve kas gelişimini destekler. Aynı zamanda doğal açık alanlar, çocukların vücut savunma sistemlerinin kuvvetlenmesi açısından da önemi vardır. Çocukların fazla enerjilerini atmalarına yardımcı olduğu için uyku düzenlerinin sağlıklı işlemesine yardımcı olur. Bunun yanında çocukların görme becerileri ve görme ile ilgili gelişimlerine katkı sunar. Çocukların doğal açık alanlarda vakit geçirmeleri onların stresten uzaklaşmalarını sağlayarak esenlikte olmalarını sağlar. Aynı zamanda çocukların korkular geliştirmelerinin önüne geçilmesine yardımcı olur (NRC, 2013; National Wildlife Federation (NWF), 2012).

Çocuklar geniş ve çeşitli olanaklar bularak bireysel veya grup olarak deneyimler ve sosyal etkileşimler yaşarlar. Farklı sosyal paylaşımlarda bulunabilmeleri yönüyle, çocukların sosyal gelişimine katkı sunar. Bunun yanında doğa ile ve doğadaki diğer canlılarla etkileşim hâlinde olduklarından mutluluk ve huzur duyarlar. Bu yönü ile de doğal açık alanlar çocukların duygusal gelişimlerine katkı sağlar (Jacobi-Vessel, 2013; NRC, 2013). Çocuklar çok geniş ve özgür hareket etmelerine fırsat verecek bir alana sahip olduklarından dolayı daha rahat bir şekilde hareket ederler. Çeşitli doğal nesnelere karşılaşır, engelleri aşar, hafif zorlukların üstesinden gelirler. Hızlı, yavaş, kısa soluklu veya uzun süreli yürüyüşler yaparlar. Karşılaştıkları materyalleri alır, taşır, inceler, üst üste koyar, fırlatır ve çeşitli şekillerde kullanır. Bu açıdan da fiziksel gelişimlerine olumlu katkıları olur (Jacobi-Vessel, 2013; NRC, 2013).

Doğa ortamına çıkacak olan çocuklar, kendilerini yağmur, kar, soğuk, sıcak gibi gelişen doğa olayları karşısında hazırlarlar. Durumları karşılaştırır ve ona uygun olan materyal ve kıyafeti seçerler. Çeşitli bilimsel kavramları somut bir şekilde deneyimleme şansı bulurlar. Serbest ve özgür bir şekilde hareket edebildikleri ve çevreyi özgürce inceleyebildiklerinden dolayı geometrik ve uzamsal bazı kazanımları kendi deneyimleri sayesinde edinirler. Bu ve bunun gibi fırsatlar sunması açısından çocukların bilişsel gelişimine olumlu katkıları olur (Jacobi-Vessel, 2013; NRC, 2013).

Çocuklar açık alana çıktıklarında birbirinden farklı nesne ve canlı ile karşılaşır. Sürekli olarak araştırma ve keşfetme arzusu ile dolup taşan çocuklar yeni şeyler, yeni kavramlar ve isimleri öğrenirler. Kelime dağarcıklarını geliştirirler. Bunları sosyal etkileşim içerisinde oldukları arkadaşları ile paylaşırlar. Bu açıdan da ifade edici dil becerileri gelişir. Sonuç olarak baktığımızda ise doğal açık alanlar çocukların dil becerilerinin gelişimine katkı sağlamış olur (NRC, 2013).

ii. Doğal Açık Alanların Sahip Olması Gereken Özellikler

Çocukların daha kaliteli verimli ve güvenli bir şekilde deneyimler yaşayabilmeleri açısından doğal açık alanların sahip olmaları gereken bazı özellikler vardır. Bu açıdan doğal açık alanlar; çocukların ilgisini çekebilecek nitelik ve nicelikte, temiz ve çocukların içinde bulunmayı arzulayacakları fiziksel bir çevre, çocukların ve eğitimcilerin kolaylıkla organize edebilecekleri çeşitli olanaklar, çevreyle etkileşime girmelerini gerektiren ve üstesinden gelebilecekleri düzeyde hafif zorluklar, oynayabilecekleri ve etkileşime girebilecekleri doğal nesnelere, dengeli bir şekilde dağılan güneşli ve gölgelik alanlar, gözlemleyebilecekleri ve etkileşime girebilecekleri zararsız hayvanlar, kum, çamur ve su ile oynayabilecekleri güvenli alanlar, koşma, takla atma, zıplama, denge gerektiren hareketler yapma ve tırmanma gibi faaliyetlerine olanak verecek nesnelere, tüm duyularına hitap edecek nesnelere ve olanaklar, çocukların sosyal etkileşime girebilecekleri olanaklar ve çocuklara bir kimlik, aidiyet kazanabilecekleri olanak ve alanlar sunmalıdır (Casey, 2007; Spencer ve Wright, 2014; Victoria Department of Education and Training, 2013).

iii. Doğal Açık Alanların Barındırdığı Riskler

Doğal açık alanlar çocukların gelişimi ve öğrenmesi açısından sağladıkları sayısız faydaların yanında, yapıları gereği çocukların güvenliği açısından da bazı riskler taşırlar. Bu risklerden bazılarını; çocukların kaybolmaları, düşme veya çarpma suretiyle yaralanmaları, hasta olmaları, zehirli bitki veya hayvanlarla temas etmeleri, sıcak veya soğuktan etkilenmeleri şeklinde sayabiliriz (Jacobi-Vessel, 2013; NRC, 2013).

Açık alanlarda uygulanan eğitim öğretim faaliyetleri açısından öncelikli olarak yapılması gereken, risklerin ortadan kaldırılması veya en az düzeye indirilmesi için sorumluluk alınması ve duyarlı davranılmasıdır. Bunun yanında her türlü riskin veya var olan risklerin tamamen ortadan kaldırılmasının her zaman için mümkün olmayabileceğinin kabul edilmesi gerekir. Bu açıdan ortamda bulunan riskler, çocukların risk alma, risk yönetimi gibi konularda beceriler ve anlayışlar geliştirmeleri açısından birer öğretim aracı olarak da düşünülebilir. Bu açıdan çocuklara üstesinden gelmeleri gereken hafif zorlukların sunulması faydalı olabilir (NRC, 2013).

Risklerin ortadan kaldırılması ya da en aza indirilmesi açısından, çocukların eğitiminden sorumlu olan ve doğal açık alanlarda kendilerine rehberlik eden yetişkinlerin; gerekli önlemleri önceden almaları ve bu konuda yetişkinler arasında iş birliği ve anlayış birliği kurmaları, çocukları görüş alanları içerisinde ve seslerini duyabilecekleri ve duyurabilecekleri kadar uzaklıktaki alan içerisinde gözlemleyebiliyor olmaları, onlara zarar verebilecek kesici veya sivri materyalleri ortamdaki uzaklaştırmaları, çocukların sağlığı ve güvenliği açısından zararlı olabilme ihtimali karşısında bulunulan bölgedeki veya hedef bölgedeki bitki ve hayvan türlerinin özellikleri hakkında bilgi sahibi olmaları, içerisinde gerekli sayı ve özelliklerde ilkyardım malzemeleri bulunan bir ilkyardım çantası bulundurmaları, yanlarında iletişim ve güvenlik ekipmanları bulundurmaları, hava şartlarını dikkate almaları ve ona uygun ekipmanların çocuklar tarafından edinildiğinden emin olmaları, sulak alanlarda uygulanacak etkinliklerde dikkatli olmaları ve özel durumu olan çocuklar için gerekli olan önlemleri önceden almaları gerekir (Jacobi-Vessel, 2013; NRC, 2013).

iv. Doğal Açık Alanlarda Uygulanan Eğitimde Eğitimcilerin Rolü

Doğal açık alanlarda uygulanan eğitim öğretim faaliyetlerinde, çocukların özgür deneyimler yaşamalarına fırsat verilmesinin yanında, onların eğitiminden sorumlu olan eğitimcilerin de bazı sorumlulukları olmalıdır. Öğretmenler, çocukların doğal açık alanlarda daha kaliteli ve verimli deneyimler yaşamalarını sağlamak için, çocukların tüm alanlardaki gelişimsel özelliklerine, ilgilerine, ihtiyaçlarına ve eğitimsel açıdan erişilmesi beklenen amaçlara yönelik olarak doğal açık alanlardaki olanaklara erişimin, kullanımın ve kaliteli etkileşimin sağlanabilmesi ve uygun materyal, plan, yöntem veya stratejilerin belirlenmesi açısından tıpkı birer "*Organizatör*"; çocukların yaşadıkları özgür deneyimler boyunca sergiledikleri eğilimleri, yaptıkları seçimleri, her türlü etkileşimleri, tüm gelişim alanları açısından sahip olduğu bilgi ve becerileri, çocuklara daha kaliteli öğrenme olanakları sunulması yönünde değerlendiren ve çocukların yaşadıkları deneyimlerden yola çıkarak, doğal açık alanlardaki olanakların, ortamın, materyallerin, karşılaşılabilecek olası durum ve zorlukların onlar için uygunluğu yönünde değerlendiren kişi olması açısından tıpkı birer "*Gözlemci*"; çocukların bireysel veya grup olarak deneyimler yaşamaları, sorumluluk almaları, deneyimlemekten çekinmeden çabalamaları, daha kaliteli ve verimli öğrenme yaşantıları geçirmeleri, keşfetme ve araştırma açısından meraklarını diri tutmaları ve etkin birer öğrenen olarak süreçte var olmalarını sağlamaya yönelik olarak rehberlik eden kişiler olmaları açısından, olumlu anlamda tıpkı birer "*Provokatör*" görevi üstlenmelidirler (Lester ve Maudsley, 2007; Perry, 2001).

2. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde, gerçekleştirilen araştırma ile ilgili olan araştırmalar, erken çocukluk eğitimi kapsamında; geometrik düşünme becerisi ile ilgili çalışmalar, uzamsal düşünme becerisi ile ilgili çalışmalar, sorgulama temelli öğrenme ile ilgili çalışmalar ve son olarak da açık alanlar ve kullanımı ile ilgili çalışmalar olmak üzere dört ayrı başlık altında incelenmiştir. Yapılan incelemeler, ilgili araştırmaların gözden geçirilmesi sonucunda ayrıca bir başlık altında özetlenerek sunulmuştur.

2.1. Erken Çocukluk Döneminde Geometrik Düşünme Becerisi ile İlgili Araştırmalar

Çocukların geometrik düşünme beceri düzeylerini ve ilgili becerileri sergileme durumlarının ortaya koyulması amacıyla yapılan çalışmalardan;

Satlow ve Newcombe'nin (1998) 3-5 yaş çocukların geometrik şekilleri tanıma düzeyleri ile ilgili olarak yaptıkları bir diğer çalışmada, 3 ve 4 yaş çocuklar arasında çok az bir farklılığın olduğu, çocukların genel olarak şekillerin prototiplerini tanımakta oldukça başarılı olmalarına rağmen, çeldirici olarak kullanılan ve gerçekte prototip şekilleri temsil etmeyen şekilleri tanımlama konusunda ise başarısız oldukları, bunun yanında yaş düzeyleri ile birlikte şekillerin prototipik, atipik ve ilgisiz olma durumlarına yönelik olarak şekil özelliklerini ortaya koyma düzeylerinin yükseldiği; Clements, Swaminathan, Hannibal ve Sarama'nın (1999) yaptıkları, 3-6 yaş çocukların geometrik şekilleri ayırt etmeye yönelik ölçütlerinin incelendiği araştırmada, basit şekilleri tanıma konusunda zorluk yaşayan çocukların Van Hiele'nin geometrik düşünme düzeylerinden en alt düzeyden daha öncesi konumunda olabilecek düşünce öncesi düzeyde olarak değerlendirilebileceği; bazı çocukların şekilleri tanıdıkları halde bazı şekillere ait bazı özellikleri açıklamakta zorlanabildikleri; çocukların geometrik şekillerle ilgili yanılgılara sahip olduğunu düşünmemizin sebebi olarak çocukların şekiller hakkındaki düşüncelerini sözel olarak ifade etmekte zorlanmalarının olabileceği; Clements ve Sarama'nın (2000) 3-6 yaş çocukları ile yaptıkları çalışmada çocukların şekiller konusunda anlayış geliştirebildikleri ancak bununla birlikte bazı şekilleri tanımlama ve ayırt etme konusunda karmaşa yaşadıkları ortaya koyulmuştur. Çocukların büyük oranda daire şeklini tanıdığı ancak düşük bir oranda da olsa daire şeklini elips şekli ile karıştırdıkları; kare şeklini de tıpkı dairede olduğu gibi büyük oranda tanıdıkları

ancak düşük oranda da olsa diğer dört kenarlı şekillerle karıştırdıkları; üçgen şeklini ise daha düşük oranda tanıyabildikleri, hatta tepe noktası olan herhangi bir şekli üçgen olarak nitelendirdikleri; en düşük oranda ise dikdörtgeni tanıyabildikleri, her iki uzun ve iki kısa kenarı olan dörtgeni dikdörtgen olarak nitelendirdikleri; yine aynı çalışmada, 3-6 yaş çocukların şekillerle ilgili olarak sahip oldukları temel bazı bilgileri genelleme yapmaları veya farklı durumlara uyarlamaları sonucu, şekilleri birbirine karıştırabildikleri ve şekilleri tanımakta zorluk yaşayabildikleri; çocukların şekiller hakkında bazı temel bilgilere sahip oldukları halde onları birbirine karıştırmalarına ve tanımakta zorlanmalarının sebebi olarak ise şekillerin özellikleri hakkında sınırlı düzeyde anlayış geliştirebiliyor olmaları; çocukların geometrik şekilleri kazanmalarına yardımcı olmak amacıyla gerçekleştirilebilecek eğitimsel faaliyetlerde özellikle eğitimcilerin, ortak özelliklerden yola çıkmak yerine daha fazla somut örnek sunmalarının, çocukların şekiller hakkında neler bildiklerinin farkına varmalarını sağlamalarının ve buna izin vermelerinin, şekiller konusunda çocukların sahip olduğu genel kavram yanılgıları hakkında bilgi sahibi olmanın ve bu yanılgılara düşürecek uygulamalardan kaçınmanın, alışılmışın dışına çıkarak kendilerinin ve çocukların şekiller hakkındaki düşüncelerini genişletmelerinin, karşılaştırma veya eşleştirmeye dayalı uygulamalar gerçekleştirmenin daha etkili olabileceği; (Clements ve Sarama, 2000) Aslan'ın (2004) 3 ve 6 yaş aralığındaki çocukların şekilleri tanıma ve ayırt etme düzeyleri ile ilgili olarak yaptığı bir çalışmada, çocukların şekilleri tanıma ve ayırt etmek konusunda tutatlı olmadıkları, şekillerin alışılmışın dışındaki formlarını tanıma ve ayırt etmede sıkıntı yaşadıkları, çocukların şekilleri ayırt ederken şekillerin kendilerine özgü olan ayırt edici özelliklerinin dışında özellikler atfederek ayırım yaptıkları, son olarak ise yaşın ilerlemesi ile birlikte şekillerin kendilerine özgü özelliklerine daha çok dikkat ettikleri; Maier ve Benz'in (2012) 4-11 yaş çocuklarla yaptıkları çalışmada, çocukların şekilleri isimlendirme konusunda isimleri birbirine karıştırma, aynı ismi farklı şekiller için de kullanma ve geometrik terminoloji dışında isimlerle isimlendirme gibi bazı hatalarının olduğu; çocukların şekil çizme konusunda, şekilleri farklı büyüklük, form ve duruşlarda ifade edebildikleri ve bunun yanında şekilleri yanlış çizebildikleri veya en az bir ayrıntı çizmedikleri; şekilleri tanıma ve ayırt etme konusunda ise elips şeklini daireye benzetme gibi hatalar yaptıkları ve farklı formlardaki üçgeni tanımakta zorlandıkları; Chiang'ın (2013) 3-5 yaş çocukların global şekillerin geometrik özellikleri üzerine geliştirdikleri kodlamalar ile ilgili olarak gerçekleştirdiği çalışmada, çocukların

şekillerin kenar uzunlukları konusunda tam olarak hakim olmadıkları, buna karşın şekil kenar uzunluklarından yararlanarak şekillerin köşelerini belirginleştirebildikleri; çocuklar dikdörtgen şeklindeki bir cismi yine içine sığabilecek kadar olan dikdörtgen bir kutuya kenar ölçülerini kullanarak ve hissederek yerleştirebildikleri ancak ikizkenar yamuk şeklindeki bir cismi yine bu şekildeki bir kutuya yerleştirme konusunda bu kadar başarılı olmadıkları ortaya koyulmuştur. Benzer bir şekilde Alisinanoğlu, Kesicioğlu ve Mart'ın (2013) Türk ve İngiliz okul öncesi dönem çocuklarının geometrik düşünme düzeylerinin incelenmesi üzerine yaptıkları bir çalışmada, Türk ve İngiliz çocukların şekilleri tanıma ve çizimle ifade etme becerilerinin hemen hemen birbirine yakın olduğu; dikdörtgen şeklin kenar özellikleri açısından İngiliz çocuklar lehine anlamlı farkın olduğu ortaya koyulmuştur.

Çocukların geometrik düşünme becerileri açısından daha çok yaşa bağlı olarak gelişimi üzerine odaklanan çalışmalar arasından;

Altun ve Kırcaç'ın (1999) 3-7 yaş çocuklarla yaptıkları bir çalışmada, çocukların şekillerin büyüklükleri ile ilgili becerilerinin gelişiminin, şekilleri iki eş parçaya bölme becerilerinin gelişiminin ve doğrusal konumu anlama ve belirtme becerilerinin gelişiminin yaşa bağlı olarak artış gösterdiği; şekillerin özellikleri ile ilgili becerilerinin gelişiminin ise yaşa göre farklılık göstermediği; çocuklarda bazı geometrik düşünme becerilerinin yaşla birlikte gelişimini açıklar nitelikte olan Hannibal'ın (1999) 3-6 yaş çocukların şekilleri anlama ve tanıma düzeyleri ile ilgili olarak yaptığı bir araştırmada, çocukların şekilleri kategorilere ayırma durumlarının ve şekiller hakkında karar verme durumlarının, şekillerin onlara hangi formda, hangi düzende ve hangi formları ile birlikte sunulduğuna göre değişebildiği; 4 yaş itibarı ile 6 yaşa kadar olan çocuklarda yaşla birlikte şekilleri kategorilere ayırma ve şekiller hakkında karar verme durumlarının artış gösterdiği; üçgen şeklinin sınıflandırılması ve hakkında karar verme durumlarının onlara sunulan ve şekiller hakkında sorgulamalar yapmalarını sağlayan durumlarda daha etkili olduğu; çocukların genel olarak şekilleri sınıflandırırken, şekillerin genel ve ayrı özelliklerini fark ettikleri ve aynı kategoriye girmeme nedenlerini ifade edebildikleri; Gagatsis, Sriraman, Elia ve Modestou'nun (2006) 4-8 yaş çocukları ile gerçekleştirdikleri bir çalışmada, genel olarak çocukların yaş düzeylerinin yükselmesi ile birlikte şekil oluşturma stratejilerinin daha kompleks ve anlamlı hâle geldiği ortaya koyulmuştur.

Çocukların geometrik düşünme becerilerinin gelişiminin yaşa bağlı olarak açıklanmasının yanında, okul öncesi öğretmenlerinin, çocukların geometrik düşünme becerilerini kazanmalarına yardımcı olunması amacıyla yürüttükleri uygulamalarda kullandıkları eğitimsel araç ve gereçlerin incelenmesi üzerine, Aslan ve Aktaş-Arnas'ın (2007) 3-6 yaş çocuklara geometri eğitimi sunmak amacıyla kullanılan eğitimsel araç ve gereçlerin uygunluğunun değerlendirilmesi amacıyla yaptıkları bir çalışmada ise eğitimsel araç ve gereçler olarak çocuklara geometrik şekillerin genellikle tipik örnekleri ile sunulduğu; geometrik şekillerin büyüklük ve duruş gibi diğer özelliklerinin genellikle ele alınmadığı ortaya konulmuştur. Kesicioğlu, Alisinanoğlu ve Tuncer'in (2011) 5-6 yaş çocuklar ile yaptıkları bir çalışmada, çocukların daire, kare, üçgen ve dikdörtgen şekillerini tanımakta sorun yaşayabildikleri; üçgen şeklinin farklı formlarını tanımakta zorlandıkları, öğretmenlerin sınırlı örnekler sunmalarının bu tür durumlara sebebiyet verebileceği ortaya konulmuştur.

Çocukların geometrik düşünme becerilerinin ve gelişiminin incelenmesinin yanında bu becerilerin geliştirilmesi yönünde gerçekleştirilen çalışmalar da bulunmaktadır. Çocukların geometrik düşünme becerilerinin geliştirilmesi açısından;

Bohning ve Althouse'nin (1997) okul öncesi dönem çocuklarına 7 parçadan oluşan tangram destekli eğitim sunarak yaptıkları bir çalışmada, çocukların tangramlar sayesinde geometriye karşı olumlu tutum sergilemeye başladıkları, şekilleri tanıma ve tanımlama becerilerinin artış gösterdiği ve son olarak da basit geometrik şekilleri ve ilişkilerini anlama konusunda gelişme gösterdikleri; Clements, Wilson ve Sarama'nın (2004) 4-7 yaş çocuklarla yaptıkları bir çalışmada, şekil birleştirme etkinlikleri sunularak gerçekleştirilen öğretim faaliyetlerinin çocukların şekillerle ilgili düşünce düzeylerinin ve 2 boyutlu şekil birleştirme ve oluşturma beceri düzeylerinin ciddi bir şekilde artış gösterdiği; Gagatsis, Sriraman, Elia ve Modestou'nun (2006) sorgulama temelli uygulamalar gerçekleştirilerek, Van Hiele'nin geometrik düzeylerine göre 4-8 yaş çocukların geometrik stratejilerinin incelenmesi amacıyla yaptığı bir çalışmada çocukların istenilen şekli çizdikten sonra aynı şekilden farklı boyutlarda çizmeleri istenmiş ve çocukların, nesne şekillerinin yalnız bir ayrıtına düzenli olarak artan veya azalan oranlarda çizimler meydana getirerek odaklanıldığı strateji, şekillerin tüm ayrıtlarına düzenli olarak artan veya azalan oranlarda odaklanıldığı strateji ve son olarak da şekillerin hiçbir ayrıtına odaklanmaksızın

düzensiz çizimler oluşturulduğu strateji olarak 3 farklı strateji geliştirdikleri; Casey, Erkut, Ceder ve Young'un (2008) anaokulu çocukları ile yaptıkları bir çalışmada, çocuklara geometri eğitimi ile birlikte hikâye okuma etkinlikleri sunularak gerçekleştirilen öğretim ile çocuklara geometri eğitimi ile birlikte parça-bütün ilişkisi üzerine kurulu yapbozlar sunularak gerçekleştirilen öğretimin, çocukların geometrik becerilerinin gelişimi açısından hemen hemen aynı etkiye sahip olduğu; geometri eğitimi sunularak gerçekleştirilen öğretim ile geometri eğitimi ile birlikte hikâye okuma etkinlikleri sunularak gerçekleştirilen öğretimin, çocukların geometrik becerilerinin gelişimi açısından hikâye okuma etkinliği ile birlikte sunulan geometri eğitiminin daha etkili olduğu; Kesicioğlu'nun (2011) bilgisayar destekli olarak geliştirilen bir doğrudan öğretim programının okul öncesi dönemdeki çocukların geometrik şekil kavramlarını kazanmalarına etkisi üzerine gerçekleştirdiği bir çalışmada, bu yöntemin çocukların geometrik şekil kavramlarını kazanmalarında etkili olduğu; Çiçek, Aytekin, Duysak ve İnan'ın (2012) yaptıkları bir çalışmada, bilgisayar destekli oyunlarla gerçekleştirilen geometrik şekiller öğretiminin çocukların geometrik şekilleri öğrenmelerine katkısının olduğu; Tepetaş ve Haktanır'ın (2013) öyküleştirme yöntemini kullanarak çocukların kavram gelişimini desteklemek yönünde yaptıkları bir çalışmada, bu yöntemin çocukların şekilleri tanıma ve ayırt etme düzeylerine olumlu katkılarının olduğu; Keren ve Fridin'in (2014) 4-5 yaş çocukların geometrik düşünme becerilerini ve üst bilişsel düşünme becerilerini, sosyal etkileşime dayalı olarak gerçekleştirilen uygulamalarla geliştirmeye yönelik olarak gerçekleştirdikleri çalışmada, çocukların birbirleri ile olumlu etkileşimler kurduğu; geometri ile ilgili öğrenme süreçlerinden büyük keyif aldığı; geometrik düşünme becerilerinin ve üst bilişsel düşünme becerilerinin geliştiği, ortaya koyulmuştur.

Okul öncesi eğitimi öğretmen adaylarının geometrik düşünme becerilerinin incelenmesi açısından;

Cantürk-Günhan ve Çetingöz'ün (2012) yaptıkları bir çalışmada ise okul öncesi öğretmen adaylarının geometrik şekiller konu alan bilgilerinin incelenmesi üzerine durulmuştur. Yapılan çalışmada, okul öncesi öğretmen adaylarının şekilleri tarif etme konularında bazı matematiksel sorunlar yaşadıkları ve matematiksel ifade dilinden uzakta oldukları; öğretmen adaylarının çoğunun çocukların şekiller konusunda sahip olabilecekleri genel kavram yanılgıları konusunda yeterince bilgi

sahibi olmadıkları; Akay ve Kurtuluş'un (2017) eğitim fakültelerinde öğretmen ağıtımı alan öğretmen adayları ile yürüttükleri bir çalışmada, okul öncesi öğretmen adaylarının geometrik şekilleri tanıma ve analiz etme düzeyinde yetkin oldukları ancak şekiller ve şekillerin özellikleri ve kendi aralarındaki ilişkileri açısından ortaya koyulması beklenen zihinsel süreçleri yürütmeye başarısız oldukları ortaya koyulmuştur.

2.2. Erken Çocukluk Döneminde Uzamsal Düşünme Becerisi ile İlgili Araştırmalar

Genel olarak uzamsal düşünme becerilerinin yaşa bağlı olarak gelişimini inceleyen çalışmalara baktığımızda;

Elleberg, Lewis, Liu ve Maurer'in (1999) 4-7 yaş çocukları ve yetişkinlerle yaptıkları çalışmada, uzamsal zıtlık durumlarının 4 yaş itibariyle ortaya çıkmakla birlikte 7 yaşa kadar ciddi bir şekilde gelişim gösterdiği ve 7 yaş civarında yetişkinlerle aynı düzeye ulaştığı; 6 yaş itibariyle çizgisel hatları görme keskinliğinin yetişkin düzeyine ulaştığı; Gouteux, Vauclair ve Thinus-Blanc'ın (2001) yaptıkları bir çalışmada geometrik kodlamanın ancak 4 yaş itibari ile ortaya çıktığı; geometri ve işaretlerin birlikte kullanımının ise 5 yaş itibari ile ortaya çıktığı; Shutts, Örnkloo, Von Hofsten, Keen ve Spelke'nin (2009) yaşları 15-30 ay arasında değişen çocuklarla yaptıkları çalışmada, çocukların nesnelere arasında kurdukları uzamsal ve işlevsel ilişkilerin incelenmesi sonucunda 30 aya doğru daha doğru ilişkiler geliştirdikleri, nesnelere ve kendilerine ait haznelere daha doğru bir şekilde eşleştirdikleri; Frick ve Newcombe'nin (2012) 3-6 yaş aralığındaki çocuklarla yaptıkları bir çalışmada 3 yaştan 5 yaşa doğru çocukların uzamsal ölçeklendirme becerileri açısından giderek artan düzeyde becerilere sahip oldukları, ancak 3 yaş çocuklarında bu becerinin ortaya koyulması ile birlikte bireysel açıdan çok fazla farklılık gösterdiği ve son olarak Verdine, Golinkoff, Hirsh-Pasek ve Newcombe'nin (2017) yaptıkları bir çalışmada ise çocukların uzamsal beceri düzeyleri açısından, uzamsal döndürme beceri düzeylerinin 3 yaştan 4 yaşa doğru gelişme gösterdiği, uzamsal dönüştürme becerisi açısından ise 3 yaş düzeyindeki çocukların oldukça zorlandıkları ve 4 yaş düzeyindeki çocukların ise kısmen daha iyi düzeyde oldukları, ortaya koyulmuştur.

Uzamsal düşünme becerilerinin cinsiyete bağlı olarak gelişimini inceleyen çalışmalara baktığımızda;

Linn ve Petersen'in (1985) yaptıkları bir çalışmada kız ve erkek çocukların bazı uzamsal becerileri açısından farklı düzeyde oldukları, özellikle zihinsel döndürme becerisi açısından oldukça farklılık gösterdiği, uzamsal algı açısından çok az bir farklılık gösterdiği; Tzuriel ve Egozi'nin (2010) 6 yaş çocukları ile yaptıkları bir çalışmada kız ve erkek çocuklar arasında uzamsal beceriler açısından farklılıkların bulunduğu ancak çocuklara sunulan uzamsal süreçlere dayalı stratejiler temelli bir programın bu farkı ortadan kaldırdığı ve Spelke, Gilmore ve McCharty'nin (2011) 5-6 yaş çocukların harita kullanımı konusundaki geometrik duyarlılıkları ile ilgili olarak yaptıkları bir çalışmada, çocukların haritayı uzaklık ve açı ile ilgili durumlara karşı duyarlı olarak ve zorlanmadan kullanabildikleri, bunun yanında, gösterdikleri duyarlılık açısından cinsiyete göre bir farklılık olmadığı; çocukların sembollerin 3 boyutlu nesne veya konumları ifade edebileceğini ve sembollerle gerçek durumların ilişkilerini anlayabildikleri; harita ile sunulan geometrik bilgi ve ilişkileri çözümlayebildikleri, ortaya koyulmuştur.

Çocukların uzamsal düşünme becerilerinden uzamsal yönelim alt becerisinin gelişimi ile ilgili olarak yürütülen çalışmalara baktığımızda;

Lee, Shusterman ve Spelke'nin (2006) 4 yaş çocukları ile yaptıkları bir çalışmada, çocukların yer ve yön bulma becerilerinin, söz konusu ortamın yüzeysel özellikleri ve ilgili yer-yön işaretleri ile hedeflenen konumun ilişkilendirilmesi süreçleri ile ilgili olarak sergilenebildiği; Gibson, Leichtman, Kung ve Simpson'un (2007) 3-7 yaş çocuklar ve yetişkinlerin yer-yön bildiren işaretleri kullanmaları üzerine yaptıkları bir çalışmada, çocukların yetişkinlere göre ciddi bir şekilde bu becerileri ortaya koyma konusunda düşük düzeyde oldukları ancak yaşa bağlı olarak daha tutarlı bir şekilde gelişim gösterdiği; Smith, Gilchrist, Cater, Ikram, Nott ve Hood'un (2008) 3-7 yaş aralığındaki çocuklarla yaptıkları bir çalışmada çocukların yer-yön bildiren doğal işaretleri kullanarak yönlerini bulma konusunda başarılı olduğu; çocukların hedeflerin birbirinden bariz bir şekilde uzak olarak konumlandırılması ve hedeflerin farklı renklerle temsil edilmesi durumunda daha çok başarılı oldukları; Lee ve Spelke'nin (2008) 4-5 yaş çocukların geometrik unsurları kullanarak yön bulma becerilerinin incelendiği bir çalışmada, çocukların yönelim göstermeleri gereken küçük ölçekli ve tüm adımları görülebilir olan parkurda yönlerini başarıyla buldukları ancak büyük ölçekli ve tüm adımların görülmediği kapalı olan bir parkurda yönlerini bulmakta başarısız oldukları; Moroleda, Broglio, Rogríguez ve Gómez'in (2013) 6-

10 yaş çocukları ve yetişkinlerle yaptıkları bir çalışmada, çocukların gelişimsel düzeyleri ile birlikte konum belirten figürlerden yararlanarak hedefe nesne yerleştirme becerilerinin giderek arttığı; çocukların hedefi doğru bir şekilde bulabilme durumlarının ise hedefe göre buldukları başlangıç durumları ve hedefe göre belirtilen referans noktalarının özelliklerine göre değiştiği; figürlerde sunulan ve çocukların hedefe ulaşmalarını sağlayacak bir model veya yönlendirmenin olması durumunun çocukların hedefleri doğru bir şekilde bulabilme durumlarını oldukça etkilediği; çocukların yaş ve cinsiyete göre hedefe ulaşabilme durumlarının değişiklik göstermemesine rağmen ulaşma stratejilerinin değişiklik gösterdiği; çocuklara sunulan figürlerde bir model veya yönlendirici unsurun bulunmaması durumunda ise hedefe ulaşabilme konusunda 6 yaş çocukların açık bir şekilde başarısız oldukları, ancak 10 yaş çocukların bunu kolaylıkla başarabildikleri; Tommasi ve Guiliano'nun (2014) 3-5 yaş aralığındaki çocuklarla yaptıkları bir çalışmada, çocukların yön bulma konusunda bazı uzamsal stratejiler kullandıkları ve bu stratejileri karşılaştıkları geometrik özellikleri çözümlyerek oluşturdukları; geometrik özelliklerin uzamsal stratejileri etkileyerek çocukların yer öğrenmelerine katkı sağladığı; Hu, Zhang, Wu ve Shao'nun (2015) 3-4 yaş çocukları ile yaptıkları bir çalışmada yalnızca 4 yaş çocukların uzamsal yönelim becerilerini yükseklik özelliğinden yararlanarak ortaya koyabildikleri, buna rağmen yön bulma konusunda gerekli olan tüm geometrik özelliklere tam olarak hakim olmadıkları ve son olarak da Nys, Gyselinck, Orriols ve Hickmann'ın (2015) yaptıkları bir çalışmada çocukların öncelikle yer-yön bildiren işaretleri kavradıkları ve buna bağlı olarak da rota bilgisini kazandıkları; çocukların görsel-uzamsal becerilerinin uzamsal görselleştirme becerileri üzerinde etkili olduğu, ortaya koyulmuştur.

Çocukların uzamsal düşünme becerilerinden uzamsal görselleştirme alt becerisinin gelişimi ile ilgili olarak yürütülen çalışmalara baktığımızda;

Leeson'un (1995) yaptığı bir çalışmada, anaokuluna devam eden çocukların üç boyutlu şekilleri özelliklerini dikkate alarak büyük ölçüde eşleştirebildiği ve üç boyutlu nesnelere ait çizimleri eşit ölçülerde görselleştirebildiği; Uttal'ın (1996) 4-7 yaş çocuklarla yaptığı bir çalışmada, 4-5 yaş grubu çocukların kendilerine verilen haritada belirtilen simetrik olarak sunulan konumlara nesnelere yerleştirme konusunda başarısız olurken 6-7 yaş grubunun bu konuda daha başarılı olduğu; 4-5 yaş grubu çocukların yerleştirilmesi gereken nesnelere hedeften saparak farklı

yerlerde konumlandıkları; 4-5 yaş grubu çocukların kendilerine sunulan haritada belirtilen asimetrik olarak sunulan konumlara nesnelere yerleştirme konusunda, simetrik konumlara göre çok daha başarısız bir şekilde yerleştirdikleri; 4-5 yaş grubu çocukların kendilerine sunulan haritada ölçeklendirme uygulanmadığı takdirde konumlara yerleştirme konusunda çok daha başarılı oldukları; Paskins'in (2005) yaptığı bir çalışmada eğitim kurumuna ulaşım konusunda yürüyerek ulaşan çocukların, araç ile ulaşan çocuklara göre, uzamsal görselleştirme becerileri düzeylerinin önemli ölçüde yüksek olduğu ve Vinter, Puspitawati ve Witt'in (2010) 3-9 yaş çocuklarla yaptıkları çalışmada ise 3 yaş çocukların uzamsal anlamda algıladıkları unsurları çizim seanslarında yapılandırılmış bir şekilde görsele aktarma konusunda algı ve yapılandırma boyutları arasında koordinasyon açısından uyumsuzluklar ortaya çıkarken, bu iki boyutun ancak 4 yaş itibariyle uyum göstermeye başladığı ve ancak 6 yaş çocuklarında tam olarak uyum sağladığı, ortaya koyulmuştur.

Çocuklara sunulan farklı program, yöntem, öğrenme fırsat ve deneyimlerinin, çocukların uzamsal düşünme becerilerini etkileme durumu ile ilgili araştırmalara baktığımızda;

Clement ve Sarama (1995) çocuklara geometrik ve aritmetik araştırmalara dayalı olarak sundukları bir eğitim programı sonrasında çocukların, sağ ve sol kavramlarını daha kolay kavradıklarını; ölçme becerilerinin geliştiğini, matematiksel anlamda görselleştirme becerilerinin geliştiğini, sorgulama becerilerinin geliştiğini ve döngüsel ölçüm yapma becerilerinin geliştiğini; Gabrielli, Rogers ve Scaife'nin (2000) 6 yaşındaki çocuklarla yaptıkları bir çalışmada, çocuklara sunulan sanal gerçeklik uygulamalarına dayalı etkinliklerin, çocukların uzamsal görselleştirme becerilerine olumlu yönde etki ettiği; genel olarak çocukların planlı bir eğitim öğretim ortamında bulunuyor olmaları açısından, Üstün ve Akman'ın (2003) anaokuluna devam eden ve etmeyen 3 yaş çocukları ile yaptıkları çalışmada, anaokuluna giden çocukların gitmeyen çocuklara göre yön kavramlarının gelişiminde daha iyi durumda oldukları; Davis ve Hyun'un (2005) 5-6 yaş çocukları ile yaptıkları bir çalışmada, çocuklara sunulan ve bir yıl süren harita çizimi temelli uygulamalar sonucunda, çocukların çizimlerinin yıl boyunca giderek bağımsızlaşan ve geometrik anlamda karmaşıklaşan bir şekilde geliştiği; çocukların çizimlerinin öklidyen ilişkiler düzeyinde karakteristik özellikler göstermeye başladığı; çocukların tanıdık yerlerin

haritasının çizilmesi konusunda daha ilgili, üretken ve karşılaştıkları sorunları çözer bir hâle geldikleri; Ehrilch, Levine ve Goldin-Meadow'un (2006) 5 yaş çocukları ile yaptıkları bir çalışmada erkek çocukların kız çocuklara göre uzamsal dönüştürme becerileri açısından daha iyi düzeyde oldukları; bu yönde sunulan planlı bir öğretimin sonucunda bu becerilerini geliştirdikleri; çocukların jest ve mimiklerinin uzamsal becerilerinin ortaya koyulmasında işe yarar bilgiler sunduğu; Twyman, Friedman ve Spetch'in (2007) 4-5 yaş çocuklarla yaptıkları çalışmada, kendilerine yön bulma ile ilgili olarak önceden eğitim verilen çocukların dikdörtgen şeklindeki bir odanın köşelerinden birine saklanan hedefi bu yönde bir eğitim almamış çocuklara göre çok daha yüksek oranda bulabildikleri; geometrik özellikler ile yer-yön bildiren işaretlerin çocuklara birlikte sunumunun çocuklar için daha etkili olabileceği; Casey, Andrews, Schindler, Kersh ve Samper'in (2008) anaokuluna devam eden çocuklarla yaptıkları bir çalışmada, hikâye anlatımının uzamsal kavramların kazandırılmasında etkili olduğu, bloklarla inşa etkinliklerinin çocukların daha geniş kapsamlı uzamsal becerileri geliştirmelerine yardımcı olduğu ve 3 boyutlu zihinsel döndürme becerileri açısından erkekler lehine farklılığın olduğu; Keren, Ben-David ve Fridin'in (2012) çocukların birebir etkileşim hâlinde olabilecekleri bir robotun eğitimsel süreçlerde kullanılması üzerine yaptıkları bir çalışmada çocukların uzamsal düşünme becerilerinin geliştiği; Olver'in (2013) 4 yaşındaki çocuklarla yaptığı bir çalışmada, sunulan sorgulama ve oyun temelli bir öğrenme ortamının çocukların uzamsal becerilerini geliştirdiği; Shutts, Örnkloo, Von Hofsten, Keen ve Spelke'nin (2009) yaşları 15-30 ay arasında değişen çocuklarla yaptıkları çalışmada, çocukların nesnelere arasında kurdukları uzamsal ve işlevsel ilişkilerin, nesnelere onlara sunum şekli, nesnelere 2 veya 3 boyutlu şekilleri temsil etmesi gibi durumlardan etkilendiği; Van Nes ve Van Eerde'nin (2010) anaokulu çocuklarının uzamsal yapılandırma becerilerini ortaya koyma ve geliştirmeye yönelik uygulamalar yürüttükleri bir çalışmada; çocuklara yönelik 3 boyutlu bloklarla gerçekleştirilen bir öğretim gerçekleştirilmiş ve çocukların uzamsal yapılandırma becerilerinin ve buna bağlı olarak matematik performanslarının arttığı; Levine, Ratliff, Huttenlocher ve Cannon'un (2011) yaptıkları çalışmada yapboz oyunlarının çocukların uzamsal dönüştürme becerileri üzerinde olumlu katkılarının olduğu; bu beceri açısından kız ve erkek çocuklar açısından anlamlı bir farklılığın bulunmadığı ancak kaliteli bir şekilde yapboz oyunları oynama konusunda erkeklerin kızlara göre daha iyi performans sergiledikleri ve son olarak ise Hacısalihoğlu-Karadeniz'in (2015) okul

öncesi dönemdeki çocuklarla yaptığı bir çalışmada ise çocuklara harita kullanarak yön bulmaya dayalı etkinlik uygulamaları sunulmuş ve uygulanan etkinlikler sonucunda çocukların mekânda konum ve bu kazanım ile ilgili ilişkileri haritalar kullanarak sergileyebilecekleri ortaya koyulmuştur.

Uzamsal düşünme becerilerinin gelişimini etkileyen faktörler ve uzamsal düşünme becerilerinin, gelişimini etkilediği diğer bazı becerilerle ilgili araştırmalardan;

Learmonth, Newcombe ve Huttenlocher'in (2001) yaptıkları bir çalışmada çocukların uzamsal yönelim becerilerini ortaya koyma durumlarında geometrik özellikleri ve bilgileri kullandıkları; Krajewski ve Schneider'in (2009) anaokuluna devam eden çocuklarla yaptıkları boylamsal bir çalışmada, çocukların görsel-uzamsal etkin hafızalarının ileriki matematik becerilerine olumlu yönde katkı sağladığı; Lee ve Spelke'nin (2010) yaptıkları bir çalışmada, yönelimde bulunulması beklenen söz konusu ortamlara ait geometrik düzenin çocukların uzamsal açıdan yönelimlerine etki ettiği; Lábadı, Horváth ve Leipold'un (2011) 4-6 yaş aralığındaki çocuklarla yaptıkları bir çalışmada dil becerilerinin uzamsal yönelim becerilerini etkilediği; yaşın ilerlemesi ile birlikte, kapalı alanların çevresel özellikleri ile uzamsal görselleştirme çabaları arasında daha güçlü ve tutarlı ilişkilerin oluştuğu; Pruden, Levine ve Huttenlocher'in (2011) yaptıkları, 1-4 yaş çocukları ile yaptıkları bir araştırmada, çocukların uzamsal dil kullanma düzeylerinin anne ve babalarının uzamsal kelime kullanma düzeylerine göre artış gösterdiği; uzamsal dili kullanma düzeyi yüksek olan çocukların uzamsal problemleri çözmede daha başarılı oldukları; Zhang, Koponen, Räsänen, Aunola, Lerkkanen ve Nurmi'nin (2014) yaptıkları boylamsal bir çalışmada çocukların uzamsal becerilerinin sayılarla ilişkili bilgilerini artırmak suretiyle aritmetik becerilerini geliştirdiği; Verdine, Golinkoff, Hirsh-Pasek ve Newcombe'nin (2017) yaptıkları bir çalışmada, çocukların 3 yaş düzeyinde sahip oldukları uzamsal beceri düzeylerinin ilkökula giriş döneminde sahip oldukları uzamsal beceriler ve matematiksel beceriler açısından yordayıcı olduğu ortaya koyulmuştur.

2.3. Erken Çocukluk Döneminde Sorgulama Temelli Öğrenme ile İlgili Araştırmalar

Sorgulama temelli öğrenmenin çocuğun doğası ile açıklanmaya çalışıldığı çalışmalardan;

Hamlin ve Wisneski'nin (2012) yaptıkları bir çalışmada, çocukların oynadıkları oyunların, bilimsel sorgulama açısından zengin içerik sunduğu; çocukların günlük yaşamdan hareketle oynadıkları oyunların bilimsel sorgulamaya katkısının olduğu vurgulanırken, Marian ve Jackson'un (2017) yaptıkları bir çalışmada da çocukların sosyalleşme süreçleri ve etkin öğrenme yaşantıları geçirdiği süreçlerde bilimsel sorgulama becerilerini ortaya koydukları vurgulanmıştır.

Sorgulama temelli öğrenme yaklaşımının benimsendiği uygulamaların yöntem veya teknik olarak sunulduğu çalışmalardan;

Sackes, Trundle ve Flewares'in (2009) yaptıkları bir çalışmada, çocuk edebiyatı ürünlerinin öğretmenlerin sıkça başvurduğu ürünler olduğu ve çocuk kitaplarında kavramların, çocukların sorgulamalarını sağlayacak çeşitli görseller sunabileceği açısından, çocuk kitaplarının bilimsel sorgulamanın erken çocukluk eğitim ortamları ile bütünleştirilmesi yönünde etkili bir yöntem olarak kullanılabilirliği; Biggs'in (2011) yaptığı ve çocukların ulusal kimliklerine ait özellikleri öğrenmelerine yönelik olarak tarih müzelerinin kullanımı ile birlikte sunulan sorgulama temelli eğitimin uygulandığı bir çalışmanın sonucunda, sorgulama temelli öğrenme-öğretme faaliyetlerinin sanat temelli öğrenme alanlarında da başarılı bir şekilde uygulanabileceği; Henningsen'in (2013) 4-5 yaş arasındaki çocuklarla yaptığı bir çalışmada, sorgulama temelli öğrenmenin, çocukların matematiksel ve okuma-yazma becerilerine katkı sağladığı; Harlen'in (2014) yaptığı bir çalışmada, sorgulama temelli öğrenmenin tek başına yeterli ve üstün bir yol olmadığı, çocukların öğrenmeleri ve düşüncelerini geliştirmeleri için mutlaka diğer çeşitli öğrenme-öğretmen yöntem veya yaklaşımları ile bütünleştirilmiş ve uyumlu bir şekilde sunulduğu takdirde etkili olacağı; Michalopoulou'nun (2014) yaptığı bir çalışmada ise çocuklara kendilerini ifade etmelerinin sağlanması yönünde sunulan sorgulamaya dayalı çizim ve boyama etkinliklerinin, yaratıcı problem çözme becerilerini olumlu yönde etkilediği; Kabataş-Memiş ve Çakan-Akkaş'ın (2016) 5 yaş grubundaki çocukların yoğunluk kavramını anlamlandırmalarına katkı sağlamak amacıyla araştırma-sorgulama temelli uygulamalar yürüterek yaptıkları bir çalışmada, çocuklara büyük ve küçük gruplar hâlinde rehberli sorgulama uygulanmış ve sonuç olarak çocukların yoğunluk konusunun temellerine ait farkındalık kazandıkları; cisimlerin sıvılar içerisindeki konumlarının sahip oldukları şekillerden bağımsız olduğu, cisimlerin hacimleri aynı olmasına rağmen ağırlık

farkından dolayı sınıflar içerisinde farklı konumlarda olabileceğini zihinsel anlamda yapılandırmalarına yardımcı olduğu; rehberli sorgulamalar esnasında öğretmenin sorularının süreci oluşturmada önemli bir yerinin olduğu; Ryan ve St-Laurent'in (2016) anaokuluna devam eden çocuklarla yaptıkları bir çalışmada, sorgulama temelli öğrenme-öğretme yaklaşımı uygulanmasının çocukların öğrenmeye yönelik ilgilerini artırdığı ve bunun yanında korkularını azalttığı; çocukların sorgulama temelli öğrenme deneyimlerini değişik, doğal ve gerçek yaşam gibi olduğunu belirttikleri; çocuklara günlük yaşam deneyimlerine yakın bir şekilde sunulan problemler karşısından, sayıca giderek ve oldukça farklı çözümler geliştirdikleri ve son olarak da Wu ve Lin'in (2016) 3-6 yaş aralığındaki çocuklar için sorgulama temelli bir matematik eğitim programı geliştirilmesine yönelik olarak yaptıkları çalışmada da, çocuklara sunulan sorgulama temelli matematik eğitimi programının geleneksel olarak sunulan matematik eğitimi programına göre daha etkili olduğu; öğrenme ortamlarının verimli kullanımı konusunda ve çocukların öğrenmeye dönük motivasyonlarında, öğretmenlerin verimli uygulamaları yürütmesi ve çocukların daha iyi öğrenmesinde, matematik öğrenme sürecinde akran ilişkilerinin gelişiminde ve süreçlerin esnek kullanımı konusunda avantajlar sağladığı, ortaya koyulmuştur. Sorgulama temelli öğrenme açısından öğretmenlerle ilgili olarak gerçekleştirilen araştırmalardan;

McMohan ve Davies'in (2003) 7-11 yaş aralığındaki çocukların eğitiminden sorumlu olan eğitimciler ile yaptıkları bir çalışmada, öğretmenlere sunulan ve çocuklara özel sorgulama becerilerinin öğretilmesine ve bu becerilerin değerlendirilmesine odaklı olarak sunulan bir eğitim programı sonucunda öğretmenlerin, bu becerileri öğretme sürecinde kendilerini daha yetkin hissettikleri, onları daha istekli ve özverili çalışmaya yönlendirdiği, fen alanına yönelik derslerde çocuklara öğrenmeleri açısından daha verimli bir şekilde destek olabildikleri ve sonuç olarak öğretmenlere sunulan eğitimin, çocukların bu özel becerilerinin değerlendirilmesi ve çocukların bu becerileri kazanabilmeleri noktasında öğretmen çocuk iletişimini olumlu yönde etkilediği; Hamlin ve Wisneski'nin (2012) yaptıkları çalışmada, öğretmenlerin, çocukların oyunları sırasında edindikleri deneyimleri anlamlandırma çabalarına, bilgi ve becerilerini kullanarak rehberlik etmesi gerektiği; Ireland, Watters, Brownlee ve Lupton'un (2012) İlköğretim öğretmenleri ile yaptıkları bir çalışmada, öğretmenlerin bir yöntem olarak sorgulama temelli öğrenmeyi, çocuklara ilginç

duyuşsal deneyimler sunmak; çocukları sorunlarla karşılaştırarak tatlı zorluklar yaşamalarını sağlamak ve çocukların kendi merak ettikleri soruların cevaplarını kendilerinin bulmasına yardımcı olmak şeklinde gördükleri; Gatt ve Armeni'nin (2014) sorgulama temelli öğrenme yaklaşımlarının geliştirilmesi yönünde yaptıkları bir çalışmada ise öğretmenlerin, sorgulama temelli öğrenmenin çocukları temele alması gerektiği ve özel beceriler gerektirdiği yönünde anlayış geliştirmeye ihtiyaçlarının olduğu; öğretmenlerin diğer meslektaşları ile bilgi paylaşımı içerisinde olabilecekleri bir ortama ihtiyaçlarının olduğu; Hollingsworth ve Vandermaas-Peeler'in (2017) okul öncesi öğretmenleri ile gerçekleştirdiği bir çalışmada, okul öncesi öğretmenlerinin büyük oranda sorgulama temelli öğrenme olanakları sunulması konusunda kendilerini yetersiz hissettikleri; öğretmenlerin büyük ölçüde sorgulamaya dayalı öğrenme süreçlerinden başlangıç düzeyindeki süreçlere dikkat ederken ileri süreçleri göz ardı ettikleri; öğretmenlerin materyal eksikliği, zaman yetersizliği ve zaman planlamasının sorgulamaya dayalı öğrenme olanakları sunmaları konusunda engel oluşturduğunu belirttikleri; öğretmenlerin mesleki gelişimleri açısından sorgulama temelli öğrenmeyi eğitimsel faaliyetleri ile nasıl bütünleştirebilecekleri ve çocukların zihinsel yapılarına nasıl uygun hâle getirebilecekleri yönünde kendilerini geliştirme ihtiyacı hissettikleri ve son olarak Marian ve Jackson'un (2017) yaptıkları çalışmada, çocukların bu becerilerinin değerlendirilebilmesi için çoklu yöntemlerin bir arada kullanıldığı değerlendirme araçları veya prosedürlerinin geliştirilebileceği vurgulanmıştır.

Okul öncesi öğretmenleri ile ilgili olarak gerçekleştirilen araştırmaların yanında, okul öncesi öğretmen adayları ile ilgili olarak gerçekleştirilen araştırmalar da bulunmaktadır. Bu çalışmalara baktığımızda;

Perez'in (2011) erken çocukluk eğitimi öğretmen adayları ile yaptığı bir çalışmada ise sorgulama temelli eğitimin, öğretmen adaylarının kendi duygularını anlamalarına, duygularını düzenlemelerine ve çocukların kendi duygularını düzenlemelerine yardımcı olmaları yönünde olumlu katkılar sağladığı; Saçkes, Akman ve Trundle'nin (2012) yaptığı ve okul öncesi eğitimi öğrenen yetiştirme programları açısından fen eğitimi dersi için bir yöntem önerisinin sunulduğu çalışmada, öğretmen adaylarının bilimsel ve pedagojik alan bilgisinin, duyuşsal ve bilişsel özelliklerinin geliştirilmesi gerektiği, farklı öğrenme alanları ile fen öğrenme alanını bütünleştirmeleri ve sorgulama temelli bilim öğretiminin nasıl

gerçekleştirilebileceği konularında becerilerinin geliştirilmesi gerektiği vurgulanmış; Demir ve Şahin'in (2015) okul öncesi öğretmen adayları ile gerçekleştirdikleri bir çalışmada, öğretmen adaylarının 5E modeline göre sorgulama temelli fen eğitimi etkinlikleri yürütme konusunda büyük oranda kendilerini yeterli gördükleri; bu yöntemi kullanmanın mesleki doyum sağladığını hissettikleri; bu yöntemi bir değerlendirme aracı olarak da ele alabildikleri; çocuklar açısından merak uyandırıcı ve ilgi çekici buldukları; çocukların araştırma ve bilimsel süreç becerilerini geliştireceğini düşündükleri; çocukların üst düzey düşünme becerilerini geliştireceğini düşündükleri ve son olarak da çocukların kavramları daha iyi öğreneceklerini düşündükleri ve Linn ve Jacobs'un (2015) öğretmen adayları ile yaptıkları bir çalışmada, öğretmen adaylarının meslekleri ile ilgili olarak sahip oldukları kişisel hedeflerin, inanç sistemlerinin, üst bilişsel farkındalıklarının, sınıf ortamında yaşadıkları gerçek deneyimlerin ve kavramsal anlayışlarının sorgulama temelli öğrenme-öğretmeye yönelik uygulamalarını etkilediği, ortaya koyulmuştur.

2.4. Erken Çocukluk Döneminde Açık Alanlar ve Kullanımı ile İlgili Araştırmalar

Yılmaz'ın (2016) literatür taramasına dayalı olarak gerçekleştirdiği bir çalışmada, erken çocukluk eğitimi açısından açık alanlar ile ilgili gerçekleştirilen çalışmaların çoğunun açık alanların fiziksel koşulları ile ilgili olarak sınırlı kaldığı; çocukların öğrenmelerine ve gelişimlerine olan etkisi üzerine çok fazla çalışmanın yapılmamış olduğu ileri sürülmüştür.

Açık alanlarla ilgili ideal ölçü ve özelliklerin ele alındığı çalışmalardan;

Özgüç-Erdönmez'in (2007) yaptığı bir çalışmada, okul bahçelerinin, en az gerçekleştirilen formal eğitim öğretim faaliyetleri kadar bir öneme sahip olduğu, bu nedenle okul bahçelerinin oluşturulmasında çocukların ihtiyaçları, güvenliği ve sağlığının ön planda olması gerektiği, öğrenme alanı olarak da kullanımının yaygınlaşması ve peyzaj düzenlemelerinin bu bakış açısıyla düzenlenmesi gerektiği; Uslu ve Shakouri'nin (2012) engelli bireylerin erişimi açısından oyun alanlarının ele alınması üzerine yaptıkları bir araştırmada, farklı özellik ve becerilere sahip bireylerin ortak oyun alanlarını paylaşabilmeleri temeline dayalı olarak, kentsel düzenlemelerde bu ölçütlerin gözetilmesi gerektiği, en azından hastane gibi sağlık komplekslerinin bünyesinde duyulara hitap eden alanlar veya sağaltım işlevi görebilecek doğal alanların oluşturulmasının gerektiği; Öztürk-Aynal'ın (2013) bir

Avrupa ülkesinde doğal açık alanların kullanımı ile gerçekleştirilen bir eğitim öğretim anlayışından esinlenerek yaptığı çalışmasında, doğal açık alanların erken çocukluk eğitiminde kullanımının gerekliliği, eğitim kurumlarına doğal açık alan olanaklarını taşımak yerine, eğitim kurumlarını doğal açık alan olanakları olan yerlere taşımının gerektiği, çocukların parçası oldukları doğa ile çok küçük yaşlardan itibaren iç içe olarak yetişmesi, öğrenmesi ve gelişmesi gerektiği; Tandoğan'ın (2014) yaptığı bir araştırmada ise dünya genelinde önem kazanmaya başlayan Çocuk Dostu Şehirler girişiminin önemi, çocukların günlük hayatlarının bir parçası olan sokakların, eğitim kurumlarının bahçelerinin, oyun alanlarının ve çocukların eğitim kurumlarına ulaşım kanallarının çocuklar için önemi ve bu alanların çocuklar için daha yaşanılabilir alanlara dönüştürülmesi gerektiği; Ünal ve Çilek'in (2016) okul öncesi eğitim veren kurumların iç ve dış mekânlarının canlı bitkiler kullanılarak peyzaj uygulamalarının gerçekleştirilmesi konusunda yürüttükleri bir çalışmada, çocukların eğitimi açısından kullanılacak olan açık alanlarda bulunacak olan bitkilerin, çocuklar açısından güvenli, ilgi çekici, hareket alanlarını kısıtlamayacak şekilde, gerektiği takdirde çocukların bakımlarını üstlenebileceği özelliklerde, renk, boy ve çeşit dengesi gözetilerek estetik ve fonksiyonel bir şekilde sunuluyor olması gerektiği, vurgulanmıştır.

Açık alanların ülkemizdeki var olan durumlarının ele alındığı çalışmalardan;

Uluğ'un (2007) ülkemizde bulunan bir yerleşim yerindeki çocuk oyun alanlarının incelenmesi üzerine yaptığı bir araştırmada, çocuk oyun alanlarının nüfus oranına göre yetersiz kaldığı, bakımsız oldukları, çocukların fiziksel, duygusal ve sosyal ihtiyaçlarına hitap edebilecek düzeyde olmadıkları, sunulan bitki örneklerinin ise nitelik ve nicelik olarak istenilen ölçülerde olmadığı; Aksoy'un (2011) ülkemizin çeşitli illerindeki oyun alanlarının incelenmesine yönelik olarak yaptığı bir çalışmada, oyun alanlarının genel olarak yetersiz özelliklerde olduğu, çocuk başına düşen alanın başka ülkelere kıyasla oldukça düşük düzeyde olduğu ve aynı zamanda çocukların var olan durumu itibarı ile oyun alanlarından duygusal, sosyal ve zihinsel açıdan olumsuz etkilenebileceği; Çelik'in (2012) resmî okul öncesi eğitim kurumlarında açık alanların kullanımına yönelik olarak yaptığı bir çalışmada, resmî okul öncesi eğitim kurumlarında açık alanların eğitimsel anlamda yeterince kullanılmadığı, eğitim kurumlarının sahip oldukları açık alanların ise çocuk oyunlarının doğasına uygun olmadığı, fiziksel düzenleme açısından çocuğa

uygunluğun ihmal edildiği; Duman ve Koçak'ın (2013) ülkemizde bulunan bir ildeki çocuk oyun alanlarının fiziksel özelliklerinin incelenmesi üzerine yaptıkları bir çalışmada, çocuklara sunulan araç ve gereçlerin sınırlı sayıda ve çoğunlukla yapılandırılmış araç ve gereçler olduğu, bunun yanında güvenlik, sağlık, kalite, farklı yaş gruplarına uygunluk ve engelli erişimi açısından uygun özelliklerde olmadığı ve doğal nesnelere açısından yeteri kadar örneğin sunulmadığı; Gönen ve Saranlı'nın (2014) okul öncesi eğitim veren kurumların açık ve kapalı alan olanaklarının incelenmesi üzerine yürüttükleri bir çalışmada, eğitim kurumlarının açık alan olanağı sunma durumlarının yeterli düzeyde olmasına karşın, sunulan açık alanların tamamının yapılandırılmış açık alanlar olduğu, açık alanların çoğunlukla fiziksel özelliklerinin çocuklar için uygun olmadığı; Orçan-Kaçan, halmatov ve Kartaltepe'nin (2017) okul öncesi eğitim veren kurumların bahçelerinin incelenmesi üzerine yürüttükleri bir çalışmada, kurumların çoğunun bahçe ve bahçe benzeri açık alanlara sahip olduğu, okul öncesi eğitimi öğretmenlerinin çoğu bu alanları kullansa da matematik eğitimi etkinlikleri açısından kullanmadığı, bahçelerde bulunan bitkilerin çocuklar için güvenli olmayan şekil ve türlerde olduğu ortaya koyulmuştur.

Herrington, Lesneister, Nichols ve Stefiuk'un (2010) Kanada'da bulunan ve 2-5 yaş arasındaki çocukların kullanımına sunulan çocuk bakım merkezlerinin açık alanlarını inceledikleri çalışmada ise incelenen tüm merkezlerin iklim şartlarına duyarlı oldukları, çocukların kendi hayal dünyalarına göre şekillendirebilecekleri materyallerin bulunduğu, canlı örneklerinin bulunduğu, çocukların ölçülerine uygun olduğu ve çocukların rahatlıkla bireysel veya grup olarak oyunlar oynayabilecekleri alanlara sahip oldukları ortaya koyulmuştur.

Açık alanların anne-babaların görüşleri açısından ele alındığı araştırmalardan;

Clements'in (2004) erken çocukluk döneminde çocuğu olan anne-babalarla yaptığı bir araştırmada, anne-babaların, teknolojik araç ve gereçlerin ve dijital medya unsurlarının varlığının, suç oranlarının artmasının ve güvenlik endişelerinin bulunmasının, çocuklarının açık alanlarda oyunlar oynamaları durumunu engelleyici unsurlar olduğunu düşündükleri; Ünal'ın (2009) yaptığı bir çalışmada, çocuk oyun alanlarının, çocukların fazla enerjilerini atmaları, olumlu kişilik geliştirmeleri, araştırma becerilerini geliştirmeleri, özgüven duygusu geliştirmeleri ve başarı duygusunu tatmaları açısından kritik öneme sahip olduğu ve bunların yanında zihinsel, fiziksel ve psikolojik gelişimlerini desteklediği; Deretarla-Gül'ün (2012)

anne ve babaların çocuk oyun alanları ile ilgili görüşlerinin incelenmesi üzerine yaptığı bir çalışmada, ailelerin çocuklarını haftada bir veya iki gün oyun alanlarına götürdükleri, oyun alanlarını tercih ederken evlerine olan yakınlığını ve güvenliğini gözettikleri, çoğunda yapılandırılmış ve sınırlı sayıda oyun araç ve gereçlerinin olduğunu ifade ettikleri, oluşabilecek istenmeyen durumların ise çocukların dikkatsizliği, oyun araç ve gereçlerinin güvenli olmaması ve ailelerin ilgisizliği nedeni ile ortaya çıktığını düşündükleri, oyun alanlarında daha çeşitli ve güvenli oyun araç ve gereçlerinin olması gerektiğini, oyun alanlarında güvenlik görevlilerinin olması gerektiğini düşündükleri; Little'ın (2015) 4-5 yaş çocukları olan annelerle yaptığı bir çalışmada ise annelerin büyük ölçüde risk barındıran açık alan oyunlarının çocukları için faydalı olduğunu belirttikleri, çocuklarının açık alanlarda oynamaları gerektiğini hissetmelerinin yanında çocuklarının açık alanlarda oynamaları konusundaki risk ve tehlikeler konusundaki hisleri ile baş edemediklerini belirttikleri; Jayasuriya, Williams, Edwards ve Tandon'un (2016) okul öncesi dönemde çocuğu olan anne-babalarla yaptıkları bir çalışmada, çocuk bakım merkezlerine devam eden çocukların günlük asgari süre olan 60 dakika açık alanlarda bulunma durumlarının karşılanmadığı, anne-babalardan kaynaklanan engellerin bu sonucu doğurduğu, anne-babaların çocuklarının açık alanlarda bulunabilme konusunda uygun kıyafetleri sağlama konusunda yetersiz olduğu, bunun yanında ailelerin çocuk bakım merkezlerinde çocuklarının ne kadar süre boyunca açık alanlarda buldukları ve merkezlerin bu konudaki politikaları hakkında bilgi sahibi olmadıkları, ortaya koyulmuştur.

Ailelerin doğal açık alanlarla ilgili görüşlerinin incelenmesinin yanında Kesicioğlu'nun (2008) yaptığı bir çalışmada, okul öncesi dönemde çocuğu olan anne ve babaların çocuklarını yakın doğal çevre olanakları ile buluşturma durumları ile çocuklarının doğaya karşı tutumları arasında doğrudan ilişki bulunduğu ve bunun yanında anne ve babaların çocuklarını doğal yakın çevre olanakları ile buluşturma durumlarının anne ve babaların demografik özelliklerine göre farklılık gösterdiği ortaya koyulmuştur.

Doğal açık alanların çocukların gelişimi ve eğitimi açısından ele alındığı araştırmalardan;

Turgut ve Yılmaz'ın (2010) yaptıkları bir çalışmada, açık alanların çocuklarda doğaya yönelik bir bilinç oluşturulması ve bu bilincin artırılması açısından sahip

olduğu önemden hareketle, içerisinde canlı hayvan, bitki ve doğal nesnelerin bulunduğu ekolojik olarak değerlendirilebilecek oyun alanları çocukların farklı algılarına hitap etmesi ve oyun aracı olarak kullanılabilmesi açısından ele alınmıştır. Bunun yanında, Wilson'un (2011) yaptığı bir çalışmada, çocukların kapalı alanların dışında olmalarının gerektiği, dış dünyadaki nesnelere araştırmaları, bulmaları ve etkileşim içerisinde olmalarının gerektiği; çocuklar için sunulacak en iyi uygulamaların onları doğayla bütünleştiren uygulamaların olacağı; böylece çocukların bireysel farklılıklarına daha uygun bir şekilde hitap edilebileceği; çeşitli disiplinler arası bağlantılar kurularak daha anlamlı öğrenmelerin gerçekleştirilebileceği vurgulanmıştır. Ancak bu sayede çocukların yaşamları boyunca içinde yaşadıkları çevreyi koruma değerlerine bağlı kalabilecekleri; Uslu ve Shakouri'nin (2012) yaptıkları bir çalışmada çocukların gelişim ve eğitimi açısından doğal alanların sunulması gerektiği; Kacorovski, Liddicoat ve Karlin'in (2016) açık alanlarda uygulanan eğitim programlarına katılan çocuklara tablet bilgisayarlar sunularak gözlemlenmesi şeklinde yaptıkları bir çalışmada, çocukların büyük bölümünün tablet bilgisayarlara ilgi gösterdikleri ancak kısa bir süre içerisinde ilgilerinin yakın çevrelerindeki varlıklara yöneldiği; grup içi iletişimi büyük ölçüde sürdürdükleri; doğal ve ani gelişen olayların tablet bilgisayarlara yoğunlaşan çocukların ilgilisi büyük ölçüde üzerine çektiği; bunun yanında tablet bilgisayarların çocukların bireysel ve grup olarak araştırma çabalarında etkin olarak kullanıldığı; McClain ve Vandermaas-Peeler'in (2016) yaptıkları bir çalışmada ise doğal açık alanlarda vakit geçiren okul öncesi dönemdeki çocukların, fiziksel gelişimlerinin desteklendiği, sosyal gelişimlerinin ve akran ilişkilerinin olumlu yönde etkilendiği ortaya koyulmuştur.

Doğal ve yapılandırılmış açık alanların karşılaştırılması olarak nitelendirilebilecek olan Beattie'nin (2015) yaptığı bir durum çalışmasında, yapılandırılmış materyallerin bulunduğu bir açık alanda vakit geçiren bir çocuğun çoğunlukla aynı materyallerle ilgilendiği fakat yapılandırılmamış doğal açık alanlarda ise çok farklı materyallerle ilgilenme konusunda heyecan ve istekli davrandığı; doğal açık alanlarda, yapılandırılmış alanlara göre kendisini fiziksel anlamda zorlayıcı girişimlerde daha çok bulunduğu; ve yapılandırılmış açık alanların doğal açık alanların yerini tutamayacağı ortaya koyulmuştur.

Yapılandırılmış açık alanların çocukların gelişimi ve eğitimi açısından ele alındığı çalışmalardan;

Little ve Wyver'in (2008) açık alanlardaki risklerin azaltılmasının çocuklara sağlayacağı faydayı azaltıp azaltmayacağına yönelik olarak yaptıkları bir çalışmada, açık alanların kullanımı konusunda gittikçe kısıtlayıcı yönde geliştirilen düzenlemelerin çocukların açık alanlardaki deneyimleri sonucunda elde edebilecekleri yararı azaltacağı; Holmes ve Procaccino'nun (2009) 3-4 yaş çocuklarla yaptıkları bir çalışmada, çocukların açık alanlarda oyun merkezi olarak nitelendirilebilecek yerleri tercih etmeleri açısından cinsiyete göre farklılıkların bulunduğu, erkek çocukların daha çok ormanlık alanlar ve salıncak tercihleri yoğunlaşırken kız çocukların ise daha çok kum havuzu tercihlerinin yoğunlaştığı; Waller'in (2014) 3-4 yaş aralığındaki çocuklarla yaptığı bir çalışmada, çocukların açık alanlarda öğrenme deneyimleri yaşamalarına fırsat verme durumunun, çocukların kendilerine özgü öğrenme şekli geliştirmelerine ve kendilerine özgü öğrenme ortamı oluşturmalarına olumlu katkılar sunduğu ve Bjørgen'in (2015) 3-5 yaş arası çocuklarla yaptığı bir çalışmada ise açık alanların çocuklar için uğraştırıcı tatlı zorluklar yaşamalarını sağlayacak materyaller sunması, çeşitlilik sunması, özerk hareket edebilmesini sağlaması ve diğer çocuklarla sosyal ilişkiler içerisinde olabilmelerini sağlamasının, çocukların fiziksel deneyimleri açısından önemli olduğu; fiziksel çevrenin çocukların aldıkları rol ve gösterdikleri çabalar önemli derecede etkilediği; vücut dili ve işbirlikli öğrenme için grup dikkatinin sağlanmasının çocukların fiziksel hareketlere katılımını, katılmayı sürdürme eğilimlerini etkilediği, ortaya koyulmuştur.

Hem doğal hem yapılandırılmış açık alanların bütünleştirilmiş şekli ile sunulan açık alanlar (Yarı Yapılandırılmış Açık Alanlar) ile ilgili araştırmalardan;

Alhassan, Nwaokelemeh, Lyden, Goldsby ve Mendoza'nın (2013) okul öncesi dönem çocukları ile gerçekleştirdikleri bir çalışmada, açık alanlarda serbest deneyim yaşamalarının yanında çocuklara yapılandırılmış olanakların sunulmasının, çocukların fiziksel gelişimlerini olumlu anlamda daha fazla etkilediği; çocukların yapılandırılmış olanakların sunulduğu açık alanlarda geçirdikleri sürenin ise fiziksel becerilerinin gelişimi açısından anlamlı düzeyde bir etki oluşturmadığı; Norðdahl ve Einarsdóttir'in (2015) resmî okul öncesi eğitim kurumuna ve ilkokul 1. Sınıf'a devam eden çocuklarla yaptıkları bir çalışmada, çocukların açık alanlarda kendi güvenliklerini sağlamaya çalışmak, bazı tatlı zorluklarla mücadele etmek,

arkadaşlarıyla güzel vakit geçirmek, hayvanlar için yuvalar yapmak ve eğlenceli vakit geçirmek şeklinde istekleri olduğu; çocukların doğal nesnelere aşırı derecede önem verdikleri, açık alanlardaki materyallerin çeşitli olmasına dikkat çektikleri ve Zamani'nin (2016) okul öncesi dönemdeki çocukların kullanımına sunulan, yapılandırılmış ve doğal unsurlar barındıran açık alanları incelediği bir çalışmada, doğal ve yapılandırılmış unsurların bulunduğu açık alanların çocukların bilişsel oyunlar oynamaları açısından çok çeşitli olanaklar sunduğu, dünyayı anlama çabaları açısından çok değişik öğrenme şekilleri ortaya koyabilmelerini sağladığı, çocukların daha işlevsel ve araştırmaya dayalı oyunlar oynamalarına olanak sağladığı, çocukların hayal güçlerini önemli derecede geliştirdiği ortaya koyulmuştur.

Açık alanların çocukların gelişim ve öğrenmeleri açısından öğretmenlerin yürüttükleri uygulamalar ve açık alanlar hakkındaki görüşleri ile ilgili araştırmalara rastlamak mümkündür. Bu araştırmalardan;

Blanchet-Cohen ve Elliot'un (2011) yaptıkları bir çalışmada okul öncesi öğretmenlerinin açık alanların çocukların bireysel farklılıklarına olan duyarlılığı ve öğrenmeleri açısından zengin olanaklar sunduğunu; açık alanlarda çocuklarla daha eşitlikçi bir çerçevede ve tam anlamıyla iletişim kurabildiklerini dile getirdikleri ve açık alanların daha etkin bir şekilde kullanımının eşitlik temelli uygulamalar yürütülmesine katkılar sunabileceği; Ernst'in (2014) erken çocukluk eğitimcileri ile yaptığı bir çalışmada, eğitimcilerin oyun alanlarını eğitimsel açıdan en etkili açık alanlar olarak algıladıkları; yapılandırılmamış açık alanların daha etkili olduğunu düşündükleri; doğal açık alanlardan çok yapılandırılmış alanları tercih ettikleri; eğitimcilerin yapılandırılmış oyun alanları dışındaki doğal açık alanların kullanımı konusunda rehberliğe ve bilinçlendirilmeye ihtiyaç duydukları; Bjørgen ve Svendsen'in (2015) anaokulu öğretmenlerinin, çocukların açık alanlarda oynadıkları fiziksel oyunlarla ilgili görüşlerinin incelenmesi şeklinde yürüttükleri bir çalışmada, öğretmenlerin açık alanlarda yürüttükleri faaliyetlerde daha fazla haz aldıkları ve çocuklara daha iyi rol model olduklarını düşündükleri, açık alanlarda etkinlikler yürütmeleri sonucunda açık alanların çocukların gelişimleri açısından önemini daha iyi kavradıkları; Ihmedieh ve Al-Quaryouti'nin (2016) okul öncesi öğretmenleri ile yaptıkları bir çalışmada, okul öncesi öğretmenlerinin açık alanlarda oyunlar oynamalarının çocukların öğrenmeleri ve gelişimleri için önemli olduğunu

vurguladıkları; açık alanların çocuklarla birlikte oyunlar oynanması için güvenli sayılabilecek alanlar olduğunu bununla birlikte daha güvenli bir şekilde oynamaları ve güvenliğin devamının sağlanması için daha çok bilgi edinmeye ihtiyaç hissettikleri; öğretmenlerin çocukların oyunları sırasında onlara sadece rehberlik etmeleri gerektiğini düşündükleri; Kiewra ve Veselack'ın (2016) okul öncesi öğretmenleri ile yaptığı bir çalışmada, doğal açık alanlarda serbest etkinlikler yürüten öğretmenlerin yaratıcı etkinlikler anlamında tuttukları notların çoğunun sınıf içi ortamlarda gerçekleşmesi mümkün olan etkinliklerden oluştuğu; çocukların materyallerle muhatap olma sürelerinin, materyallerle ilgili daha derinlemesine gözlemler yapma şansı sunduğunu belirttikleri; çocukların yaratıcı bir şekilde kullanmak için seçtikleri materyallerin büyük oranda bitkiler ve bitkisel parçalar olmasıyla birlikte oldukça yaratıcı ürünler oluşturdukları; öğretmenlerin yönlendirme ve rehberliğinin ise çocukların yaratıcı ürünler oluşturmalarını oldukça etkilediği ve Norðdahl ve Jóhannesson'un (2016) okul öncesi öğretmenleri ile yaptıkları bir çalışmada, öğretmenlerin, çocuklarla açık alanlarda etkinliklerin uygulanmasının çocukların oyun oynamaları ve öğrenmeleri açısından zenginleştirici fırsatlar sunabileceğini; çocukların sağlık ve esenliğini artırabileceği gibi onları cesaretlendirebileceğini; çocukların sürdürülebilirlik açısından bilgi birikimini ve düşüncelerini geliştirebileceğini düşündükleri, ortaya koyulmuştur.

Öğretmenlerin yanında geleceğin öğretmenleri olan öğretmen adayları açısından Ernst ve Tornabane'nin (2012) okul öncesi öğretmen adayları ile yaptıkları bir çalışmada, okul öncesi öğretmen adaylarının çocuk parklarının eğitimsel hedeflere ulaşılması açısından en iyi açık alan öğrenme ortamı olduğunu düşündükleri, eğitim ortamı olarak açık alanlar olarak doğal ortamlardan çok yapılandırılmış ortamlar üzerinde yoğunlaştıkları ortaya koyulurken, öğretmen adaylarının açık alanların eğitimsel ortamlar olarak kullanılması konusuna önem verme durumlarının, kendilerinin doğaya olan ilgileri ve açık alanların çocukların gelişimi ve sağlığı açısından önemi hakkında ne kadar bilgi sahibi olduklarına bağlı olarak geliştiği ve açık alanlara erişimin yetersiz olduğunu ve güvenlik risklerinin açık alanların kullanımını engelleyen faktörlerden biri olduğu şeklinde algılarının oluştuğu ortaya koyulmuştur.

2.5. İlgili Araştırmaların Özeti

Erken çocukluk döneminde geometri eğitimi, geometrik kavram ve kazanımlar, geometrik düşünme becerileri üzerine yapılan çalışmaların çoğunun (Alisinanoğlu, Kesicioğlu ve Mart, 2013; Chiang, 2013; Clements ve Sarama, 2000; Clements, Swaminathan, Hannibal ve Sarama, 1999; Kesicioğlu, Alisinanoğlu ve Tuncer, 2011; Satlow ve Newcombe, 1998; Maier ve Benz, 2012) sadece şekil becerisi üzerine odaklandığı görülmektedir. Şekil becerisi ile ilgili olan çalışmalar ise genel olarak (Gagatsis, Sriraman, Elia ve Modestou, 2006; Hannibal, 1999; Satlow ve Newcombe, 1998) bu becerinin gelişiminin yaş ve cinsiyet faktörlerine bağlı olarak değişimini ele almaktadır. Ulusal literatürde erken çocukluk döneminde geometrik düşünme becerilerini açısından yapılan çalışmalardan (Alisinanoğlu, Kesicioğlu ve Mart, 2013; Kesicioğlu, Alisinanoğlu ve Tuncer, 2011) şekil becerisi haricinde herhangi bir geometrik düşünme becerisini ele alan bir çalışmaya rastlanmamıştır. Yürütülen bu çalışmada ise geometri öğrenme alanı açısından erken çocukluk dönemindeki çocuklardan kazanmaları beklenen şekil becerisinin yanında alan ve simetri kavramlarına yönelik olarak temel bazı becerilerin gelişimini incelemektedir.

Çocukların geometrik düşünme becerilerinin geliştirilmesine yönelik olarak program, etkinlik veya uygulamaların gerçekleştirildiği veya geliştirildiği çalışmalara (Bohning ve Althouse, 1997; Casey, Erkut, Ceder ve Young, 2008; Clements, Wilson ve Sarama, 2004; Gagatsis, Sriraman, Elia ve Modestou, 2006; Keren ve Fridin, 2014) baktığımızda ise çocuklara sorgulama temelli etkinlikler sunularak, sosyal etkileşimler yaşayabilecekleri ortamlar oluşturularak, tangramlar, yapbozlar, hikâye kitapları, şekillerle ilgili oyun ve etkinlikler sunarak çocukların şekil becerilerinin geliştirilmeye çalışıldığı görülmektedir. Diğer çalışmaların tersine bu çalışma, doğal açık alanlarda uygulanan etkinlikler, sorgulama temelli öğrenme ve sınıf içi ortamlarda uygulanan etkinlikler bağlamında, ilgili becerilerin gelişimini daha çok boyutlu bir şekilde ele almaktadır.

Erken çocukluk döneminde uzamsal düşünme becerileri üzerine yapılan çalışmaların (Elleberg, Lewis, Liu ve Maurer, 1999; Frick ve Newcombe, 2012; Shutts, Örnkloo, Von Hofsten, Keen ve Spelke, 2009; Verdine, Golinkoff, Hirsh-Pasek ve Newcombe, 2017) çoğunluğunun çocuklarla uygulanan çalışmalar olduğu, yine bu çalışmaların çoğunun yaş ve cinsiyete göre uzamsal düşünme becerilerinin gelişiminin incelenmesine yönelik olduğu görülmektedir. Çocukların uzamsal

düşünme becerilerinin geliştirilmesine yönelik olarak gerçekleştirilen çalışmaların hemen hepsinde, çocuklara sunulabilecek planlı uygulamaların çocukların bu becerilerinin geliştirilmesinde olumlu etkilerinin olduğu; bu yönde çocuklara araştırma, sorgulama, oyun, sosyal etkileşim, hikâye anlatma temelli etkinliklerin sunulabileceği (Casey, Andrews, Schindler, Kersh ve Samper, 2008; Clement ve Sarama, 1995; Davis ve Hyun, 2005; Ehrlich, Levine ve Goldin-Meadow, 2006; Gabrielli, Rogers ve Scaife, 2000; Hacısalihoğlu-Karadeniz, 2015; Keren, Ben-David ve Fridin, 2012; Olver, 2013; Twyman, Friedman ve Spetch, 2007; Üstün ve Akman, 2003; Van Nes ve Van Eerde, 2010) görülmektedir. Bu araştırma ise çocuklara doğal açık alanlarda ve sınıf içi ortamlarda doğalarına uygun, yaşama yakın ve somut öğrenme deneyimleri sunularak çocukların uzamsal düşünme becerilerini geliştirmeyi hedefler.

Uygulanan etkinliklerin yanında çocuklara sunulan materyaller ve özellikleri ile ilgili araştırmalara da rastlanmıştır. Bu araştırmalara (Levine, Ratliff, Huttenlocher ve Cannon, 2011; Shutts, Örnkloo, Von Hofsten, Keen ve Spelke, 2009) göre çocuklara yapbozlar, legolar veya zengin içerikli iki-üç boyutlu materyaller sunulabilir. Son olarak uzamsal düşünme becerilerinin gelişimini etkileyen faktörlerle ilgili olarak gerçekleştirilen çalışmalara (Krajewski ve Schneider, 2009; Lábadı, Horváth ve Leipold, 2011; Learmonth, Newcombe ve Huttenlocher, 2001; Lee ve Spelke, 2010; Levine ve Huttenlocher, 2011; Verdine, Golinkoff, Hirsh-Pasek ve Newcombe, 2017; Zhang, Koponen, Räsänen, Aunola, Lerkkanen ve Nurmi, 2014) baktığımızda, anne-babaların uzamsal dil kullanımının, çocukların sahip oldukları dil becerisi düzeylerinin uzamsal düşünme becerilerini etkilediğine, sayı becerisinin, matematiksel becerilerin ve geometrik becerilerin uzamsal düşünme becerileri ile karşılıklı olarak etkileşimde olduğuna ulaşıldığı görülebilir. Bunun yanında ulusal literatürde erken çocukluk döneminde uzamsal düşünme becerilerini açısından çok fazla çalışmaya (Hacısalihoğlu-Karadeniz, 2015; Üstün ve Akman, 2003) rastlanmamıştır. Bu araştırmada ise çocuklara somut demeyimler yaşayabilecekleri, çeşitli şekillerde kullanabilecekleri ve haklarında sorgulamalar gerçekleştirebilecekleri ve hemen her sınıf ortamında kollaj ve kırtasiye malzemeleri ile geliştirilebilecek ve erişilebilir düzeyde olan çeşitli materyaller, öğrenme süreçlerinde yararlanılmak üzere sunulmuştur.

Erken çocukluk döneminde sorgulama temelli öğrenme ile ilgili araştırmalar incelendiğinde; sorgulama temelli öğrenmenin yapısı ve çocuğun doğasına uygunluğu (Hamlin ve Wisneski, 2012; Marian ve Jackson, 2017) ile ilgili; yöntem olarak nasıl kullanılabileceği, diğer yöntem veya tekniklerle nasıl bütünleştirilebileceği (Harlen,2014; Michalopoulou, 2014; Ryan ve St-Laurent, 2016) ile ilgili ve sorgulama temelli öğrenmenin gelişimi üzerinde etkili olduğu beceriler-durumlar, matematiksel beceriler, okuma-yazma becerileri, fen kavramları ve bilimsel süreç becerileri (Henningsen, 2013; Kabataş-Memiş ve Çakan-Akkaş, 2016; Wu ve Lin'in (2016) ulusal, kültürel ve evrensel değerler, genel olarak etkililiği (Sackes, Trundle ve Flevaris, 2009; Biggs, 2011) ile ilgili çalışmalara rastlamak mümkündür. Ulusal literatürde erken çocukluk döneminde sorgulama temelli öğrenme ile ilgili yeterli düzeyde çalışmaya (Demir ve Şahin, 2015; Kabataş-Memiş ve Çakan-Akkaş, 2016) rastlanmamıştır. Aynı şekilde açık alanların sorgulama temelli öğrenme açısından bir araç veya unsur olarak kullanıldığı herhangi bir araştırmaya rastlanılmamıştır. Bu araştırmada sorgulama temelli öğrenmenin ve doğal açıklmaların güçlü yönleri birleştirilerek etkin kullanılması amaçlanmıştır.

Bunun yanında öğretmenlerin sorgulama temelli öğrenme ile ilgili düşünce, inanç, tutum ve uygulamaların incelendiği araştırmalar (Gatt ve Armeni, 2014; Hamlin ve Wisneski, 2012; Hollingsworth ve Vandermaas-Peeler, 2017; Ireland, Watters, Brownlee ve Lupton, 2012; Marian ve Jackson, 2017; McMohan ve Davies, 2003) vardır. Genel olarak bakıldığında öğretmenlerin sorgulama temelli öğrenme yaklaşımını uyguladıklarında daha fazla mesleki doyum ve haz aldıkları, kendilerini daha yeterli hissettikleri, bunun yanında eksik yönlerinin olduğunu ve bu yaklaşımı uygulama konusunda kendilerini yetersiz hissettikleri yönlerinin olduğunu belirttikleri görülebilir. Yine benzer şekilde öğretmen adayları ile gerçekteştirilen çalışmalarda (Demir ve Şahin, 2015; Linn ve Jacobs, 2015; Perez, 2011) öğretmen adaylarının öğretmenlerin belirttikleri durumlara benzer durum ve özellikleri sergiledikleri görülmektedir. Bu açıdan bu araştırmada ne tür uygulamaların yürütülebileceği ile ilgili örnekler sunulması ve SOTEM ile öğretmenlere rehber olunması açısından alana katkı sağlamaya çalışılmıştır.

Erken çocukluk döneminde gelişim ve eğitim açısından açık alanlarla ilgili araştırmaların (Aksoy, 2011; Çelik, 2012; Duman ve Koçak, 2013; Özgüç-Erdönmez, 2007; Tandoğan, 2014; Uluğ, 2007; Uslu ve Shakouri, 2012) büyük

çoğunluğu, yapılandırılmış bir şekilde sunulan açık alanların yapısal ve mekânsal özelliklerine odaklanmaktadır. Açık alanların ülkemizdeki var olan durumu ve kullanım durumları ile ilgili araştırmalara (Aksoy, 2011; Çelik, 2012; Duman ve Koçak, 2013; Uluğ, 2007) bakıldığında ise ülkemizdeki açık alanların çocukların gelişimsel özelliklerine uygunluğunun, sayısının, materyal kalitesinin ve çeşidinin, çocuğa hitap etme durumunun, çocuklar açısından fiziksel, ruhsal ve duygusal güvenliğinin, çocuğun doğasına uygunluğunun yetersiz düzeylerde olduğu, yurt dışında yapılan bir çalışmada (Herrington, Lesneister, Nichols ve Stefiuk, 2010) ise bu durumun tam tersi olduğu görülebilir. Bu çalışmada doğal açık alanlar, sorgulama temelli öğrenme ile birlikte ele alınarak güçlü yönleri ortaya koyulmuştur.

Açık alanların kullanımı ile ilgili olarak anne-baba görüşleri üzerine yapılan çalışmalarda (Clements, 2004; Deretarla-Gül, 2012; Edwards ve Tandon, 2016; Jayasuriya, Williams, Little, 2015), anne-babaların çocuklarının açık alanlarda vakit geçirmeleri ile ilgili olarak endişelerinin olduğu, bu endişelerin çocukların daha fazla ve kaliteli bir şekilde açık alanlarda vakit geçirebilmelerini engellediği, bu durumun, anne-babaların açık alanların çocukları için ne derece önemli ve gerekli olduğunu bildikleri halde bu şekilde ortaya çıktığı görülebilir. Açık alanların erken çocukluk eğitimi açısından katkıları ile ilgili araştırmalara (McClain ve Vandermaas-Peeler, 2016; Turgut ve Yılmaz, 2010; Uslu ve Shakouri, 2012; Ünal, 2009; Wilson, 2011) bakıldığında hemen her gelişim alanında çocuklara katkılarının olduğu görülürken açık alanların, yapılandırılmış açık alanlar (Aksoy, 2011; Bjørgen, 2015; Çelik, 2012; Duman ve Koçak, 2013; Herrington, Lesneister, Nichols ve Stefiuk, 2010; Uluğ, 2007; Waller, 2014.), doğal açık alanlar (Kacorovski, Liddicoat ve Karlin, 2016; McClain ve Vandermaas-Peeler, 2016, Turgut ve Yılmaz, 2010; Uslu ve Shakouri, 2012) ve yarı yapılandırılmış açık alanlar (doğal ve yapılandırılmış unsurların bütünleştirildiği) (Beattie, 2015) olarak farklı bakış açılarıyla değerlendirildiği söylenebilir. Bu çalışmada ise açık alanlar, eğitim kurumlarının erişimi açısından oldukça elverişli konumda bulunan doğal açık alanlar şeklinde, çocuklar için uygun ve zararsız doğal bitki, nesne ve hayvanların bulunabildiği, kırlar, ormanlık alanlar, düz ve hafif engebeler gibi çeşitli yüzey yapılarının bulunduğu alanlar olarak ele alınmıştır.

Erken çocukluk döneminde matematik eğitimi, erken çocukluk döneminde sorgulama temelli öğrenme ve erken çocukluk döneminde açık alanların ele alındığı

alışmalara bakıldığında, sorgulama temelli etkinliklerin doğal açık alanlarda yürütülmesine dayalı olarak çocuklara geometrik düşünme ve uzamsal düşünme becerilerini geliştirme fırsatı sunan planlı eğitim ğretim faaliyetlerine ilişkin herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle çalışmada, bu üç alanın etkili yönlerini bir araya getirerek alana katkı sağlanmaya çalışılmıştır.

3. YÖNTEM

Araştırmanın amacı; 48-66 aylık çocukların geometrik ve uzamsal düşünme becerilerinin geliştirilmesini hedefleyen bir sorgulama temelli etkinlik modülü (SOTEM) geliştirilmesi ve modülün, ilgili yaş grubundaki çocukların geometrik ve uzamsal düşünme becerilerine etkisinin incelenmesidir. Araştırmanın bir diğer amacı ise GEUZD-BT (Geometrik ve Uzamsal Düşünme Becerileri Testi) ve GEUZD-GF (Geometrik ve Uzamsal Düşünme Becerileri Göslem Formu) şeklinde, geometrik ve uzamsal düşünme becerilerini geçerli ve güvenilir bir şekilde ölçen ölçme araçları geliştirmektir.

Araştırmanın amaçları doğrultusunda; “Doğal açık alanlarda uygulanan sorgulama temelli etkinliklerin ve sınıf içerisinde uygulanan sorgulama temelli etkinliklerin çocukların geometrik ve uzamsal düşünme becerilerine etkisi var mıdır?” ve GEUZD-BT ile GEUZD-GF çocukların ilgili becerilerinin belirlenmesi amacıyla kullanılacak, geçerli ve güvenilir ölçüm yapan bir ölçme aracı mıdır?” sorularına cevap aranmıştır.

Aynı zamanda aşağıdaki alt problemlere de cevap aranmıştır;

1. Doğal açık alanlarda uygulanan sorgulama temelli etkinliklerin çocukların geometrik düşünme becerilerine etkisi var mıdır?
2. Doğal açık alanlarda uygulanan sorgulama temelli etkinliklerin çocukların uzamsal düşünme becerilerine etkisi var mıdır?
3. Sınıf içinde uygulanan sorgulama temelli etkinliklerin çocukların geometrik düşünme becerilerine etkisi var mıdır?
4. Sınıf içinde uygulanan sorgulama temelli etkinliklerin çocukların uzamsal düşünme becerilerine etkisi var mıdır?
5. Doğal açık alanlarda uygulanan sorgulama temelli etkinliklere katılan çocuklar ile sınıf içinde uygulanan sorgulama temelli etkinliklere katılan çocukların geometrik düşünme becerileri arasında fark var mıdır?
6. Doğal açık alanlarda uygulanan sorgulama temelli etkinliklere katılan çocuklar ile sınıf içinde uygulanan sorgulama temelli etkinliklere katılan çocukların uzamsal düşünme becerileri arasında fark var mıdır?

7. GEUZD-BT, ilgili becerileri geçerli ve güvenilir bir şekilde ölçmekte midir?
8. GEUZD-GF, ilgili becerileri geçerli ve güvenilir bir şekilde ölçmekte midir?

3.1. Araştırmanın Deseni

Belirtilen araştırma sorularına cevap bulabilmek için bu araştırmada *Deneysel* yöntem kullanılmıştır. Deneysel araştırmalarda katılımcıların her zaman için rastantısal olarak belirlenmesi mümkün olmayabilir. Bu nedenle katılımcıların gruplara atanması açısından eşit şanslarının olmadığı, hali hazırda bir gruba mensup olan bireylerin grup veya gruplar şeklinde ele alınarak deneysel etkinlin incelenmesine yönelik olarak gerçekleştirilen çalışmalar *Yarı-Deneysel* çalışmalar olarak nitelendirilir. Bu araştırmada da gruplar rastlantısal olarak atanmadığı için çalışma *Yarı-Deneysel* bir çalışmadır (Fraenkel ve Wallen, 2009; Gall, Gall ve Borg, 2003).

Gall, Gall ve Borg'a (2003) göre yarı deneysel çalışmalar, *Statik Grup Karşılaştırmalı Desen* ve *Eşitlenmemiş Kontrol Gruplu Desen* olarak iki farklı şekilde ele alınmaktadır. Statik Grup Karşılaştırmalı desende gruplara atamalar rastgele yapılmamakla birlikte ön-test uygulaması da yürütülmez. Bu araştırma *Eşitlenmemiş Kontrol Gruplu Desen*'e uygun olarak gerçekleştirilmiştir. Bu desenin kullanıldığı çalışmalarda deneysel etkinin incelenmesine yönelik olarak belirlenen gruplardaki katılımcılar rastlantısal olarak atanmamıştır. Grup sayısı ikiden fazla olabilir, tüm gruplar farklı deneysel uygulamaya tabi tutulabilir veya içlerinden yalnızca bir grup deneysel uygulamaya tabi tutulabilir. Bunun yanında tüm gruplar ön ve son-teste tabi tutulur (Fraenkel ve Wallen, 2009; Gall, Gall ve Borg, 2003).

Bu araştırmada deneysel uygulamaların yürütülmesi aşamasında, hiçbir özel uygulamanın yürütülmediği **Kontrol** grubu, yalnızca sınıf içerisinde uygulanan sorgulama temelli etkinliklerin sunulduğu **Deney I** grubu ve yalnızca doğal açık alanlarda uygulanan sorgulama temelli etkinliklerin sunulduğu **Deney II** grubu şeklinde 3 farklı çalışma grubu yer almaktadır. Çalışma grupları açısından başlangıç durumlarının değerlendirilmesi amacıyla GEUZD-BT ve GEUZD-GF uygulamaları ile Ön-test, deneysel uygulamalar sonrasında meydana gelen etkinin incelenebilmesi amacıyla Son-test uygulamaları; GEUZD-BT uygulamaları açısından son olarak da deneysel etkinin kalıcılığının incelenebilmesi amacıyla İzleme Testi uygulamaları şeklinde ölçümler elde edilmiştir.

Tablo 3.1: Çalışmada Kullanılan Eşitlenmemiş Kontrol Gruplu Desen

Eşitlenmemiş Kontrol Gruplu Desen	Grup	Ön-test	Uygulama	Son-test	İzleme
	<i>Deney I</i>	○	X	○	○
	<i>Deney II</i>	○	X	○	○
	<i>Kontrol</i>	○		○	○

Tablo 3.1’de araştırmada kullanılan desen aşamaları ile gösterilmiştir.

3.2. Çalışma Grubu

Bu araştırma kapsamında 48-66 aylık çocukların geometrik ve uzamsal düşünme becerilerinin geliştirilmesine yönelik olarak geliştirilmesi amaçlanan SOTEM’in deneysel uygulanması aşamasına, 2016 - 2017 eğitim öğretim yılında çalışmanın gerçekleştirildiği ilin merkez köylerinde yer alan, Milli Eğitim Bakanlığına bağlı 3 farklı resmî eğitim kurumundan 32 çocuk ve öğretmenleri (3 öğretmen) katılmıştır.

Çalışmaya katılan çocukların ve öğretmenlerin buldukları okullarının belirlenmesinde *Amaçsal Örneklem* yöntemlerinden *Homojen Örneklem* kullanılmıştır. Homojen örneklem belirli bir özelliğe sahip kişilerin, ortamların veya grupların tanımlanan ortak özelliklere göre belirlenmesidir. Okulların belirlenmesi aşamasında okullar ziyaret edilmiş, araştırmanın amacı doğrultusunda okulların doğa ortamına yakınlığı, SOTEM’in doğal açık alanlarda uygulanabilmesi açısından olanak sağlama durumları ve kurum yönetimi ve öğretmenlerinin çalışmalarını yürütülmesi konusunda gösterdikleri hassasiyet konuları değerlendirilmiştir. Birbirine çok yakın özelliklere sahip olduğu anlaşılan 5 okul tespit edilmiş ve birbirine en yakın özelliklere sahip 3 okul çalışma grubuna alınmıştır (Creswell, 2012).

Araştırma kapsamına hangi kuruma devam eden çocukların ve öğretmenlerinin dâhil edileceğinin belirlenebilmesi ve aynı zamanda gerçekleştirilecek olan yarı deneysel çalışmaların yürütülebilmesi açısından temel gerekliliklerden birisi olan grupların başlangıç düzeylerinin eşit olup olmamasının tespit edilebilmesi için, 5 kuruma devam eden toplam 55 çocukla, araştırmacı tarafından geliştirilen GEUZD-BT uygulaması ön-test şeklinde yürütülmüştür. Gerçekleştirilen ön-test uygulaması sonucunda grupların ortalamaları arasında anlamlı bir fark olmadığı anlaşılmış (diğer bir ifadeyle başlangıç düzeylerinin eşit kabul edilmiş) ve rastgele belirlenen 3 grupta çalışmalara devam edilmiştir.

Gruplar yine kendi aralarında rastgele bir şekilde hiçbir özel uygulamanın yürütülmediği Kontrol Grubu, sadece sınıf içinde sorgulama temelli etkinliklerin gerçekleştirildiği Deney I Grubu ve sadece doğal açık alanlarda sorgulama temelli etkinliklerin gerçekleştirildiği Deney II Grubu olmak üzere 3 farklı grup şeklinde çalışmaya dâhil edilmiştir.

Tablo 3.2: Kontrol Grubu, Deney I Grubu ve Deney II Grubu için Çocukların Cinsiyete ve Yaş Grubuna Göre Dağılımları

		<i>Kontrol Grubu</i>		<i>Deney I Grubu</i>		<i>Deney II Grubu</i>	
		<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>
<i>Cinsiyet</i>	<i>Kız</i>	6	50,00	3	30,00	6	60,00
	<i>Erkek</i>	6	50,00	7	70,00	4	40,00
	<i>Toplam</i>	12	100	10	100	10	100
<i>Yaş Grubu</i>	<i>48-59 Ay</i>	4	33,33	4	40,00	1	10,00
	<i>60-66 Ay</i>	8	66,66	6	60,00	9	90,00
	<i>Toplam</i>	12	100	10	100	10	100

Tablo 3.2'ye göre kontrol grubu 6 kız ve 6 erkek olmak üzere toplam 12 çocuktan, deney I grubu 3 kız ve 7 erkek olmak üzere toplam 10 çocuktan, deney II grubu 6 kız ve 4 erkek olmak üzere toplam 10 çocuktan ve gruplar toplam 32 çocuktan oluşmaktadır. Yaş grubu açısından bakıldığında, kontrol grubu yaşları 48-59 ay arasında olan 4 çocuktan ve yaşları 60-66 ay arasında olan 8 çocuktan oluşmakta; deney I grubu yaşları 48-59 ay arasında olan 4 çocuktan ve yaşları 60-66 ay arasında olan 6 çocuktan oluşmakta ve son olarak deney II grubu yaşı 48-59 ay arasında olan 1 çocuktan ve yaşları 60-66 ay arasında olan 9 çocuktan oluşmaktadır ($\bar{x}=60,32$ ay).

Tablo 3.3: Kontrol Grubu, Deney I Grubu ve Deney II Grubu Öğretmenlerine Ait Bilgiler

<i>Bilgiler</i>	<i>Kontrol Grubu</i>	<i>Deney I Grubu</i>	<i>Deney II Grubu</i>
<i>Cinsiyet</i>	Kadın	Kadın	Kadın
<i>Yaş</i>	29	35	30
<i>Toplam Hizmet Süresi</i>	5 Yıl	8 Yıl	5 Yıl
<i>Kurumdaki Hizmet Süresi</i>	2 Yıl	6 Yıl	4 Yıl
<i>Mezun Olduğu Fakülte</i>	Eğitim Fakültesi	Açık Öğretim Fakültesi	Eğitim Fakültesi
<i>Mezun Olduğu Program</i>	Okul Öncesi Öğrt.	Okul Öncesi Öğrt.	Okul Öncesi Öğrt.

Tablo 3.3'e göre çalışma grubuna dâhil edilen çocukların öğretmenlerinin tümünün cinsiyetinin kadın olduğu, yaşlarının 29 ile 35 arasında değiştiği, toplam hizmet sürelerinin 5 ile 8 arasında değiştiği, buldukları kurumlardaki hizmet sürelerinin 2

ile 6 yıl arasında değiştiği ve 2 öğretmenin eğitim fakóltesi mezunu iken 1 öğretmenin açık öğretim fakóltesi mezunu olduğu görölmektedir.

Uygulamalar öncesi öğretmenlerle yapılan görüşmelerde, öğretmenlerin tamamının sorgulama temelli öğrenme ile ilgili yeterince bilgi ve deneyimlerinin olmadığı, öğretmenlerin tamamının matematik etkinliklerini standart matbu formlar ve kesme-yapıştırma çalışmaları ile gerçekleştirdiği, ailelerin güvenlik ve sağlık kaygıları, öğretmenlerin eğitim programının yetişmemesi, çocukları kontrol edememe gibi kaygılarından dolayı eğitim kurumlarına yakın olan doğal açık alanları neredeyse hiç kullanmadıkları belirlenmiştir.

3.3. Veri Toplama Araçları

Bu araştırmada veri toplamak amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen “*Geometrik ve Uzamsal Düşünme Becerileri Testi*” (GEUZD-BT) ve “*Geometrik ve Uzamsal Düşünme Becerileri Gözlem Formu*” (GEUZD-GF) ve yine araştırmacı tarafından geliştirilen ve verilerin elde edilmesine yardımcı ve kaynak olması açısından SOTEM kullanılmıştır.

3.3.1. Geometrik ve Uzamsal Düşünme Becerileri Testi (GEUZD-BT)

3.3.1.1. GEUZD-BT'nin Tanıtımı

GEUZD-BT, 48-66 aylık çocukların geometrik düşünme becerisi ve uzamsal düşünme becerisi olmak üzere temelde 2 ana becerinin belirlenebilmesi amacıyla kullanılır. Geometrik düşünme becerileri olarak; 2 Boyutlu Şekil Becerisi, Alan Becerisi ve Simetri Becerisi şeklinde 3 alt beceriyi ele alır. Uzamsal düşünme becerileri olarak; Uzamsal Yönelim Becerisi ve Uzamsal Görselleştirme Becerisi şeklinde 2 alt beceriyi ele alır.

GEUZD-BT; çocuklara, buldukları gelişim döneminin de özelliğine uygun olarak, oyunlaştırılmış bir şekilde, somut deneyimler yaşayacakları görevler (task) sunulması temelinde uygulanan bir testtir. Testte aynı zamanda uygulamalar sırasında kullanılan ve çocukların dokunarak, görerek, çevirerek veya çeşitli bakış açlarından inceleyebilecekleri ahşaptan yapılmış olan geometrik şekiller, belirli bir büyüklükteki alanı büyük veya küçük parçaları kullanarak kaplayabilecekleri yapbozlar, simetrik eş parçalara ayrılmış ve birleştirilmesi beklenen şekiller, çocukların ahşap bloklarla oluşturmaları beklenen yapıları gösteren görseller, yerleşimlerini çizerek görsele aktarmaları beklenen ahşap bloklardan yapılmış

yapılar, uzamsal yönelimle ilgili kavramları ifade etmelerini sağlamak amacıyla çeşitli uzamsal ilişkilerin yansıtıldığı bir görsel bulunmaktadır. Sonuç olarak GEUZD-BT, geometrik düşünme becerisi kapsamındaki alt beceriler ve uzamsal düşünme becerisi kapsamındaki alt becerileri belirlemeyi amaçlayan, çocuklardan yerine getirmeleri beklenen görevleri ifade eden toplam 25 madde ve temelde 2 bölümden oluşan bir testtir.

GEUZD-BT'nin birinci bölümü; 2 Boyutlu Şekil Becerisi, Alan Becerisi ve Simetri Becerisi olmak üzere 3 alt beceriyi kapsamaktadır.

Tablo 3.4: GEUZD-BT'nin Geometrik Düşünme Becerisine Ait Maddeleri ve Dağılımı

<i>Beceri</i>	<i>Alt Beceri</i>	<i>Beklenen Özellik-Görev</i>	<i>Toplam Madde Sayısı</i>		
Geometrik Düşünme Becerisi	Şekil	2 boyutlu şekilleri tanıma	4	7	
		2 boyutlu şekilleri isimlendirme	1		
		2 boyutlu şekilleri gruplandırma	1		
		2 boyutlu şekilleri oluşturma	1		
	Alan	Bir alan oluşturma	1	2	
		Bir alanı verimli kullanma	1		
	Simetri	Simetrik yapıları tanıma	2	3	
		Simetrik bir yapı oluşturma	1		
					12

Tablo 3.4'e göre, GEUZD-BT'de geometrik düşünme alt becerilerinden şekil (7), alan (2) ve simetri (3) becerilerinin ölçülmesine yönelik olarak çocuklara, yerine getirmeleri beklenen toplam 12 görev sunulmaktadır.

GEUZD-BT'nin ikinci bölümü ise; Uzamsal Yönelim becerisi ve Uzamsal Görselleştirme becerisi olmak üzere 2 alt beceriyi kapsamaktadır.

Tablo 3.5: GEUZD-BT'nin Uzamsal Düşünme Becerisine Ait Maddeleri ve Dağılımı

<i>Beceri</i>	<i>Alt Beceri</i>	<i>Beklenen Özellik-Görev</i>	<i>Toplam Madde Sayısı</i>		
Uzamsal Düşünme Becerisi	Uzamsal Yönelim	Yönergelere uygun hareket etme	2	7	
		Konum belirten kelimeleri anlama	2		
		Nesnelerin konumunu belirtme	3		
	Uzamsal Görselleştirme	Bir görsele uygun yönelim gösterme	1	13	
		Nesnelerin konumlarını görsele aktarma	2		
		Konumlandırılmış nesne ve görseli karşılaştırma	1		6
		Harita oluşturma	1		
		Harita kullanma	1		

Tablo 3.5'te, GEUZD-BT ile uzamsal düşünme becerisine ait uzamsal yönelim (7) ve uzamsal görselleştirme (6) alt becerilerinin ölçülmesi amacıyla da çocuklara, toplam 13 görevin sunulduğu görülmektedir.

3.3.1.2. GEUZD-BT'nin Geliştirilmesi

3.3.1.2.1. GEUZD-BT'nin Maddelerinin Oluşturulması

Erken çocukluk döneminde matematik eğitimi ile ilgili ulusal ve uluslararası düzeydeki eğitim programları, yaklaşımları (Department of Education, 2013; Early Childhood Iowa 2012; MEB, 2013; NAEYC, 2002; NCCA (National Council for Curriculum and Assessment), 2009; NCTM, 2006; New Zealand Ministry of Education, 1996; North Carolina Foundations for Early Learning and Development, 2013; OME, 2005; Ontario Ministry of Training Colleges and Universities, 2012; The Kansas State Department of Education, 2004; Utah State Office of Education, 2013; Wales Government Department of Education and Skills, 2015) ve akademik çalışmalar (Charlesworth ve Lind, 2010; Clements, 1999; Clements, 2004; Clements ve Sarama, 2009; Copley, 2000; Kandır ve Orçan, 2010; Kesicioğlu ve Alisinanoğlu, 2014; Sarama ve Clements, 2009; Smith, 2006) incelenmiş, erken çocukluk dönemindeki çocuklardan kazanmaları beklenebilecek geometrik ve uzamsal beceriler ortaya koyulmuştur. Ortaya koyulan bu beceriler GEUZD-BT'nin maddelerinin oluşturulmasına zemin hazırlamıştır. 3 farklı alan uzmanından alınan dönütler sonucunda ele alınacak olan beceriler belirlenmiştir.

Belirlenen her bir geometrik ve uzamsal düşünme becerisinin, her bir alt becerisi için, çocukların geometrik ve uzamsal düşünme becerileri açısından yerine getirmeleri beklenen görevler ve sergilemeleri beklenen özellikler şeklindeki maddelerle bir madde havuzu oluşturulmuştur. Oluşturulan madde havuzu, maddelerin ölçülmek istenilen beceriye hitap edip etmemesi, doğru bir şekilde ölçme yapmaya yönelik olup olmaması ve ilgili beceri kapsamında değerlendirilip değerlendirilememesi gibi özelliklerinin incelenmesi açısından 3 farklı alan uzmanına, görüş bildirmeleri amacıyla sunulmuştur. Uzmanların kendilerine sunulan maddelere “uygun”, “düzeltmesi gerekir” ve “uygun değil” şeklinde görüşlerini ve ayrıca kişisel görüş ve önerilerini bildirmeleri beklenmiştir. Uzman görüşüne sunulan 48 maddeden, 38'inin GEUZD-BT'nin pilot çalışmasında yer almasına karar verilmiştir.

Tablo 3.6: GEUZD-BT Maddelerinin Oluşturulması İçin Uzmanlara Önerilen, Kabul Edilen ve İstatistiksel Olarak İşleyen Maddelerin Dağılımı

<i>Beceri</i>	<i>Alt Beceri</i>	<i>Beklenen Özellik-Görev</i>	<i>Önerilen Madde</i>	<i>Kabul Edilen Madde</i>	<i>İşleyen Madde</i>
Geometrik Düşünme Becerisi	Şekil	2 boyutlu şekilleri tanıma	4	4	4
		2 boyutlu şekilleri isimlendirme	1	1	1
		2 boyutlu şekilleri gruplandırma	1	1	1
		2 boyutlu şekilleri sınıflandırma	1	1	0
		2 boyutlu şekilleri oluşturma	3	2	1
		2 boyutlu şekilleri ayrıştırma	2	2	0
		2 boyutlu şekle benzer nesne bulma	1	1	0
	3 boyutlu şekilleri tanıma	1	1	0	
	3 boyutlu şekilleri isimlendirme	1	1	0	
	3 boyutlu şekilleri gruplandırma	1	1	0	
	3 boyutlu şekilleri sınıflandırma	1	1	0	
	3 boyutlu şekilleri oluşturma	1	0	0	
	3 boyutlu şekle benzer nesne bulma	1	1	0	
	Alan	Alan oluşturan özellikleri anlama	2	0	0
		Farklı büyüklükteki alanları karşılaştırma	1	1	0
		Bir alan oluşturma	1	1	1
		Bir alanı verimli kullanma	2	1	1
	Simetri	Simetrik yapıları tanıma	2	2	2
		Simetrik bir yapı oluşturma	2	1	1
	Uzamsal Düşünme Becerisi	Uzamsal Yönelim	Yönergelere uygun hareket etme	2	2
Konum belirten kelimeleri anlama			2	2	2
Nesnelerin konumunu belirtme			3	3	3
Yönergeler kullanarak yönlendirme			1	0	0
Yönerge doğrultusunda nesneleri konumlandırma			2	1	0
Uzamsal Görselleştirme		Bir görsele uygun yönelim gösterme	1	1	1
		Nesnelerin konumlarını görsele aktarma	2	2	2
		Nesneleri bir görsele uygun konumlandırma	2	1	0
		Konumlandırılmış nesne ve görseli karşılaştırma	2	1	1
		Harita oluşturma	1	1	1
Harita kullanma	1	1	1		
Toplam			48	38	25

Tablo 3.6'ya göre, GEUZD-BT için madde havuzunu oluşturan toplam 48 madde uzman görüşüne sunulmuş, bunlardan 38'inin GEUZD-BT'nin pilot çalışmasında kullanılması kararlaştırılmış ve bu maddelerin 25'i pilot çalışmalar sonrası istatistiksel olarak kabul edilebilir maddeler ekinde görülmektedir.

3.3.1.2.2. GEUZD-BT'nin Yapı Geçerliğinin Sağlanması

GEUZD-BT'nin geliştirilmesi aşamasında, 2015 - 2016 eğitim öğretim yılında orta karadeniz bölümünde yer alan bir ilin merkez ilçesinde bulunan, okul öncesi eğitim veren 5 farklı eğitim kurumuna devam eden ve yaşları 48-66 ay arasında değişen ($\bar{x} = 56,4$ ay) 186 çocuk çalışmaya katılmıştır. Bu aşamada eğitim kurumlarının belirlenmesinde *Uygun Örneklem* yöntemi kullanılmıştır. Çalışmaların uygun bir şekilde yürütülmesi konusunda uygun fiziki ortama ve öğrenci sayısına sahip olmaları ve yapılan ön görüşmelerle belirlenen öğretmenlerinin çalışmaların işleyişi konusunda gönüllülük ve isteklilik göstermesi durumlarına uygun olan okullar belirlenmiştir (Creswell, 2012).

Tablo 3.7: GEUZD-BT Pilot Çalışma Katılımcıların Cinsiyet ve Yaşa Göre Dağılımı

		<i>f</i>	<i>%</i>
<i>Cinsiyet</i>	<i>Kız</i>	91	48,92
	<i>Erkek</i>	95	51,08
	<i>Toplam</i>	186	100
<i>Yaş Grubu</i>	<i>48-59 Ay</i>	68	36,56
	<i>60-66 Ay</i>	118	63,44
	<i>Toplam</i>	186	100

Tablo 3.7'ye göre araştırmacı tarafından geliştirilen GEUZD-BT'nin geçerlik ve güvenilirliğinin sağlanabilmesi için belirlenen hedef yaş grubundaki çocuklarla GEUZD-BT'nin pilot uygulaması gerçekleştirilmiştir. GEUZD-BT'nin pilot çalışmasında yaşları 48-66 ay arasında değişen ($\bar{x} = 56,4$ ay) 91 kız ve 95 erkek çocuk olmak üzere toplamda 186 çocukla çalışma gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya katılan çocukların 68'inin yaşları 48-59 ay arasında değişirken, 118'inin yaşı 60-66 ay arasında değişmektedir.

GEUZD-BT'nin pilot çalışması ile elde edilen veriler, her birisinin çoklu puanlanabileceği GEUZD-BT'nin maddelerinin güvenilir bir ölçüm yapabilme durumunun test edilebilmesi açısından güvenilirlik analizine tabi tutulmuştur. Yapılan analiz sonucunda Cronbach Alfa değeri **.90** olarak bulunmuştur. Geometrik ve uzamsal düşünme becerilerini ölçmeye yönelik iki alt ölçek için ise güvenilirlik katsayı değerleri sırasıyla **.93** ve **.82** şeklinde bulunmuştur. Bu sonuçlara göre GEUZD-BT ile elde edilen verilerin güvenilir olduğu söylenebilir (Kan, 2013).

Güvenirlik analizinin ardından madde istatistikleri için *Açımlayıcı Faktör Analizi*'nin uygulanmasının mümkün olup olmadığının anlaşılabilmesi için KMO Bartlett's testi

uygulanmıştır. Yapılan uygulama sonucunda KMO katsayısının **.87** olduğu görülmüştür. Bu sonuçlara göre, elde edilmiş olan verilerle Açıklayıcı faktör analizinin uygulanması mümkün olduğu söylenebilir. Açıklayıcı faktör analizi, var olan yapı içerisinde bulunan değişkenlerin birbirleri ile olan ilişkiye dayalı olarak oluşturdukları faktörlerin ortaya çıkarılmasına yönelik bir analizdir (Büyüköztürk, 2012; Tabachnich ve Fidell, 2013).

Tablo 3.8: GEUZD-BT'ye Ait KMO Bartlett's Testi Sonuçları

<i>KMO ve Bartlett Testi</i>	
<i>Kaiser-Meyer-Olkin Örneklem Yeterliliği Ölçüsü.</i>	,879
<i>Yaklaşık Ki Kare</i>	3210,301
<i>Bartlett Küresellik Testi</i>	<i>Sd.</i> 300
	<i>Anlamlılık</i> ,001*

* p ,01 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 3.8'e göre KMO Bartlett's testi sonucuna göre KMO değeri **.87** olarak bulunmuştur.

Faktör analizinin uygulanabilirliğinin söz konusu olması için gerekli olan koşullardan birisi de verilerin normal dağılım göstermesidir. GEUZD-BT'nin pilot uygulaması ile elde edilen verilerin normal dağılım gösterip göstermediğinin test edilebilmesi açısından normallik testi uygulanmıştır.

Tablo 3.9: GEUZD-BT'ye Ait Normallik Testi Sonuçlar

	<i>Normallik Testi</i>					
	<i>Kolmogorov-Smirnov^a</i>			<i>Shapiro-Wilk</i>		
	<i>İstatistik</i>	<i>sd</i>	<i>Anlamlılık</i>	<i>İstatistik</i>	<i>sd</i>	<i>Anlamlılık</i>
<i>Toplam Puan</i>	,055	186	,200 [*]	,979	186	,007*

* p ,01 düzeyinde anlamlıdır.

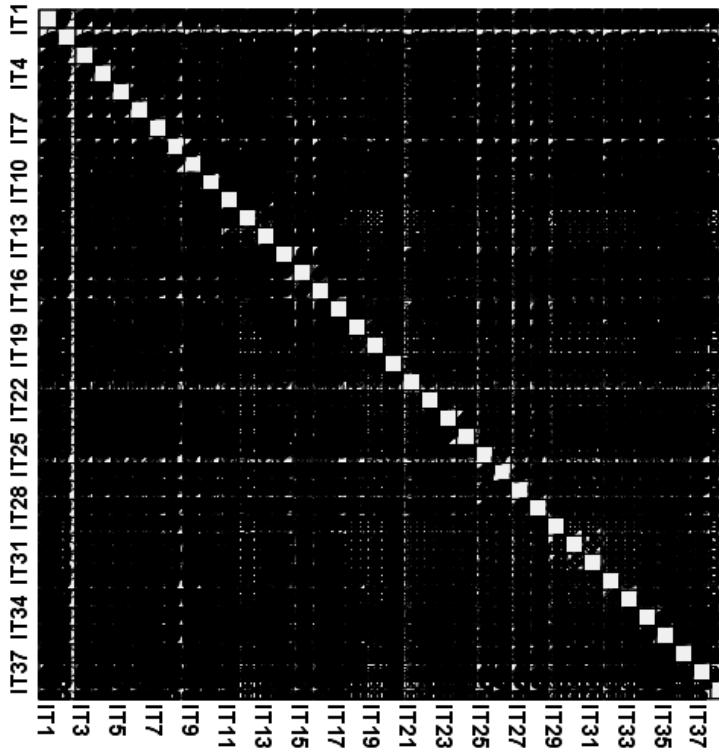
Tablo 3.9'da görülebileceği üzere veriler istatistiksel ölçümlere göre normal dağılım göstermemektedir ($p < ,05$). Özellikle sosyal bilimlerde olguların hareketli ve sürekli değişebilen yapılarda olmasından dolayı normal dağılımın sağlanması oldukça zordur. Bu açıdan çarpıklık ve basıklık değerlerinin yorumlanması ile normal dağılıma yaklaşıp yaklaşmadığı değerlendirilebilir (Tabachnich ve Fidell, 2013).

Tablo 3.10: GEUZD-BT'ye Ait Verilerin Çarpıklık ve Basıklık Değerleri

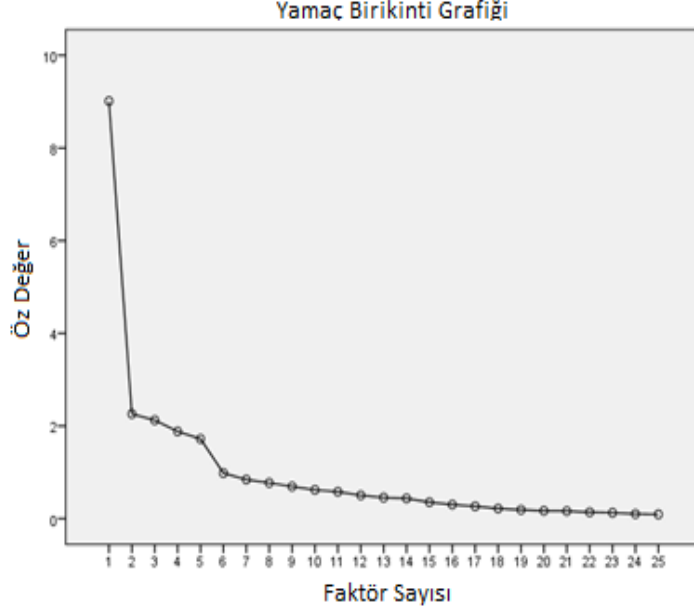
<i>Betimsel İstatistikler</i>									
	<i>N</i>	<i>En Düşük</i>	<i>En Yüksek</i>	<i>Ortalama</i>	<i>Stand. Sapma</i>	<i>Çarpıklık</i>	<i>Basıklık</i>		
	<i>İstatistik</i>	<i>İstatistik</i>	<i>İstatistik</i>	<i>İstatistik</i>	<i>İstatistik</i>	<i>İstatistik</i>	<i>Stand. Hata</i>	<i>İstatistik</i>	<i>Stand. Hata</i>
<i>Toplam</i>	186	13,00	57,87	38,8053	9,11902	-,480	,178	-,032	,355
<i>Geçerli N (Listesel)</i>	186								

Tablo 3.10'a göre verilerin çarpıklık ve basıklık değerlerinin sırasıyla **-,480** ve **-,032** olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre oluşan değerler kabul edilebilir düzeyler olan -1,5 ve +1,5 arasındadır. Bu açıdan verilerin normal dağılıma yaklaştığı söylenebilir (Tabachnich ve Fidell, 2013).

Doğrusallık testi ile elde edilen grafikte kıvrımsız ve düz bir ilerleyişin olması doğrusallık varsayımının sağlandığını gösterir (Field, 2013). Şekil 4.1'e göre GEUZD-BT'nin pilot çalışması ile elde edilen verilerin doğrusallık varsayımını karşıladığı söylenebilir.



Şekil 4.1. GEUZD-BT'ye Ait Doğrusallık Testi Sonuç Grafiği



Şekil 4.2. GEUZD-BT'ye Ait Faktör Sayısına İlişkin Yamaç Birikinti Grafiği

Şekil 4.2'ye göre yamaç birikinti grafiğinde öz değerlerin 5. Boyut sonrasında, bir boyut oluşması için gerekli olan 1 değerinin altına düştüğü görülür. Bu açıdan GEUZD-BT'nin 5 boyutlu olduğu gözlemlenebilir.

GEUZD-BT'nin maddelerinin kaç boyut oluşturduğu, maddelerin hangi boyutlar altında toplandığı ve bir madde olarak değerlendirilebilirlik durumuna yönelik olarak, toplam varyansların açıklanması durumu, ortak varyanslar ve faktör yükleri gibi özelliklerinin değerlendirilebilmesi açısından *Principle Component Analysis* yöntemi benimsenmiştir. Bu analiz yöntemi birçok değişkenin birkaç faktör altında toplanabilmesi açısından oldukça yararlı bir yöntemdir. Bu yöntem değişkenlerin hangi boyutla ilişkili veya ilişkisiz olduğunun incelenmesi amacıyla kullanılır (Tabachnich ve Fidell, 2013). GEUZD-BT'nin yapı geçerliğinin sağlanması açısından geometrik düşünme becerilerinden şekil, alan ve simetri; uzamsal düşünme becerilerinden uzamsal yönelim ve uzamsal görselleştirme olmak üzere 5 beceriyi ölçmeye yönelik olarak hazırlanmış olan maddelerin birbirleri ile olan ilişkilerine dayalı olarak hangi faktörün ve kaç farklı faktör altında toplandıkları ortaya çıkarılmıştır.

Tablo 3.11: GEUZD-BT'ye Ait Boyutlara Göre Varyansların Açıklanması Tablosu

<i>Bileşen</i>	<i>Toplam Varyansın Açıklanması</i>								
	<i>Başlangıç Öz Değerleri</i>			<i>Kare Yüklerin Çıkarım Topamları</i>			<i>Kare Yüklerin Döndürme Topamları</i>		
	<i>Toplam</i>	<i>Varyans Yüzdesi</i>	<i>Yığılmalı Yüzde</i>	<i>Toplam</i>	<i>Varyans Yüzdesi</i>	<i>Yığılmalı Yüzde</i>	<i>Toplam</i>	<i>Varyans Yüzdesi</i>	<i>Yığılmalı Yüzde</i>
1	9,012	36,048	36,048	9,012	36,048	36,048	4,614	18,456	18,456
2	2,260	9,040	45,088	2,260	9,040	45,088	3,474	13,895	32,351
3	2,124	8,495	53,584	2,124	8,495	53,584	3,267	13,067	45,417
4	1,881	7,526	61,109	1,881	7,526	61,109	3,166	12,666	58,083
5	1,721	6,883	67,992	1,721	6,883	67,992	2,477	9,909	67,992
6	,982	3,929	71,922						
7	,842	3,366	75,288						
8	,773	3,091	78,378						
9	,693	2,772	81,151						
10	,619	2,477	83,628						
11	,580	2,321	85,949						
12	,503	2,012	87,961						
13	,454	1,816	89,778						
14	,437	1,747	91,524						
15	,353	1,414	92,938						
16	,302	1,207	94,145						
17	,266	1,064	95,209						
18	,218	,870	96,079						
19	,190	,761	96,840						
20	,168	,673	97,513						
21	,162	,647	98,160						
22	,139	,556	98,716						
23	,127	,508	99,224						
24	,101	,406	99,630						
25	,093	,370	100,000						

Tablo 3.11'e göre özdeğerleri 1'den yüksek olan 5 boyuttan oluşan ölçme aracında toplam varyanslar %67,99 oranında açıklanabilmektedir. Bu sonuçlara göre GEUZD-BT'nin 5 boyuttan oluştuğu söylenebilir.

Tablo 3.12: GEUZD-BT'ye Ait Ortak Varyanslar Tablosu

Ortak Varyanslar		
	Başlangıç	Çıkarım
IT1	1,000	,873
IT2	1,000	,869
IT3	1,000	,871
IT4	1,000	,813
IT5	1,000	,629
IT8	1,000	,583
IT10	1,000	,425
IT18	1,000	,464
IT20	1,000	,329
IT22	1,000	,481
IT23	1,000	,760
IT24	1,000	,732
IT25	1,000	,902
IT26	1,000	,727
IT27	1,000	,833
IT28	1,000	,842
IT29	1,000	,692
IT30	1,000	,824
IT31	1,000	,848
IT32	1,000	,779
IT33	1,000	,629
IT34	1,000	,636
IT35	1,000	,711
IT37	1,000	,360
IT38	1,000	,386

Tablo 3.12'ye göre; maddelerin ortak varyansları **.32** ve **.86** arasında değişiklik göstermektedir. Kestirme puanı olarak **.30**'un altında herhangi bir maddenin bulunmadığı görülmektedir. Bu durumda maddelerin kabul edilebilir düzeyde oldukları söylenebilir (Büyüköztürk, 2012).

Değişkenler ve faktörler arasındaki ilişkinin daha iyi yorumlanabilmesi için istatistiksel ya da matematiksel olarak hiçbir müdahale olmaksızın döndürme işlemi gerçekleştirilir. Döndürme, faktör ve değişkenler arasındaki yüksek ve düşük korelasyon düzeylerinin ortaya çıkarılması sonrasında uygulanır. Çok çeşitli döndürme yöntemleri olsa da bu araştırmada *Varimax* döndürme yöntemi uygulanmıştır. Bu yöntem faktörler altında toplanan maddelerin yüksek yük değerlere sahip olanlarını daha yüksek düzeye çıkararak ve düşük değere sahip olanları ise daha düşük düzeye indirerek faktörler altındaki maddelerin daha

açıklanabilir ve net bir şekilde yorumlanmasına olanak sağlar (Tabachnich ve Fidell, 2013).

Tablo 3.13: GEUZD-BT'ye Ait Faktör Yükleri Tablosu

	<i>Döndürülmüş Bileşen Matrisi^a</i>				
	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
<i>IT1</i>	,893	,127	,174	,159	,065
<i>IT3</i>	,888	,108	,176	,171	,102
<i>IT2</i>	,871	,141	,208	,217	,019
<i>IT4</i>	,825	,196	,252	,153	,086
<i>IT5</i>	,639	,258	,012	,367	,140
<i>IT8</i>	,573	,176	,341	,300	,135
<i>IT10</i>	,518	,185	,271	,159	,152
<i>IT25</i>	,233	,888	,161	,122	,133
<i>IT28</i>	,172	,873	,150	,125	,108
<i>IT27</i>	,238	,856	,168	,112	,051
<i>IT26</i>	,131	,788	,212	,196	,071
<i>IT23</i>	,188	-,044	,825	,194	,063
<i>IT24</i>	,173	,004	,784	,243	,170
<i>IT18</i>	,121	,179	,629	,113	-,099
<i>IT22</i>	,253	,219	,592	,087	,105
<i>IT20</i>	,077	,129	,553	-,017	-,009
<i>IT37</i>	,165	,214	,521	,094	,087
<i>IT32</i>	,204	,312	,088	,795	-,013
<i>IT35</i>	,153	,126	,246	,766	,158
<i>IT34</i>	,143	-,110	,229	,732	,122
<i>IT33</i>	,255	,149	-,038	,731	-,076
<i>IT38</i>	,228	,155	,162	,531	,036
<i>IT31</i>	,048	,099	,075	,093	,907
<i>IT30</i>	,127	,035	-,012	,070	,895
<i>IT29</i>	,169	,151	,123	,001	,791

Tablo 3.13'e göre döndürülmüş faktör yükleri arasındaki farkı ,1'den az olan ve .50'nin altında herhangi bir maddeye rastlanmazken, GEUZD-BT'nin 1. boyutunu oluşturan 7 maddenin; 2. boyutunu oluşturan 4 maddenin; 3. boyutunu oluşturan 6 maddenin; 4. boyutunu oluşturan 5 maddenin ve 5. boyutunu oluşturan 3 maddenin toplamda ise 25 maddenin bulunduğu görülür (Field, 2013; Büyüköztürk, 2012).

Tablo 3.14: GEUZD-BT'ye Ait Madde Toplam İstatistikleri

<i>Madde Toplam İstatistikleri</i>					
<i>Madde Silindiğinde Ölçek Ortalaması</i>	<i>Madde Silindiğinde Ölçek Varyansı</i>	<i>Düzeltilmiş Madde Toplam Korelasyonu</i>	<i>Çoklu Korelasyon Karesi</i>	<i>Madde Silindiğinde Cronbach Alfa</i>	
<i>IT1</i>	919,32	44314,068	,753	,824	,896
<i>IT2</i>	922,68	43262,996	,772	,840	,895
<i>IT3</i>	940,96	45914,733	,759	,849	,896
<i>IT4</i>	925,76	43328,571	,783	,774	,895
<i>IT5</i>	907,94	46359,126	,650	,612	,899
<i>IT8</i>	959,41	46654,762	,691	,553	,898
<i>IT10</i>	941,97	43502,221	,572	,444	,905
<i>IT18</i>	979,89	49786,951	,417	,374	,904
<i>IT20</i>	979,18	51529,512	,307	,273	,906
<i>IT22</i>	967,70	49435,822	,541	,440	,902
<i>IT23</i>	973,57	47944,484	,500	,719	,902
<i>IT24</i>	967,63	47728,795	,537	,724	,902
<i>IT25</i>	898,47	46876,553	,654	,859	,899
<i>IT26</i>	906,15	47209,815	,563	,647	,901
<i>IT27</i>	901,45	46778,519	,618	,783	,900
<i>IT28</i>	902,02	46767,459	,586	,781	,900
<i>IT29</i>	984,26	51998,225	,362	,529	,907
<i>IT30</i>	987,53	51751,494	,260	,703	,906
<i>IT31</i>	987,68	51700,155	,280	,723	,906
<i>IT32</i>	984,04	51854,214	,543	,713	,906
<i>IT33</i>	984,80	51934,931	,418	,602	,906
<i>IT34</i>	978,86	51474,348	,390	,515	,906
<i>IT35</i>	976,06	51010,071	,526	,642	,904
<i>IT37</i>	991,09	51732,814	,444	,334	,906

Tablo 3.14'te görüleceği üzere GEUZD-BT'nin düzeltilmiş madde toplam korelasyonuna bakıldığında **,26** ve **,28** şeklinde iki değer olduğu, diğer maddelerin ise **,30** ile **,78** aralığında değer aldığı görülmektedir. Düzeltilmiş madde toplam korelasyonlarının **,30** kestirme puanının üstünde olması önerilmektedir (Field, 2013). Sayısal olarak **,30** kestirme puanının altında kalan ve en fazla **,20** ye kadar olan değerlere sahip maddeler için, GEUZD-BT'den çıkarıldığında güvenilirliği önemli derecede artırdığı takdirde atılması, aksi durumda ise kalmasının kabul edilebileceğine değinilmektedir. Oluşan tabloya göre söz konusu iki maddenin çıkarılması durumu, güvenilirliği çok büyük ölçüde etkilemeyeceğinden madde olarak kalmaları kabul edilebilir bir durumdur (Clarck ve Watson, 1995).

Veriler her bir madde için elde edilen puanlar bazında büyükten küçüğe doğru sıralanmış, alt ve üst %27'lik gruplar oluşturulmuş ve gruplar arasındaki farkın

anlamlılığının test edilmesi için *Independent Samples T-Test* kullanılmıştır. Testin sonucuna göre alt ve üst grupların maddelerden aldıkları puanlar sonucunda t değerleri (**sd=100**) maddelerin tamamı için ,0 ($p < ,01$) şeklinde oluşmuştur. Ortaya çıkan bu sonuçlara göre, GEUZD-BT'nin maddelerinden alınan puanlara göre üst grup ve alt gruplar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüş, bu açıdan GEUZD-BT'ye Ait maddelerin ayırt ediciliğinin yeterli düzeyde olduğu söylenebilir (Büyüköztürk, 2012; Atılgan, 2013).

Yapılan madde analizlerinin sonunda GEUZD-BT'nin yirmi beş maddeden ve beş farklı boyuttan oluşan, yapısında bulunan faktörlerin toplam varyansı %67,99 oranında açıklayabildiği, maddeler arası korelasyonun ve ayırt ediciliğinin yeterli düzeyde olduğu, yapı geçerliği sağanmış bir ölçme aracı ortaya çıkmıştır. Bunun yanında GEUZD-BT'den dikkate değer bir sayıda madde çıkarılmıştır. İstatistiksel anlamda işlemeyen maddelerin sayısının bu şekilde çıkmasının nedeni, yeterli büyüklükteki örneklem grubunun oluşturulamaması olabilir. Madde istatistikleri için nitelikli sayıda veri elde edilmesi gerekliliğine yönelik görüş hakim olsa da bunun tek başına yeterli ve gerekli bir ölçüt olmadığını ileri süren araştırmalar da bulunmaktadır (MacCallum, Widaman, Zhang ve Hong, 1999; MacCallum, Widaman, Preacher ve Hong, 2001). Bunun yanında uygulamaların kısmen uzun sürmesi çocukların dikkat sürelerini aşabildiği için bu şekilde bir sonuç çıkmasına etki etmiş olabilir.

3.3.2. Geometrik ve Uzamsal Düşünme Becerileri Gözlem Formu (GEUZD-GF)

3.3.2.1. GEUZD-GF'nin Tanıtımı

GEUZD-GF, 48-66 aylık çocukların geometrik düşünme becerisi ve uzamsal düşünme becerisi olmak üzere temelde iki ana becerinin belirlenebilmesi amacıyla kullanılır. GEUZD-GF, resmî okul öncesi eğitim kurumuna devam eden çocukların öğretmenleri tarafından, çocukla ilgili gözlemlerine dayalı olarak uygulanan bir ölçme aracıdır. Öğretmenlerin sınıflarında bulunan her bir çocuk için, gözlemlerine dayalı olarak, belirtilen beceriye sahip olma veya gelişimsel özelliği gösterme durumları ile ilgili maddelere, söz konusu durumların gerçekleşme sıklığına göre, hiçbir zaman, çok nadir, bazen, çoğunlukla, her zaman şeklinde derecelendirme yaparak işaretlemelerde bulunması şeklinde kullanılması gereken bir araçtır. Bu araç öğretmenlerin en az 2 aylık bir süre için çocuklar hakkında gözlem ve

deneyimlerinin var olmasını ve ilgili formlar doldurulurken, çocuklarla ilgili olarak 1 ay öncesi kadar olan bir zaman dilimine yönelik gözlem ve deneyimlerin dikkate alınmasını öngörür. Sonuç olarak GEUZD-GF, geometrik düşünme becerisi kapsamındaki alt becerileri ve uzamsal düşünme becerisi kapsamındaki alt becerileri belirlemeyi amaçlayan, öğretmenlerin çocuklarla ilgili gözlemlerine dayalı olarak, çocukların geometrik ve uzamsal düşünme becerilerini ortaya koyabilme durumlarını ifade etmelerine yönelik toplam 33 madde ve temelde 2 bölümden oluşan bir testtir.

GEUZD-GF'nin birinci bölümünü oluşturan geometrik düşünme becerileri; 2 Boyutlu Şekil Becerisi, 3 Boyutlu Şekil Becerisi, Alan Becerisi ve Simetri Becerisi olmak üzere 4 alt beceriyi kapsamaktadır.

Tablo 3.15: GEUZD-GF'nin Geometrik Düşünme Becerisine Ait Maddeleri ve Dağılımı

Beceri	Alt Beceri	Beklenen Özellik-Görev	Toplam Madde Sayısı		
Geometrik Düşünme Becerisi	Şekil	2 boyutlu şekilleri tanıma	4	23	
		2 boyutlu şekilleri isimlendirme	1		
		2 boyutlu şekilleri gruplandırma	1		
		2 boyutlu şekilleri sınıflandırma	1		
		2 boyutlu şekilleri oluşturma	2		
		2 boyutlu şekilleri ayırıştırma	2		
			2 boyutlu şekle benzer nesne bulma		1
			3 boyutlu şekilleri tanıma		1
			3 boyutlu şekilleri gruplandırma		1
			3 boyutlu şekilleri sınıflandırma		1
	Alan		3 boyutlu şekle benzer nesne bulma		1
			Bir alan oluşturma		1
			Bir alanı verimli kullanma		2
	Simetri		Alanları büyüklüğüne göre karşılaştırma		1
			Simetrik yapıları tanıma		2
			Simetrik bir yapı oluşturma		1

Tablo 3.15'ten anlaşılacağı üzere GEUZD-GF'de, geometrik düşünme beceri kapsamındaki şekil (16), alan (4) ve simetri (3) alt becerilerinin ölçülmesine yönelik olarak çocuklara toplam 23 görevin sunulması gerekmektedir.

GEUZD-GF'nin ikinci bölümünü oluşturan uzamsal düşünme becerileri ise; Uzamsal Yönelim becerisi ve Uzamsal Görselleştirme becerisi olmak üzere 2 alt beceriyi kapsamaktadır.

Tablo 3.16: GEUZD-GF'nin Uzamsal Düşünme Becerisine Ait Maddeleri ve Dağılımı

<i>Beceri</i>	<i>Alt Beceri</i>	<i>Beklenen Özellik-Görev</i>	<i>Toplam Madde Sayısı</i>
<i>Uzamsal Düşünme Becerisi</i>	<i>Uzamsal Yönelim</i>	Yönergelere uygun hareket etme	1
		Konum belirten kelimeleri anlama	1
		Nesnelerin konumunu belirtme	2
		Yönerge doğrultusunda nesnelere konumlandırma	1
		Yönergeler kullanarak yönlendirme	1
	<i>Uzamsal Görselleştirme</i>	Bir görsele uygun yönelim gösterme	1
		Nesnelerin konumlarını görsele aktarma	1
		Nesneleri bir görsele uygun konumlandırma	1
		Harita oluşturma	1

Tablo 3.16'ya göre, GEUZD-GF'de, uzamsal düşünme becerisi kapsamındaki uzamsal yönelim (6) ve uzamsal görselleştirme (4) alt becerilerinin ölçülebilmesi için çocukların yerine getirmeleri beklenen toplam 10 görevin bulunduğu görülür.

3.3.2.2. GEUZD-GF'nin Geliştirilmesi

3.3.2.2.1. GEUZD-GF'nin Maddelerinin Oluşturulması

GEUZD-GF'nin maddelerinin oluşturulması da tıpkı GEUZD-BT'nin maddelerinin oluşturulmasında benimsendiği gibi, erken çocukluk döneminde matematik eğitimi ile ilgili ulusal ve uluslararası düzeydeki eğitim programların ve yaklaşımların (Department of Education, 2013; Early Childhood Iowa 2012; MEB, 2013; NAEYC, 2002; NCCA (National Council for Curriculum and Assessment), 2009; NCTM, 2006; New Zealand Ministry of Education, 1996; North Carolina Foundations for Early Learning and Development, 2013; OME, 2005; Ontario Ministry of Training Colleges and Universities, 2012; The Kansas State Department of Education, 2004; Utah State Office of Education, 2013; Wales Government Department of Education and Skills, 2015) ve akademik çalışmaların (Charlesworth ve Lind, 2010; Clements, 1999; Clements, 2004; Clements ve Sarama, 2009; Copley, 2000; Kandır ve Orçan, 2010; Kesicioğlu ve Alisinanoğlu, 2014; Sarama ve Clements, 2009; Smith, 2006) incelenmesi sonucunda erken çocukluk dönemindeki çocuklardan kazanmaları beklenebilecek geometrik ve uzamsal becerilerin ortaya koyulması süreci ile başlatılmıştır. Ortaya koyulan bu beceriler GEUZD-GF maddelerinin oluşturulmasına zemin hazırlamıştır. 3 farklı alan uzmanından alınan dönütler sonucunda hangi becerilerin ele alınacağına karar verilmiştir.

Belirlenen her bir geometrik ve uzamsal düşünme becerisinin, çocuklar tarafından ortaya koyulabilme durumlarının, öğretmenlerin gözlemlerine dayalı olarak, 5'li likert tipindeki seçeneklerin işaretlenmesiyle ortaya koyulabileceği maddelerden oluşan bir madde havuzu oluşturulmuştur. Oluşturulan madde havuzu, maddelerin ölçülmek istenilen beceriye hitap edip etmemesi, doğru bir şekilde ölçme yapmaya yönelik olup olmaması ve ilgili beceri kapsamında değerlendirilip değerlendirilememesi gibi özelliklerinin incelenmesi açısından 3 farklı alan uzmanına, görüş bildirmeleri amacıyla sunulmuştur. Uzman görüşüne sunulan ve uzmanlardan her bir madde için “uygun”, “düzeltilmesi gerekir” ve “uygun değil” şeklinde ve bunun yanında görüş ve önerilerini belirtmeleri, beklenen 48 maddeden, 35'inin GEUZD-GF'nin pilot çalışmasında yer almasına karar verilmiştir.

Tablo 3.17: GEUZD-GF Maddelerinin Oluşturulması İçin Uzmanlara Önerilen, Kabul Edilen ve İstatistiksel Olarak İşleyen Maddelerin Dağılımı

Beceri	Alt Beceri	Beklenen Özellik-Görev	Önerilen Madde	Kabul Edilen Madde	İşleyen Madde	
Geometrik Düşünme Becerisi	Şekil	2 boyutlu şekilleri tanıma	4	4	4	
		2 boyutlu şekilleri isimlendirme	1	1	1	
		2 boyutlu şekilleri gruplandırma	1	1	1	
		2 boyutlu şekilleri sınıflandırma	1	1	1	
		2 boyutlu şekilleri oluşturma	3	3	2	
		2 boyutlu şekilleri ayrıştırma	3	2	2	
		2 boyutlu şekle benzer nesne bulma	1	1	1	
	3 boyutlu şekilleri tanıma	1	1	1		
	3 boyutlu şekilleri isimlendirme	1	0	0		
	3 boyutlu şekilleri gruplandırma	1	1	1		
	3 boyutlu şekilleri sınıflandırma	1	1	1		
	3 boyutlu şekilleri oluşturma	1	0	0		
	3 boyutlu şekle benzer nesne bulma	1	1	1		
	Alan	Alan oluşturan özellikleri anlama	1	0	0	
		Alanları büyüklüklerine göre karşılaştırma	1	1	1	
		Bir alan oluşturma	2	1	1	
		Bir alanı verimli kullanma	2	2	2	
	Simetri	Simetrik yapıları tanıma	2	2	2	
		Simetrik bir yapı oluşturma	2	1	1	
	Uzamsal Düşünme Becerisi	Uzamsal Yönelim	Yönergelere uygun hareket etme	2	1	1
			Konum belirten kelimeleri anlama	2	1	1
Nesnelerin konumunu belirtme			2	2	2	
Yönergeler kullanarak yönlendirme			2	1	1	
Yönerge doğrultusunda nesnelere konumlandırma			2	1	1	
Uzamsal Görselleştirme		Bir görsele uygun yönelim gösterme	2	1	1	
		Nesnelerin konumlarını görsele aktarma	2	1	1	
		Nesneleri bir görsele uygun konumlandırma	1	1	1	
		Konumlandırılmış nesne ve görseli karşılaştırma	1	0	0	
		Harita oluşturma	1	1	1	
Harita kullanma	1	1	0			
Toplam			48	35	33	

Tablo 3.17'e göre, GEUZD-GF için madde havuzunu ekinde oluşturan toplam 48 madde uzman görüşüne sunulmuş, bunlardan 35'inin GEUZD-GF'nin pilot çalışmasında kullanılması kararlaştırılmış ve bu maddelerin 33'ü pilot çalışmalar sonrası istatistiksel olarak kabul edilebilir maddeler şeklinde görülmektedir.

3.3.2.2.2. GEUZD-GF'nin Yapı Geçerliğinin Sağlanması

GEUZD-GF'nin geliştirilmesi aşamasında, 2015 - 2016 eğitim öğretim yılında orta karadeniz bölümünde yer alan bir ilin genelinde, okul öncesi eğitim veren resmî eğitim kurumlarında görev yapan 56 öğretmen çalışmaya katılmıştır. Çalışmaya katılan öğretmenlerin belirlenmesinde *Uygun Örneklem* yöntemi kullanılmıştır. Söz konusu ilin Milli Eğitim Müdürlüğü'nün il genelindeki tüm okul öncesi öğretmenlerinin katılımıyla düzenlediği ve bu çalışma açısından kolay erişilebilir bir hedef kitle oluşturan bir etkinliğe katılan, sınıflarında 48-66 ay aralığında çocuklar olan ve etkinlik aralarında bu çalışmaya katılım konusunda gönüllülük gösteren öğretmenlerle çalışma gerçekleştirilmiştir (Creswell, 2012).

Tablo 3.18: GEUZD-GF Pilot Çalışması Katılımcıların Cinsiyet ve Mesleki Hizmet Sürelerine Göre Dağılımı

		<i>f</i>	%
<i>Cinsiyet</i>	<i>Kadın</i>	50	89,28
	<i>Erkek</i>	6	10,72
	<i>Toplam</i>	56	100
<i>Mesleki Hizmet Süresi</i>	<i>0-4 Yıl</i>	22	39,28
	<i>5-9 Yıl</i>	17	30,35
	<i>10-14 Yıl</i>	11	19,64
	<i>15-19 Yıl</i>	5	8,93
	<i>20-24 Yıl</i>	1	1,78
	<i>Toplam</i>	56	100

Tablo 3.18'de görülebileceği üzere araştırmacı tarafından geliştirilen GEUZD-GF'nin geçerlik ve güvenilirliğinin sağlanabilmesi için belirlenen hedef kitle ile GEUZD-GF'nin pilot uygulaması gerçekleştirilmiştir. Pilot uygulamaya, sınıflarında yaşları 48-66 ay arasında değişen çocuklar bulunan ve mesleki hizmet süreleri 0-4 yıl arasında değişen 22, 5-9 yıl arasında değişen 17, 10-14 yıl arasında değişen 11, 15-19 yıl arasında değişen 5 ve 20-24 yıl arasında değişen 1, toplamda ise 56 okul öncesi öğretmeni katılmıştır (\bar{x} = 9,53 yıl). Uygulama ile, ilgili öğretmenler tarafından eksiksiz bir şekilde doldurulmuş 371 form edinilmiştir.

GEUZD-GF pilot formu ile elde edilen veriler, her birisinin çoklu puanlanabileceği maddelerin güvenilir bir ölçüm yapabilme durumunun test edilebilmesi açısından güvenilirlik analizine tabi tutulmuştur. Yapılan analiz sonucunda Cronbach Alfa değeri **.96** olarak bulunmuştur. Geometrik ve uzamsal düşünme becerilerini ölçmeye yönelik iki alt ölçek için ise güvenilirlik katsayı değerleri sırasıyla **.95** ve **.86**

şeklinde bulunmuştur. Bu sonuçlara göre GEUZD-GF ile elde edilen verilerin güvenilir olduğu söylenebilir (Kan, 2013).

Güvenirlilik analizi takiben madde istatistikleri için açımlayıcı faktör analizinin uygulanmasının mümkün olup olmadığının anlaşılabilmesi için KMO Bartlett's testi uygulanmıştır. Yapılan uygulama sonucunda KMO katsayısının **.96** olduğu görülmüştür. Bu sonuçlara göre, elde edilmiş olan verilerle açımlayıcı faktör analizinin uygulanması mümkün olduğu söylenebilir. Açımlayıcı faktör analizi, söz konusu yapı içerisindeki değişkenlerin ilişkilerine dayalı olarak meydana getirdikleri faktörlerin belirlenmesine yönelik bir analizdir (Büyüköztürk, 2012; Tabachnich ve Fidell, 2013).

Tablo 3.19: GEUZD-GF'ye Ait KMO Bartlett's Testi Sonuçları

<i>KMO ve Bartlett Testi</i>	
<i>Kaiser-Meyer-Olkin Örneklem Yeterliliği Ölçüsü.</i>	,962
<i>Yaklaşık Ki Kare</i>	12601,324
<i>Bartlett Küresellik Testi</i>	<i>sd</i> 528
	<i>Anlamlılık</i> ,001*

* p ,01 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 3.19'a göre KMO Bartlesst's testi sonucuna KMO değeri .96 olarak bulunmuştur.

Faktör analizinin gerçekleştirilebilmesi açısından verilerin normal dağılım varsayımını karşılamış olması gerekir. Bu açıdan elde edilen veriler normallik testine tabi tutulmuştur.

Tablo 3.20: GEUZD-GF'ye Ait Normallik Testi

<i>Normallik Testi</i>						
	<i>Kolmogorov-Smirnov^a</i>			<i>Shapiro-Wilk</i>		
	<i>İstatistik</i>	<i>sd</i>	<i>Anlamlılık</i>	<i>İstatistik</i>	<i>sd</i>	<i>Anlamlılık</i>
<i>Toplam</i>	,111	371	,001	,948	371	,001*

* p ,01 düzeyinde anlamlıdır.

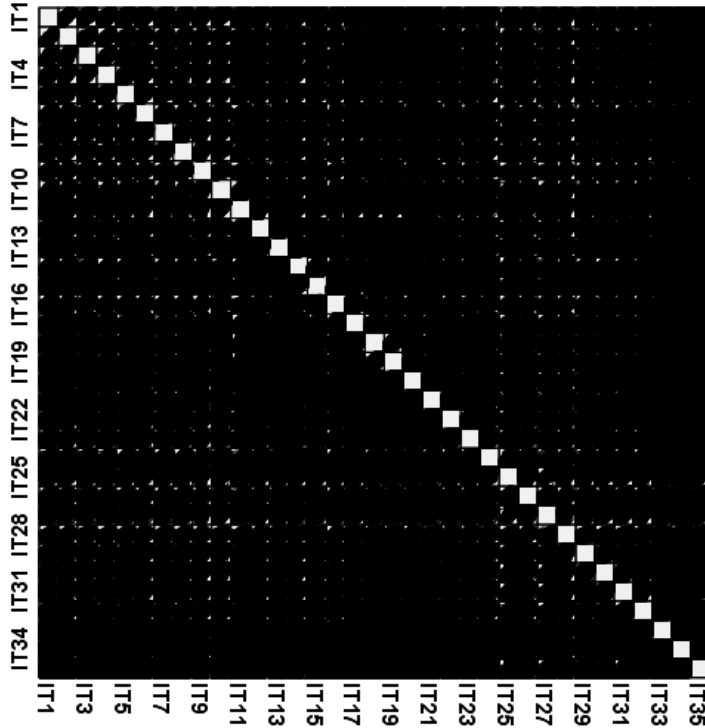
Tablo 3.20'de görülebileceği üzere Shapiro-Wilk testi sonuçlarına göre verilerin normal dağılım göstermediği söylenebilir. ($p < ,01$).

Normallik testi sonuçları verilerin normal dağılım göstermediği yönünde olsa da tek başına olarak bir belirleyici değildir. Verilerin normal dağılıma yaklaşma durumlarının da dikkate alınması gerekir.

Tablo 3.21: GEUZD-GF'ye Ait Çarpıklık ve Basıklık Değerleri

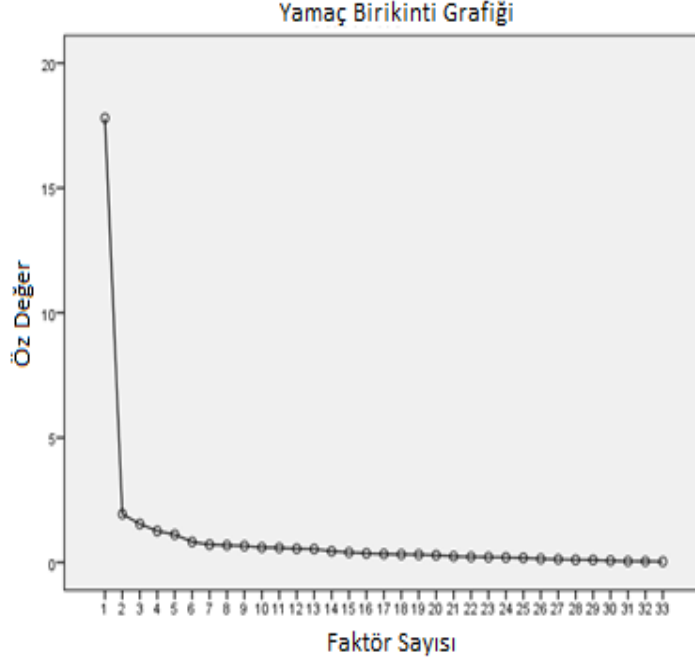
<i>Betimsel İstatistikler</i>									
	<i>N</i>	<i>En Düşük</i>	<i>En Yüksek</i>	<i>Ortalama</i>	<i>Stand. Sapma</i>	<i>Çarpıklık</i>	<i>Basıklık</i>		
	<i>İstatistik</i>	<i>İstatistik</i>	<i>İstatistik</i>	<i>İstatistik</i>	<i>İstatistik</i>	<i>İstatistik</i>	<i>Stand. Hata</i>	<i>İstatistik</i>	<i>Stand. Hata</i>
<i>Toplam</i>	371	3,49	19,00	12,3407	3,84708	-,136	,127	-1,215	,253
<i>Geçerli N (Listesel)</i>	371								

Tablo 3.21'e göre verilerin çarpıklık ve basıklık değerlerinin sırasıyla **-1,136** ve **-1,215** olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre oluşan değerler kabul edilebilir düzeyler olan -1,5 ve +1,5 arasındadır. Böylece verilerin dağılımının normale yaklaştığı kabul edilebilir (Tabachnich ve Fidell, 2013).



Şekil 4.3. GEUZD-GF'ye Ait Doğrusallık Testi Sonuç Grafiği

Doğrusallık testi ile elde edilen grafikte kıvrımsız ve düz bir ilerleyişin olması doğrusallık varsayımının sağlandığını gösterir (Field, 2013). Şekil 4.3'e göre GEUZD-GF'nin pilot çalışması ile elde edilen verilerin doğrusallık varsayımını karşıladığı söylenebilir.



Şekil 4.4. GEUZD-GF'ye Ait Faktör Sayısına İlişkin Yamaç Birikinti Grafiği

Şekil 4.4'e göre yamaç birikinti grafiğinde öz değerlerin 5. Boyut sonrasında, bir boyut oluşması için gerekli olan 1 değerinin altına düştüğü görülür. Bu açıdan GEUZD-GF'nin 5 boyutlu olduğu gözlemlenebilir.

GEUZD-GF'nin kaç boyutlu olduğu, maddelerin hangi boyutlarda toplandığı ve bir madde olarak değerlendirilebilme durumlarına yönelik olarak, toplam varyansların açıklanması, ortak varyanslar ve faktör yükleri gibi özelliklerinin değerlendirilebilmesi açısından da *Principle Component Analysis* yöntemi benimsenmiştir. Bu analiz yöntemi fazla sayıdaki değişkenlerin bir ya da birkaç faktör altında toplanabilmesi açısından yararlı bir yöntemdir. Bu yöntem değişkenlerin ilişkili veya ilişkisiz olduğu boyutlar çerçevesinde incelenmesi amacıyla kullanılır (Tabachnich ve Fidell, 2013). GEUZD-GF'nin yapı geçerliğinin sağlanması açısından geometrik düşünme becerilerinden şekil, alan ve simetri; uzamsal düşünme becerilerinden uzamsal yönelim ve uzamsal görselleştirme olmak üzere 5 beceriyi ölçmeye yönelik olarak hazırlanmış olan maddelerin birbirleri ile olan ilişkilerine dayalı olarak hangi faktörün ve kaç farklı faktör altında toplandıkları ortaya çıkarılmıştır.

Tablo 3.22: GEUZD-GF'ye Ait Boyutlara Göre Varyansların Açıklanması Tablosu

<i>Bileşen</i>	<i>Toplam Varyansın Açıklanması</i>								
	<i>Başlangıç Öz Değerleri</i>			<i>Kare Yüklerin Çıkarım Topamları</i>			<i>Kare Yüklerin Döndürme Topamları</i>		
	<i>Topla m</i>	<i>Varyans Yüzdesi</i>	<i>Yığılmalı Yüzde</i>	<i>Topla m</i>	<i>Varyans Yüzdesi</i>	<i>Yığılmalı Yüzde</i>	<i>Topla m</i>	<i>Varyans Yüzdesi</i>	<i>Yığılmalı Yüzde</i>
1	17,800	53,939	53,939	17,800	53,939	53,939	5,892	17,856	17,856
2	1,936	5,867	59,806	1,936	5,867	59,806	5,759	17,453	35,309
3	1,542	4,673	64,480	1,542	4,673	64,480	5,499	16,664	51,973
4	1,259	3,814	68,294	1,259	3,814	68,294	3,699	11,208	63,180
5	1,119	3,391	71,684	1,119	3,391	71,684	2,806	8,504	71,684
6	,824	2,497	74,182						
7	,711	2,155	76,337						
8	,685	2,076	78,413						
9	,662	2,007	80,419						
10	,600	1,818	82,238						
11	,586	1,777	84,014						
12	,548	1,662	85,676						
13	,534	1,619	87,296						
14	,447	1,355	88,650						
15	,403	1,223	89,873						
16	,362	1,098	90,971						
17	,338	1,024	91,994						
18	,321	,971	92,965						
19	,314	,950	93,916						
20	,290	,878	94,794						
21	,241	,731	95,525						
22	,222	,673	96,198						
23	,211	,639	96,838						
24	,199	,602	97,440						
25	,181	,549	97,989						
26	,144	,436	98,425						
27	,124	,376	98,801						
28	,103	,312	99,113						
29	,099	,299	99,412						
30	,069	,209	99,621						
31	,047	,143	99,764						
32	,043	,130	99,894						
33	,035	,106	100,000						

Tablo 3.22'ye göre öz değeri 1'den yüksek olan 5 boyuttan oluşan GEUZD-GF'de toplam varyanslar %71,68 oranında açıklanabilmektedir. Bu sonuçlara göre GEUZD-GF'nin 5 boyuttan oluştuğu söylenebilir.

Tablo 3.23: GEUZD-GF'ye Ait Ortak Varyanslar Tablosu

<i>Ortak Varyanslar</i>		
	<i>Başlangıç</i>	<i>Çıkarım</i>
<i>IT1</i>	1,000	,916
<i>IT2</i>	1,000	,925
<i>IT3</i>	1,000	,876
<i>IT4</i>	1,000	,928
<i>IT5</i>	1,000	,797
<i>IT6</i>	1,000	,658
<i>IT7</i>	1,000	,710
<i>IT8</i>	1,000	,851
<i>IT9</i>	1,000	,657
<i>IT10</i>	1,000	,796
<i>IT12</i>	1,000	,524
<i>IT13</i>	1,000	,490
<i>IT14</i>	1,000	,739
<i>IT15</i>	1,000	,882
<i>IT16</i>	1,000	,616
<i>IT17</i>	1,000	,857
<i>IT18</i>	1,000	,901
<i>IT19</i>	1,000	,890
<i>IT20</i>	1,000	,363
<i>IT21</i>	1,000	,791
<i>IT22</i>	1,000	,424
<i>IT23</i>	1,000	,515
<i>IT24</i>	1,000	,711
<i>IT25</i>	1,000	,795
<i>IT26</i>	1,000	,653
<i>IT27</i>	1,000	,819
<i>IT28</i>	1,000	,666
<i>IT29</i>	1,000	,584
<i>IT30</i>	1,000	,829
<i>IT31</i>	1,000	,859
<i>IT32</i>	1,000	,611
<i>IT34</i>	1,000	,346
<i>IT35</i>	1,000	,676

Tablo 3.23'e göre maddelerin ortak varyansları ,34 ve ,92 arasında değişiklik göstermektedir. Kesme puanı olarak kabul edilebilecek ,30'un altında herhangi bir maddenin bulunmadığı görülmektedir. Bu durumda maddelerin kabul edilebilir düzeyde oldukları söylenebilir (Büyüköztürk, 2012).

GEUZD-GF'ye ait maddelerin faktörler arası dağılımının daha iyi yorumlanabilmesi ve maddelerin faktörler arasındaki dağılımlarının daha net görülebilmesi açısından, yüksek değerleri yükseltmek ve düşük değerleri düşürmek suretiyle daha net bir

görüntü oluşturan Varimax döndürme yöntemi (Tabachnich ve Fidell, 2013) kullanılmıştır.

Tablo 3.24: GEUZD-GF'ye Ait Faktör Yükleri Tablosu

	<i>Döndürülmüş Bileşen Matrisi^a</i>				
	<i>Bileşen</i>				
	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
<i>IT1</i>	,808	,338	,342	,155	,087
<i>IT2</i>	,806	,343	,339	,166	,122
<i>IT4</i>	,785	,363	,330	,211	,162
<i>IT3</i>	,777	,353	,300	,205	,129
<i>IT8</i>	,674	,346	,361	,280	,259
<i>IT5</i>	,606	,295	,413	,186	,372
<i>IT10</i>	,601	,418	,336	,330	,197
<i>IT7</i>	,580	,273	,346	,237	,351
<i>IT12</i>	,130	,667	,209	,123	,059
<i>IT26</i>	,290	,666	,232	,249	,097
<i>IT13</i>	,073	,641	,187	-,014	,195
<i>IT9</i>	,351	,638	,251	,195	,161
<i>IT28</i>	,334	,626	,233	,311	,104
<i>IT16</i>	,346	,623	,134	,278	,114
<i>IT6</i>	,356	,600	,295	,208	,201
<i>IT23</i>	,365	,580	,089	,192	,008
<i>IT34</i>	,106	,502	,188	-,077	,204
<i>IT22</i>	,352	,499	,110	,195	,032
<i>IT20</i>	,207	,451	,088	,247	,220
<i>IT27</i>	,312	,218	,801	,134	,124
<i>IT31</i>	,259	,224	,793	,291	,167
<i>IT25</i>	,320	,191	,784	,135	,153
<i>IT30</i>	,313	,247	,749	,306	,123
<i>IT35</i>	,193	,194	,678	,326	,187
<i>IT32</i>	,211	,354	,588	,247	,186
<i>IT29</i>	,264	,391	,551	,217	,106
<i>IT18</i>	,221	,170	,280	,827	,246
<i>IT19</i>	,211	,179	,302	,820	,223
<i>IT21</i>	,246	,242	,368	,717	,151
<i>IT24</i>	,275	,346	,376	,595	,142
<i>IT15</i>	,148	,192	,200	,143	,873
<i>IT17</i>	,135	,184	,183	,256	,840
<i>IT14</i>	,408	,325	,205	,260	,598

Tablo 3.24'e göre döndürülmüş faktör yükleri ,50'nin altında herhangi bir maddeye rastlanmazken, GEUZD-GF'nin 1. boyutunu oluşturan 8 maddenin; 2. boyutunu oluşturan 11 maddenin; 3. boyutunu oluşturan 7 maddenin; 4. boyutunu oluşturan 4 maddenin ve 5. Boyutunu oluşturan 3 maddenin, toplamda ise 33 maddenin bulunduğu görülür.

Tablo 3.25: GEUZD-GF'ye Ait Madde Toplam İstatistikleri

<i>Madde Toplam İstatistikleri</i>					
<i>Madde Silindiğinde Ölçek Ortalaması</i>	<i>Madde Silindiğinde Ölçek Varyansı</i>	<i>Düzeltilmiş Madde Toplam Korelasyonu</i>	<i>Çoklu Korelasyon Karesi</i>	<i>Madde Silindiğinde Cronbach Alfa</i>	
<i>IT1</i>	397,96	15435,098	,856	,936	,961
<i>IT2</i>	398,75	15342,884	,872	,942	,961
<i>IT3</i>	405,84	15704,293	,854	,867	,961
<i>IT4</i>	398,11	15349,417	,896	,916	,960
<i>IT5</i>	396,76	15566,622	,850	,822	,961
<i>IT6</i>	403,45	16286,384	,749	,641	,962
<i>IT7</i>	398,82	15589,934	,799	,744	,961
<i>IT8</i>	399,24	15355,332	,890	,849	,960
<i>IT9</i>	403,15	16335,579	,725	,636	,962
<i>IT10</i>	403,57	15165,877	,862	,804	,961
<i>IT12</i>	415,27	17045,552	,542	,401	,963
<i>IT13</i>	417,26	17159,573	,482	,367	,963
<i>IT14</i>	412,58	16109,535	,740	,750	,962
<i>IT15</i>	408,84	16341,211	,562	,762	,963
<i>IT16</i>	409,33	16698,974	,677	,592	,962
<i>IT17</i>	410,26	16384,149	,573	,730	,963
<i>IT18</i>	415,03	16798,438	,678	,920	,962
<i>IT19</i>	417,13	16997,929	,680	,916	,963
<i>IT20</i>	417,30	17156,017	,513	,344	,963
<i>IT21</i>	416,99	16941,726	,707	,731	,963
<i>IT22</i>	415,16	17036,783	,552	,383	,963
<i>IT23</i>	413,39	16946,260	,580	,448	,963
<i>IT24</i>	413,98	16419,444	,728	,671	,962
<i>IT25</i>	393,51	15930,663	,720	,907	,962
<i>IT26</i>	403,16	16354,859	,695	,601	,962
<i>IT27</i>	393,50	15870,522	,726	,913	,962
<i>IT28</i>	403,25	16345,613	,727	,654	,962
<i>IT29</i>	416,83	17073,498	,688	,571	,963
<i>IT30</i>	416,24	16953,109	,777	,826	,963
<i>IT31</i>	413,34	16770,717	,762	,846	,962
<i>IT32</i>	414,91	16955,693	,691	,595	,963
<i>IT34</i>	419,20	17280,050	,412	,254	,964
<i>IT35</i>	419,12	17187,525	,671	,689	,963

Tablo 3.25'te görüleceği üzere düzeltilmiş madde toplam korelasyonlarının kestirme puanı olarak kabul edilebilecek olan ,30'dan yüksek olduğu ve ,41 ile ,89 arasında değişiklik gösterdiği görülmektedir. Bu açıdan GEUZD-GF'nin maddelerinin birbirleri ile yeterli düzeyde korelasyona sahip oldukları ve bu durumun güvenilirliğe olumlu katkı sağladığı söylenebilir (Field, 2013).

Veriler her bir madde için elde edilen puanlar bazında büyükten küçüğe doğru sıralanmış, alt ve üst %27'lik gruplar oluşturulmuş ve gruplar arasındaki farkın anlamlılığının test edilmesi için *Independent Samples T-Test* kullanılmıştır. Testin sonucuna göre alt ve üst grupların maddelerden aldıkları puanlar sonucunda t değerleri (**sd=200**) maddelerin tamamı için ,0 ($p < ,01$) şeklinde oluşmuştur. Ortaya çıkan bu sonuçlara göre, GEUZD-GF maddelerinden alınan puanlara göre üst grup ve alt gruplar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüş, bu açıdan GEUZD-GFna ait maddelerin ayırt ediciliğinin yeterli düzeyde olduğu söylenebilir (Büyüköztürk, 2012; Atılgan, 2013).

Yürütülen faktör analizi sonucunda 33 maddeden ve 5 boyuttan oluşan, boyutların toplam varyansın %71,68'ini açıklayabildiği, maddeler arası korelasyonun ve ayırt ediciliğinin yeterli düzeyde olduğu bir ölçme aracı ortaya çıkmıştır. GEUZD-GF'nin maddelerini, büyük ölçüde bünyesinde tuttuğu görülür. Pilot çalışma ile yeterli sayıda veri elde edildiği söylenebilir. Aynı zamanda form uygulanması pratik bir form olmakla birlikte, sınıflarındaki çocukları en az bir yıldır tanıyan öğretmenleri için gözlem ve düşüncelerini daha tutarlı bir şekilde aktarma olanağı sunmuş ve bu açıdan daha sağlıklı bir veri toplama işlemi gerçekleştirilmiştir denilebilir.

3.3.3. Sorgulama Temelli Etkinlik Modülü (SOTEM)

3.3.3.1. SOTEM'in Tanıtımı

3.3.3.1.1. Felsefi Temelleri

Modül çocukların geometrik ve uzamsal düşünme becerilerinin geliştirilmesi açısından sorgulama temelli etkinliklerin uygulanmasını öngörür. Sorgulama temelli öğrenme açısından etkinliklerin oluşturulmasında Alberta Learning (2004) tarafından, okul öncesi dönem çocuklarından itibaren orta öğretim kademelerine kadar olan çocukların eğitim ve öğretiminde kullanılmak üzere geliştirilen Inquiry Model (Sorgulama Modeli) temele alınmıştır. Bu modelde sorgulama temelli öğrenme; tüm süreçlerle bütünleşmiş olan Bütünsel Süreç Aşaması, Planlama Aşaması, Gözden Geçirme Aşaması, İşlem Aşaması, Oluşturma Aşaması, Paylaşma Aşaması ve Değerlendirme Aşaması olmak üzere toplamda 7 aşamada gerçekleşen bir süreç olarak ele alınır (Alberta Learning, 2004).

SOTEM, sorgulama temelli etkinliklerin sınıf içerisinde uygulanabilmesi açısından, sınıf içi eğitim öğretim ortamları ve şartlarına uyarlanmış bir şekilde sınıf içerisinde

uygulanabilme olanağı sağlamasının yanında, temelde doğal açık alanlarda uygulanması hedeflenen sorgulama temelli etkinliklerden oluşur. Sorgulama temelli etkinliklerin doğal açık alanlarda uygulanması açısından Forest School (Orman Okulu) yaklaşımı temele alınmıştır. Bu yaklaşım çocukların ve hatta yetişkinlerin, ağaçlık veya ormanlık alanlarda, özgürce, rahat ve kendinden emin bir şekilde, yaparak, yaşayarak, işin içerisinde olarak, sorumluluk alarak, öğrenme ve keşfetme deneyimleri edinmesi ve tüm gelişim alanları açısından kendisini geliştirecek fırsatlar elde etmesine yönelik olarak düzenli bir şekilde sunulan eğitim öğretim faaliyetlerini öngörür (Cree, 2009; Taylor, 2015).

3.3.3.1.2. Gerekçesi

Sorgulama temelli öğrenme yaklaşımı erken çocukluk döneminde gerçekleştirilen eğitim öğretim faaliyetleri açısından önemli katkıları olan bir yaklaşım olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu yaklaşım çocuğun doğasına, doğal çabalarına ve günlük yaşam deneyimlerine oldukça uygun olan ve çocuğun günlük yaşam şartlarına atıfta bulunan bir öğrenme yaklaşımıdır (Hamlin ve Wisneski, 2012; Ryan ve St-Laurent, 2016).

Erken çocukluk döneminde gerçekleştirilen eğitim öğretim faaliyetlerinde benimsenen sorgulama temelli öğrenme yaklaşımı, çocukların öğrenmeye karşı olumlu tutum ve davranış geliştirmelerine yardımcı olduğu gibi onların öğrenmeye karşı geliştirdikleri korku ve endişenin önüne geçilmesi açısından da katkı sunar (Ryan ve St-Laurent, 2016). Bu yaklaşım aynı zamanda çocukların sosyal etkileşimler içerisinde olmalarına olanak verdiği için sosyal becerilerinin gelişimine, (Marian ve Jackson, 2017) özgün çözüm yolları ve ürünler ortaya koydukları için yaratıcı düşünme becerilerinin gelişimine, (Michalopoulou, 2014) matematiksel düşünmeyi gerektiren süreçlerde buldukları için matematiksel düşünme becerilerinin gelişimine, (Henningsen, 2013; Wu ve Lin, 2016) fen kavramlarını kazanmalarına ve bilimsel düşünme becerilerinin gelişimine (Kabataş-Memiş ve Çakan-Akkaş, 2016) sürekli olarak etkin bir şekilde iletişim, etkileşim ve paylaşım içerisinde oldukları için dil, konuşma ve okuma yazma becerilerinin gelişimine (Henningsen, 2013; Sackes, Trundle ve Flewares, 2009) ve hatta çocukların kültürel, ulusal ve evrensel değerleri kazanmalarına olumlu katkılar sunar.

Açık alanlar ise doğanın bir parçası olan insanın doğa ile etkileşime geçebileceği, ait olduğu yerde kendisine yer bulabileceği, dış dünya ile etkileşim hâlinde olabileceği, (Wilson, 2011) dünyayı ve çevresini daha iyi anlamasına yardımcı olabilecek (Zamani, 2016) ve kendisinin de bir parçası olduğu doğaya ve doğal varlıklara karşı olumlu tutum ve davranış geliştirebileceği, (Play Scotland, 2011; Turgut ve Yılmaz, 2010) her çocuğun sahip olduğu kendine özgü öğrenme özelliklerine uygun fırsatlar bulabileceği, (Waller, 2014) çocukların kendilerini özgür ve özerk bireyler olarak hissedebileceği (Bjørngen, 2015) kısacası çocuklar için ihtiyaç duydukları sayısız ve mükemmel olanaklar sunan (Beattie, 2015) ortamlar olarak karşımıza çıkmaktadır. Açık alanlar çocukların tüm gelişim alanlarındaki gelişimleri üzerine olumlu katkılar sunar (Let the Children Play, 2012; NLI, 2012 a; Play Scotland, 2011; Rickinson ve Ark., 2004).

Çocuklar geometriyi, nesnelerin şekillerini, büyüklüklerini, hareketlerini, yönlerini, duruşlarını incelemeye, anlamaya ve anlamlandırmaya çalışarak, onları sınıflandırarak, karşılaştırarak öğrenirler. Çocuklar tüm bunları içlerinden geldiği gibi, günlük yaşam deneyimleri içerisinde, kendiliğinden gelişen oyunları esnasında, dünyayı anlama çabaları içerisinde oldukça ilgi çekici ve eğlenceli bir şekilde yaşarlar (Clements, 1999; Copley, 2000).

Uzamsal düşünme becerilerinin gelişimi ise çocukların çevrelerindeki insanlar ve varlıklarla olan etkileşimleri sayesinde, uzamsal ilişkilerle ilgili farkındalık kazanmaları sonucunda gelişmeye başlar. Uzamsal ilişkiler günlük yaşamın birer parçasıdır. Gelişen uzamsal düşünme becerileri çocukların diğer matematiksel becerilerinin gelişimine de katkı sağlar. Onların ileriki yaşamlarında fen, matematik ve mühendislik gibi alanlarda başarılı bireyler olmalarına katkı sağlar (Copley, 2000; Newcombe, 2010; Newcombe ve Frick, 2010).

Çocuklar geometrik ve uzamsal düşünme becerilerini en iyi şekilde oyunlarında, sanatsal, bilimsel ve sosyal etkileşime dayalı çalışmalarda ve harekete dayalı çalışmalarda ortaya koyabilirler (Copley, 2000). Geometrik ve uzamsal düşünme becerileri en iyi şekilde, sosyal etkileşim ve iletişim içerisinde olabilecekleri, onların ilgisini ve dikkatini çekebildiği, örnek ve olanaklar açısından bol çeşit ve farklılık barındıran, karşılaştıkları problemleri çözebilecekleri, bu becerileri ortaya koyabilmeleri için çeşitli etkileşim ve deneyimler yaşayabilecekleri materyal ve

kaynakların olduğu, geometrik ve uzamsal kavramların iyi örnek ve temsillerinin olduğu ortamlarda geliştirebilir (OME, 2005).

Sorgulama temelli öğrenmenin ve doğal açık alanların avantajları, çocuğun doğasına uygunluğu, geometrik ve uzamsal düşünme becerilerinin önemi ve çocuklar tarafından kazanılma şeklinin sorgulama temelli öğrenmeye ve doğal açık alanlarda yaşayabilecekleri deneyimlere uygunluğu göz önüne alındığında, doğal açık alanlarda yürütülecek olan SOTEM'in çocukların bu becerilerinin geliştirilmesine, eğitimsel anlamda çocuklar ve eğitimciler açısından daha kaliteli verimli ve doyum sağlayan uygulamaların yürütülmesine katkıları olacağı düşünülebilir.

3.3.3.1.3. Benimsenen İlkeler

48-66 aylık çocukların geometrik ve uzamsal düşünme becerilerinin geliştirilmesine yönelik olan SOTEM bazı ilkeler ışığında oluşturulmuştur. Bu ilkeler aşağıdaki gibi sıralanabilir;

- Çocuğu merkeze alır
- Öğretmen öğrenme süreçlerinde rehberlik eder
- Sorgulama temelli öğrenmeyi benimser
- İşbirlikli öğrenmeyi destekler
- Farklı eğitim ortamlarının kullanımını destekler
- Doğal açık alanların eğitim ortamı olarak kullanılmasını öngörür
- Çocuklara doğal ortamlarda nitelikli öğrenme olanakları sunar
- Çocukların doğaya karşı olumlu tutum geliştirmelerini destekler
- Yakın çevre olanaklarının eğitimsel süreçlerde işe koşulmasını öngörür
- Ele alınan kazanım ve göstergelerin farklı etkinliklerle pekiştirilmesini öngörür
- Ailelerin öğrenme süreçlerine etkin katılımını destekler
- Otantik değerlendirmeyi öngörür

3.3.3.1.4. Amaçları

SOTEM'in en temel amacı 48-66 aylık çocukların geometrik ve uzamsal düşünme becerilerinin geliştirilmesidir. Bunun yanında bazı genel amaçları da vardır. Modülün genel amaçları aşağıdaki gibi sıralanabilir;

- Çocukların geometrik ve uzamsal düşünme becerilerinin geliştirilmesi
- Çocukların geometrik ve uzamsal düşünme becerilerinin önemine dikkat çekilmesi
- Doğal açık alanların eğitimsel açıdan önemine dikkat çekme
- Eğitimsel faaliyetler açısından öğretmenlere rehber olması
- Çocukların gelişimsel özelliklerine uygun etkinlikler geliştirme
- Çocukların işbirlikli öğrenme alışkanlığı kazanmasına destek olma
- Çocukların doğa ortamında kaliteli vakit geçirmelerini sağlama
- Çocukların doğaya karşı olumlu tutum geliştirmesini sağlama
- Çocukların sorgulama alışkanlığı kazanmasına destek olma
- Çocuklar için ilgi çekici eğitimsel süreçler oluşturma

3.3.3.1.5. İçeriği

SOTEM 48-66 aylık çocukların geometrik ve uzamsal düşünme becerilerinin geliştirilmesine yönelik olarak geliştirilmiştir. Modül içerisinde toplam 24 etkinlik bulunmaktadır.

Geliştirilmesi hedeflenen geometrik düşünme becerileri şu şekilde sıralanabilir;

Şekil Becerisi [İki Boyutlu Şekil Becerisi (Daire, çember, kare, üçgen, dikdörtgen, elips, yamuk, beşgen, altıgen şekillerini tanıma, oluşturma, ayrıştırma, isimlendirme, gruplama ve sınıflandırma), Üç Boyutlu Şekil Becerisi (Küp, küre, dikdörtgen prizma, silindir, piramit, koni şekillerini tanıma, gruplandırma ve sınıflandırma)]

Alan Becerisi (Bir alan oluşturma, bir alanı oluşturan özellikleri anlama, bir alanı verimli kullanma, alanları büyüklüklerine göre karşılaştırma)

Simetri Becerisi (Simetrik yapıları tanıma, simetrik yapılar oluşturma)

Diğer yandan geliştirilmesi hedeflenen uzamsal düşünme becerileri ise aşağıdaki şekilde sıralanabilir;

Uzamsal Yönelim Becerisi (Uzamsal kelimeleri anlama, Yönergeler doğrultusunda konum alma, nesnelere yönergeler doğrultusunda konumlandırma, başkalarını yönergeler kullanarak yönlendirme, kendini ve çevresindeki nesnelere referans alarak konum belirtme)

Uzamsal Görselleştirme Becerisi (Varlıkları bir görsele göre konumlandırma, Varlıkların konumunu bir görsele aktarma, basit harita veya krokiyi etkin kullanarak hedef bulma, basit harita veya kroki oluşturma)

Hedeflenen becerilerin geliştirilmesine yönelik olarak yürütülen etkinliklerin tamamı bütünleştirilmiş etkinliklerden oluşur. Bu etkinlikler temelde matematik etkinlikleri olmak üzere, sanat, drama, hareket, fen ve oyun etkinlikleridir. Modülü oluşturan eğitimsel etkinlikler, *Sorgulama Temelli Öğrenme*'ye uygun olarak geliştirilmiştir. Sorgulama Temelli Öğrenme; çocukların öğrenme süreçlerine etkin bir şekilde katıldıkları, meraklarının veya sorularının öğrenme süreçlerini şekillendirdiği, karar verme süreçlerine etkin katıldıkları, kendi geliştirdikleri yollarla denemeler yaptıkları, tahminlerde buldukları, farklı yollar keşfetmeye çalıştıkları, tartıştıkları, işbirliği yaptıkları, birbirlerinin çalışmalarını inceleme şansı buldukları ve son olarak da elde ettikleri sonuçları özetleme ve birbirleri ile paylaşma şansı buldukları bir öğrenme yaklaşımıdır (Maaß, Reitz-Koncebovski ve Billy (Ed.), 2013).

Modül içerisindeki etkinlikler Alberta Learning (2004), tarafından oluşturulan *Inquiry Model* e göre geliştirilmiştir. Bu modele göre sorgulama temelli öğrenme süreci; içerisinde barındırmış olduğu diğer tüm süreçlerin içerisinde bütünleşmiş olan Bütünsel Süreç Aşaması çerçevesindeki, Planlama Aşaması, Gözden Geçirme Aşaması, İşlem Aşaması, Oluşturma Aşaması, Paylaşma Aşaması ve Değerlendirme Aşaması olmak üzere toplamda 7 aşamada gerçekleşir (Alberta Learning, 2004).

Tablo 3.26: Örnek Bir Etkinlik Süreci ve Sorgulama Temelli Öğrenme Aşamaları

Aşamalar	Süreçte Eğitimcinin Rolü	Süreçte Çocuğun Rolü
Etkinliğin İsmi	Tangram Yapıyoruz	
Etkinliğin Türü	Bütünleştirilmiş Büyük Grup- Küçük Grup Etkinliği (Sanat-Matematik)	
Yaş Grubu	48-66 Ay	
Gelişim Alanı	Bilişsel Gelişim	
Bütünsel Süreç	Süreç boyunca çocukların zihnini harekete geçirir ve süreçte çocuklara rehberlik eder	Süreç boyunca etkin öğrenme deneyimleri yaşar.
Planlama	Eğitimci çocuklara göstereceği tangramla ilgili ipuçları verir, ne olabileceğini sorar, tahminlerinin alır ve ardından bir tangram gösterir. Tangramla ilgili deneyim ve ön bilgilerini alır.	Tangrama dikkatini verir, onun ne olabileceği, ne için kullanılabileceği, nasıl bir materyal olduğunu ön bilgi ve deneyimlerini gözden geçirerek düşünür, fikirlerini paylaşır.
Gözden Geçirme	Tangram ile ilgili olarak çocuklar fikirlerini paylaştıktan sonra kendi tangramlarını yapmak üzere 2'şerli gruplara ayrılır. Eğitimci çocuklara buldukları doğa ortamında kendi tangramlarını nasıl yapabilecekleri ile ilgili olarak grup içinde tartışmalarını ve bir çözüm önerisini açıklamalarını ister.	Çocuklar 2 kişilik gruplar hâlinde doğa ortamında bir tangramı nasıl, neleri kullanarak ve ne şekilde oluşturacaklarını tartışır, fikir alışverişinde bulunur ve bir çözüm önerisi üreterek paylaşmak üzere beklerler
İşlem	Eğitimci çocuklardan daire, kare, üçgen, dikdörtgen, elips, yamuk, beşgen veya altıgen şeklinde nasıl bir tangram yapabilecekleri ile ilgili olarak geliştirdikleri önerileri sunmalarını ve diğer arkadaşları ile paylaşmalarını ister. Çocuklardan kendilerinin ve diğerlerinin önerileri ile ilgili tahmin ve görüşlerini aktarmalarını ister ve bunları bir yere not eder.	Çocuklar daire, kare, üçgen, dikdörtgen, elips, yamuk, beşgen ve altıgen şekilleri arasından seçtikleri şekilde nasıl bir tangram yapılabileceği ile ilgili olarak diğer arkadaşlarının paylaştığı düşüncelerini dikkatle dinler, olası sonuçlar, süreçte yaşayacakları ve ortaya çıkacak ürün ile ilgili tahmin ve görüşlerini iletirler.
Oluşturma	Çocuklardan tangram yapımı için ihtiyaç duydukları materyalleri temin etmeleri için çevrede gezintiye çıkmalarını ve grup hâlinde gerekli gördükleri doğal nesnelere toplayarak önerilerini hayata geçirmelerini bekler. Eğitimci bu süre içerisinde mümkün olduğunda pasif rehberlik eder.	Çocuklar grup hâlinde tangram yapımına yönelik olarak geliştirdikleri önerilerini hayata geçirebilmek için gerekli olan doğal nesnelere toplamak üzere çevrede gezintiye çıkarlar. Gerekli gördükleri nesnelere toplar ve önerilerini hayata geçirmeye çalışırlar.
Paylaşma	Eğitimci çocukları oluşturdukları tangramları açıklama, tanıma ve diğer arkadaşları ile paylaşma konusunda cesaretlendirir. Kendi tahmin ve ön fikirleri de dâhil olmak üzere diğer arkadaşlarının tahmin ve ön fikirlerini hatırlatarak karşılaştırmalarını bekler.	Bu aşamada çocuklar grup olarak oluşturdukları tangramı açıklar, tanıtır ve diğer arkadaşları ile paylaşır. Süreçte yaşadıklarını, kendi ön fikir ve tahminlerini ve diğer arkadaşlarının ön fikir ve tahminlerini göz önüne alarak karşılaştırır bir sonuca ulaşır.
Değerlendirme	Bu süreçte eğitimci çocukların süreçte yaşadıklarını diğer tüm arkadaşları ile paylaşmalarını ister. Çocuklardan tangram yapım sürecinde yaşadıkları deneyimleri görsel olarak ifade edebilmeleri için resim çizmelerini ister. Çocukların resimleri ve ürünleri yan yana olacak şekilde birlikte sergilenir ve tüm çocukların incelemelerine, kendi aralarında tartışıp fikir alışverişinde bulunmalarına fırsat verir.	Çocuklar tangram oluşturma sürecinde yaşadıklarını çizmek suretiyle bir görsel aktararak ifade eder. Ardından oluşturdukları ürün ile birlikte sergilerler. Sergileme sırasında çocuklar birbirleri ile tartışarak, ürünlerini inceleyerek fikir alışverişinde bulunurlar.

Tablo 3.26'da SOTEM içerisinde bulunan bir etkinliğe ait genel bilgiler ve öğrenme süreçlerine ilişkin eğiticinin ve çocuğun rolleri bilgisine yer verilmiştir.

3.3.3.2. SOTEM'in Geliştirilmesi

3.3.3.2.1. Etkinliklerin Oluşturulması

Geliştirilmesi planlanan eğitimsel uygulamaların hemen hemen tüm süreçlerinin oluşturulması, planlanması ve uygulanması aşamaları açısından ihtiyaç belirleme hayati bir öneme sahiptir. Bu amaçla, SOTEM'in geliştirilmesine yönelik gerçekleştirilen ihtiyaç belirleme çalışmalarında *Anket Geliştirme* ve *Literatür Taraması* şeklinde iki farklı teknik benimsenmiştir. Bu teknikler, geliştirilmesi hedeflenen eğitimsel uygulamalara ışık tutması açısından konu alanı ihtiyaçlarının ve hedef kitle olan 48-66 aylık çocukların ihtiyaçlarının belirlenmesi amacıyla kullanılmıştır (Demirel, 2014).

Anket Geliştirme tekniği ile ihtiyaçların belirlenmesi, temellerini II. Dünya Savaşı ardından bir şirketin yürütmeyi planladığı uygulamaları belirleyebilmek için kullanmasından alır (Demirel, 2014). SOTEM'in geliştirilmesi amacıyla, Anket Geliştirme tekniğinin doğasına uygun olarak içerisinde; 48-66 aylık çocukların geometrik ve uzamsal düşünme becerilerinin geliştirilmesine yönelik olarak sunulabilecek bir etkinlik modülünün hangi kavramları ele alması, hangi becerileri kazandırmaya yönelik olması, ilgili yaş grubu çocuklarının gelişimsel özelliklerine göre uygunluğu, hangi öğretim yöntem veya tekniklerinin kullanılabileceği, ne tür eğitim ortamlarının kullanılabileceği / oluşturulabileceği, uygulayıcı ve hedef kitlenin ihtiyaçlarına cevap verebilirliği ve uygulanabilirliği gibi konularda öğretmen görüşlerinin belirlenmesine yardımcı olabilecek soruların bulunduğu bir anket geliştirilmiştir. Ankette bulunan sorular, okul öncesi öğretmenlerine yöneltilen açık uçlu sorulardan oluşmakla birlikte, öğretmenlerin gerekli gördüğü durumlarda, anketteki soruların ulaşamadığı veya eksik kaldığı durumlarda, görüşlerini ek olarak belirtebilecekleri kısımlardan oluşmaktadır.

Bugüne kadar gerçekleştirilmiş olan çalışmaların incelenmesi, oluşturulan raporların gözden geçirilmesi ve var olan program veya uygulamaların incelenmesi temeline dayanan *Literatür Taraması* (Demirel, 2014) SOTEM'in geliştirilmesine yönelik olarak ihtiyaç belirlenmesi aşamasında; ulusal ve uluslararası düzeydeki okul öncesi

ve erken çocukluk eğitim programlarının incelenmesi ve alanda gerçekleştirilen bilimsel çalışmaların incelenmesi şeklinde gerçekleştirilmiştir.

İhtiyaç belirleme amacıyla gerçekleştirilen anket çalışması sonucunda 48-66 aylık çocukların geometrik ve uzamsal düşünme becerilerinin geliştirilmesi açısından genel olarak; gerçekleştirilen eğitimsel faaliyetlerin büyük oranda sınıf içerisinde gerçekleştiriliyor olmasından dolayı öğretmenlerin eksiklik hissettikleri, öğretmenlerin yürüttükleri eğitimsel faaliyetlerde büyük oranda ve sadece temel 2 boyutlu geometrik şekilleri ele aldıkları, öğretmenlerin sınıf içi ortamların ve açık alanların birlikte kullanılmasının gerektiğini düşündükleri ancak bunu nasıl yürütebilecekleri konusunda endişelerinin bulunduğu, öğretmenlerin çocuklara nasıl bir eğitimsel desteğin sunulabileceği konusunda kendilerini yetersiz hissettiği ve son olarak da öğretmenlerin kullanılan öğretim yöntem ve teknikleri açısından kendilerini yetersiz hissettikleri görülmüştür. Bunlara ek olarak ülkemizde, 36-72 aylık çocuklara yönelik olarak uygulanan okul öncesi eğitim programı (MEB, 2013) ile çocuklara; Şekil becerileri açısından temel 2 boyutlu şekilleri tanıma; Alan becerileri açısından bir alan oluşturma, alanı oluşturan özellikleri tanıma, bir alanı verimli kullanma; Simetri becerileri açısından simetrik oluşumları tanıma, simetrik oluşumlar meydana getirme; Uzamsal Görselleştirme becerileri açısından nesnelerin konumunu görsele aktarma, nesneleri bir görsele uygun olarak konumlandırma, basit harita veya krokiyi kullanma, basit harita veya kroki oluşturma becerilerinin, çok fazla sunulmadığı görülmüştür.

SOTEM'in geliştirilmesine yönelik olarak gerçekleştirilen ihtiyaç belirleme çalışmalarında kullanılan anket formunun geliştirilmesinde uzman görüşü kapsamında, okul öncesi eğitimi alanında uzman üç akademisyenin, okul öncesi eğitimde program geliştirme alanında uzman bir akademisyenin, ölçme ve değerlendirme alanında uzman bir akademisyenin ve iki okul öncesi öğretmenin ve son olarak da bir dil uzmanının görüşlerine başvurulmuştur. Alınan dönütler sonucunda anket formu oluşturulmuştur.

İhtiyaç analizi sonrasında, SOTEM ile kazandırılmak istenilen kavram, kazanım ve göstergelerin ve buna bağlı olarak gerçekleştirilmesi planlanan öğrenme süreçlerinin (etkinliklerin) ve değerlendirme süreçlerinin oluşturulması aşamasında, okul öncesi eğitimi alanında uzman üç akademisyenin, okul öncesi eğitimde program geliştirme alanında uzman bir akademisyenin, üç okul öncesi öğretmenin

ve bir dil uzmanının görüşlerine başvurulmuştur. Alınan dönütler sonucunda SOTEM son şeklini almıştır.

Araştırmada kullanılmak üzere geliştirilen GEUZD-BT ve GEUZD-GF'nin geliştirilmesi aşamasında ise okul öncesi eğitimi alanında uzman beş akademisyenin, iki okul öncesi eğitimi öğretmenin, bir ölçme ve değerlendirme alanında uzman akademisyenin ve son olarak da dil alanında uzman bir akademisyenin görüşlerine başvurulmuştur. Alınan dönütler sonucunda GEUZD-BT ve GEUZD-GF formları oluşturulmuştur.

3.3.3.2.2. SOTEM'in Pilot Uygulaması

SOTEM içerisinde bulunan 24 etkinlikten, uygulama sırasına göre belirlenen ilk 10'u, pilot çalışmanın uygulanması için 2 farklı okul öncesi öğretmenine sunulmuştur. Bir ay süren uygulamalar sonrası öğretmenlerden; etkinliklerde öngörülen öğrenme süreçlerinin akademik dil ağırlıklı olmasından ve öğretmenlerin ifade dilinden biraz farklı olmasından dolayı anlaşılmasının kısmen güç olduğu, etkinliklerde öngörülen şekli ile çocukların işbirlikli öğrenmeyi tam anlamıyla gerçekleştirmekte zorlandıkları, çocukların grup oluşturma, ortak karar alma, grup kararlarına saygı gösterme gibi noktalarda çatışmalar yaşadıklarından dolayı sürecin uygulanmasının zorlaştığı, öğretmenlerin sorgulama temelli öğrenme yaklaşımına bağlı kalma konusunda bilgi ve tecrübe eksikliğinden dolayı sıkıntılar yaşadığı, çocukların doğal açık alanlarda dikkatlerinin toparlanmasının zorluğu, etkinliklerin paylaşım ve değerlendirme aşamasının normal eğitim öğretim saatleri içerisinde sınıftan erken ayrılmaların yaşanmasından dolayı bazen tam olarak gerçekleştirilemediği, etkinliklerde ele alınan kavram, beceri ve süreçlerin öğretmenler ve çocuklar için farklı olmasından dolayı ilgi çekici olduğu, alışılmışın dışında öğrenme yaşantıları sunuyor olmasının çocukların ilgilerini artırdığı ve öğrenme süreçlerine etkin katılımlarını olumlu yönde etkilediği, ele alınan kavram veya becerilerin farklı etkinliklerde farklı zamanlarda tekrar ediliyor olmasının çocukların devam durumlarının öğrenme açısından oluşturabileceği dezavantajlarını giderme ve öğrenmenin pekiştirilmesi konusunda yararlı olabileceği, normal eğitim öğretim süreçlerinde, öğrenme alanı olarak kullanılması öngörülen açık alanların ihmal edildiğinden dolayı öğretmenlere, doğal açık alanlarda yürütülebilecek olan etkinlikler konusunda rehber olabileceği ve fırsat oluşturabileceği şeklinde dönütler alınmıştır.

Alınan dönütler sonucunda; öğrenme süreçlerinin dilinin sadeleştirilmesi, daha açık ve anlaşılır bir şekle dönüştürülmesi, çocukların işbirliği içerisinde, zaman zaman gruplar oluşturarak öğrenme deneyimleri yaşamalarına yardımcı olmak amacıyla, bir grup aidiyeti hissetmelerine yardımcı olabilecek simgeler, semboller, grafikler, grup isimleri ve çocuklar için farklı seçenekler oluşturma şeklinde ifadeler ve yönergeler eklenmesi, sorgulama temelli öğrenme süreçlerinin yürütülmesinde yaşanan zorlukların giderilebilmesi amacıyla, modülün geliştirilmesi aşamasında, öngörülen etkinliklerin araştırmacı tarafından uygulanması, doğal açık alanlarda çocukların dikkatinin toparlanması amacıyla ailelerin süreçlere daha etkin katılımının sağlanması ve çocuklara süreçlerin oluşturulması ve sürdürülmesi aşamalarında daha fazla sorumlulukların verilmesi, değerlendirme aşamalarının gerekli durumlarda ilerleyen günler veya eğitim öğretim süreçlerini de kapsayacak şekilde genişletilmesinin önerilmesi şeklinde düzenlemeler yapılmıştır.

3.4. Veri Toplama Araçlarının Uygulanışı

3.4.1. GEUZD-BT'nin Uygulanışı

Araştırmacı tarafından veri toplamak amacıyla geliştirilen GEUZD-BT, çocuklarla birebir gerçekleştirilen görüşmeler temelinde, onlardan geometrik ve uzamsal düşünme becerileri çerçevesinde somut deneyimlerle yerine getirmeleri beklenen oyun temelli görevlerden oluşan bir ölçme aracıdır. Bu ölçme aracı geometrik düşünme becerilerinin ve uzamsal düşünme becerilerinin belirlenmesine yönelik olarak 2 temel bölümden oluşur ve ilgili yaş grubundaki çocukların dikkat düzeyleri gereğince uygulaması 2 farklı oturumda gerçekleştirilmiştir. Bu ölçme aracının kullanılması ile yürütülen uygulamalar mümkün olduğu durumlarda aynı gün içerisinde, mümkün olmadığı durumlarda ise uygulamalar arasında çok fazla sürenin oluşmayacağı bir şekilde farklı zamanlarda uygulanmıştır.

GEUZD-BT'nin uygulamasına her uygulama için öncelikle geometrik düşünme becerilerinin belirlenmeye çalışıldığı birinci bölümden başlanmıştır. Gerçekleştirilen uygulama prosedürleri bölümler ve görevler fark etmeksizin benzer prosedürlerdir. Yerine göre çocuklardan, onlara sunulan somut materyallerle ilgili düşüncelerini dile getirmesi, seçimler yapması, materyalleri çeşitli şekillerde kullanması, ek materyaller kullanarak tekrar oluşturması veya ayrıştırması, konum alması, konumlarını tanımlaması, konumlandırması, referans alarak konum belirtmesi, konumlarını görsele aktarması, görsele göre konumlandırması veya görsele göre

konum alması gibi durumları yerine getirmeleri beklenmiştir. Çocuklara yöneltilen görevlerin sırası, çocukların verdikleri cevapları değiştirme istekleri veya önceden gerçekleştirdikleri performanstan farklı bir performans sergilemek istedikleri durumlar haricinde değiştirilmeden, aynen ifade edildiği gibi sunulur ve çocuklardan yerine getirmeleri beklenmiştir.

Araştırmacı uygulamalar esnasında çocuklara sunduğu görevlerin yerine getirilip getirilemediğine ilişkin gözlemlerine dayalı olarak, uygulama rehberi niteliğindeki “GEUZD-BT Takip Formu” üzerinde durumların yerine getirilme ölçütleri daha önceden belirlenmiş alanlara işaretlemeler yaparak performans esnasındaki gözlemlerini kayıt altına almıştır. GEUZD-BT bu şekilde, SOTEM’in uygulanmasından yaklaşık olarak iki hafta önce ön-test, uygulanmasından hemen sonra son-test ve kalıcılığın belirlenebilmesi amacıyla, son-test verilerinin elde edilışinden 6 hafta sonra izleme testi şeklinde araştırmacı tarafından uygulanmıştır.

3.4.2. GEUZD-GF’nin Uygulanışı

GEUZD-GF öğretmenlerin her bir çocuk için, daha önce gerçekleştirmiş olduğu gözlemlere dayalı olarak doldurması gereken bir ölçme aracıdır. GEUZD-GF, geometrik ve uzamsal düşünme becerilerinin belirlenmesine yönelik olarak 2 temel bölümden oluşur.

İlgili becerilerin çocuklar tarafından ortaya koyulma durumuna göre “Hiçbir Zaman”, “Çok Nadir”, “Bazen”, “Çoğunlukla” ve “Her Zaman” şeklindeki seçeneklerden birisi işaretlenir. Böylece ilgili çocukların geometrik ve uzamsal düşünme becerilerine ne derece sahip olduğu öğretmenlerin gözlemleri ile de belirlenme fırsatı bulur.

Araştırmaya veri sağlaması açısından çalışmalara dâhil edilen grupların öğretmenleri, her çocuk için gözlemlerine dayalı olarak, SOTEM’e ilişkin uygulamaların başlamasından yaklaşık iki hafta önce ön-test, sonlanmasından hemen sonra son-test olarak GEUZD-GF’ni doldurmuşlardır. Bu şekilde öğretmenlerin de çocuklarla ilgili gözlemleri ve deneyimlerine dayalı olarak görüşlerini belirtmeleri ile ön-test ve son-test verileri elde edilmiştir.

3.4.3. Modülün Uygulanışı

3.4.3.1. Öğrenme Süreçleri

Modül, doğal açık alanlarda uygulanması öngörülen etkinlikler ve sınıf içinde uygulanması öngörülen etkinlikler olarak iki bölümden oluşur. Öğrenme ortamlarının farklı olması sadece kullanılan araç ve gereçlerin doğa ortamında bulunan doğal nesnelere olması veya sınıf ortamında bulunan eğitim öğretim materyalleri olması şeklinde farklılık gösterir. Gerçekleştirilen süreçlerle ilgili eğitim ortamına göre uygun hâle getirilmiş fakat temelde aynı sıra ve düzende belirlenmiş olan eğitimsel hedeflere ulaşılmasına yönelik etkinliklerdir.

Gerçekleştirilen öğrenme süreçleri, Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımına ve bir sorgulama temelli öğrenme modeli olan ve Alberta Learning (2004) tarafından sunulan Inquiry Model'e uygun süreçlerdir. Benimsenen modele göre SOTEM'de yer alan etkinliklerin yürütülme şekli, her zaman doğrusal ve sistemli bir sıra izleme zorunluluğu olmaksızın genel olarak şu şekildedir;

Aşama 1: Etkinliklerin başlangıcından sonlandırılmasına kadar olan tüm süreçlerde çocukların etkin bir şekilde öğrenme sürecine katılarak sorgulamalar yapmalarının, ulaşılması hedeflenen noktaya kendi çabaları, sorgulamaları ve çıkarımları ile ulaşmalarının yansıtıcı bir şekilde sağlanması.

Aşama 2: Çocuklara, ele alınacak tema ile ilgili olmak üzere fark etmeleri için sıra dışı bir unsurun sunulması, öğretmen tarafından ilgi çekici ve güdüleyici olması açısından sürprizlerin sunulması veya üzerinde düşünmeleri için bir problem durumunun sunulması. Çocukların ilgili durumu incelemeleri ve fark etmeleri için onlara fırsat sunulması ve gerekirse bu aşamada çocukların zihnini harekete geçiren soruların yöneltilmesi.

Aşama 3: Çocukların ilgili durum hakkındaki düşüncelerini, yerine göre bireysel olarak, yerine göre oluşturulan gruplarda tartışmalarının ve sahip oldukları bilgi birikimine göre karşılaştıkları durumu tanımlamaların, problem durumunu çözüme kavuşturmak için nelerin yapılması gerektiğini ortaya koymalarının sağlanması.

Aşama 4: Çocukların ulaşmaları gereken sonuç ve sürece ilişkin tahminlerde bulunmalarının, gerekirse tahminlerinin kaydedilmesinin, çözüm stratejilerini veya önerilerini geliştirmelerinin ve uygulamalarının sağlanması.

Aşama 5: Çocukların çözüm stratejilerini uygulamalarının sonucunda elde ettikleri bilgi birikimini ortaya koymalarının, ön tahminleri ile sonuçları karşılaştırmalarının ve sonuç çıkarmalarının sağlanması.

Aşama 6: Çocukların geliştirdikleri çözüm önerilerini ve ulaştıkları sonucu gerek sözel ifadelerle gerekse oluşturdukları somut ürünlerle sunmalarının sağlanması.

Aşama 7: Çocukların geliştirdikleri çözüm önerilerini ve ulaştıkları sonucu karşılaştırmalarının, sergiler, afişler, kompozisyonlar, çizimler veya çeşitli somut yapılar oluşturarak birbirlerinin ürünlerini incelemelerinin ve süreç içerisinde yaşadıklarını diğerleri ile paylaşmalarının sağlanması.

3.4.3.2. Değerlendirme Süreçleri

SOTEM kapsamında gerçekleştirilen her bir etkinliğin sonunda, Inquiry Model’de de öngörüldüğü üzere, çocukların oluşturdukları sözel veya somut çözüm önerilerini veya elde ettikleri bilgi birikimini bir araya getirdikleri, karşılaştırdıkları, inceledikleri, birbirlerine anlattıkları, tartıştıkları sergiler veya sunumların oluşturduğu “Değerlendirme” aşaması bulunur. Bu aşamada çocuklar oluşturdukları ürünleri sergilerken gözden geçirme, öz değerlendirme yapma, sunma, sözel ve görsel anlamda ifade etme, karşılaştırma, tartışma ve yeniden düzenleme şansı bularak öğrenmenin pekiştirilmesi, yanlış öğrenmelerin ortaya çıkarılarak giderilmesi ve öğrenmenin devamı için fırsat oluşturulması açısından *Otantik Değerlendirme*’nin benimsendiğini söylemek mümkündür (Önder, 2014).

3.5. Veri Toplama Süreçleri

Araştırma kapsamında gerçekleştirilen veri toplama süreçleri, öncelikle yasal mercilerden alınan etik ve yasal uygulama izinlerinin edinilmesi sonrasında gerçekleştirilmiştir. Öncelikli olarak Hacettepe Üniversitesi Senatosu Etik Komisyonunun, 26 Ocak 2016 tarihinde aldığı karar ile araştırmanın uygulanmasının etik açıdan uygun olduğunu belirten izin yazısı alınmıştır. Sonrasında uygulamaların yürütüleceği ilin valiliği ve milli eğitim müdürlüğünden ölçme araçlarının ve SOTEM’in geliştirilmesinden dolayı pilot çalışmaların yürütülebilmesi amacıyla 4 Nisan 2016 ve 17 Haziran 2016 tarihleri arasında kapsayacak şekilde, eğitim kurumlarında eğitim alan çocuklar ve öğretmenleri ile çalışmalar yürütülebilmesine olanak sağlayan yasal izin alınmıştır. Ölçme araçlarının ve SOTEM’in geliştirilmesinden sonra, deneysel uygulamalar

kapsamında SOTEM'in uygulanması aşamasındaki GEUZD-BT ve GEUZD-GF uygulamalarının yürütülebilmesi açısından, uygulamaların yürütüleceği ilin valiliği ve Milli Eğitim Müdürlüğü'nden 28 Kasım 2016 ve 9 Haziran 2017 tarihlerini kapsayacak şekilde, eğitim kurumlarında öğrenim gören çocuklar ve öğretmenleri ile çalışmalar yürütülebilmesine olanak sağlayan yasal izin alınmıştır. Veri toplama süreçlerinin gerçekleştirilmesi aşamaları bu bölümde, ayrı başlıklar hâlinde verilmiş ve süreç ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır.

3.5.1. Ölçme Araçlarının Geliştirilmesine Yönelik Verilerin Toplanması

Araştırma kapsamında geliştirilen GEUZD-BT'nin, 2015 - 2016 eğitim öğretim yılı içerisinde geliştirilmesi süreçlerinde söz konusu il merkezinde bulunan resmî dört farklı bağımsız anaokulu ve bir ilkokul bünyesindeki ana sınıfı olmak üzere toplam beş farklı eğitim kurumunda uygulamalar gerçekleştirilmiştir. İlgili eğitim kurumları, çalışmaların yürütülebilmesi için valilik ve milli eğitim müdürlüğünden alınması gereken yasal izin öncesi yapılan nezaket ziyaretleri ve çalışmanın amacı ile ilgili olarak yapılan bilgilendirmeler sonucunda yöneticilerin ve öğretmenlerin gönüllü olmaları, yardım ve desteğe açık olmaları durumlarına göre belirlenmiştir.

Uygulamaların yürütülebilmesi açısından izinlerin alındığı eğitim kurumlarında bulunan ve yaşları 48-66 ay arasında değişen toplam 186 çocuk (91 kız, 95 erkek) ile GEUZD-BT'nin geçerlilik ve güvenilirliğinin sağlanması için pilot çalışma yapılmıştır. Çocuklarla gerçekleştirilen GEUZD-BT uygulamaları çocukların gönüllü katılımcı olmaları durumları gözetilerek, ailelerinin bilgili ve izni dâhilinde, birebir ve oyunlaştırılmış görevler şeklindeki görüşmeler sonucunda gerçekleştirilmiştir. GEUZD-BT uygulamaları, GEUZD-BT'nin geometrik düşünme becerileri ve uzamsal düşünme becerileri şeklinde iki bölümden oluşması sayesinde, çocukların ilgi ve dikkat süreleri de göz önüne alınarak bölümlerin peş peşe, ilerleyen saatlerde veya arasında çok fazla süre olmayacak şekilde farklı günlerde uygulanmıştır. Uygulama günleri bu yüzden haftanın ilk 2 günü ve haftanın son günü şeklinde belirlenmiştir. Çocuklarla gerçekleştirilen görüşmeler, sınıf ortamının dışında, kurum bünyesinde bulunan ve çocukların kendilerini güvenli ve rahat hissedebilecekleri görüşme odaları, geniş antreler, kullanılmayan idari bölümler gibi çocukların düşünme ve karar verme süreçlerinde birbirlerinden etkilenmelerinin önüne geçilebileceği yerlerde gerçekleştirilmiştir. Bir çocukla gerçekleştirilen uygulamalar her bir bölüm

için 20 toplamda ise yaklaşık 40 dakika sürmüştür. Gerçekleştirilen uygulamalar yalnızca yazılı olarak takip formuna kaydedilmek suretiyle kayıt altına alınmıştır.

Yine araştırma kapsamında geliştirilen GEUZD-GF'nin, 2015 / 2016 eğitim öğretim yılı içerisinde geliştirilmesi süreçlerinde, ilgili eğitim öğretim yılında valilik ve milli eğitim müdürlüğünden alınan izinde belirtilen eğitim kurumlarında bulunan ve yasal izinler öncesinde katılımcı olabilme, yardım ve desteğe açık olabilme konusunda gönüllülük gösteren 34 öğretmenle; buna ek olarak il milli eğitim müdürlüğünce organize edilen ve il genelindeki tüm okul öncesi eğitimi öğretmenlerinin katılımıyla gerçekleşen bir etkinliğe katılan, GEUZD-GF pilot formunu sınıflarında bulunan 4 çocuk için doldurma konusunda gönüllü katılımcılık gösteren 22 öğretmenle özel bir izin dâhilinde, toplamda ise 56 öğretmenin, sınıflarında bulunan çocuklar ile ilgili olarak GEUZD-GF pilot formunu doldurmaları şeklinde uygulamalar gerçekleştirilmiştir. Öğretmenlerden mümkünse aynı gün içerisinde, mümkün olmadığı takdirde 2 hafta içerisinde formları eksiksiz bir şekilde doldurmaları ve teslim etmeleri rica edilmiş ve bu hususta formlar şahsen teslim alınmıştır. Bu sayede eksiksiz bir şekilde doldurulmuş olan ve 371 farklı çocuğa ait olan veriler elde edilmiştir.

3.5.1. SOTEM'in Geliştirilmesine Yönelik Verilerin Toplanması

SOTEM'in pilot uygulamasının yürütülebilmesi açısından, deneysel uygulamaların yürütülebileceği kurumların dışında kalan bir resmî okul öncesi eğitim kurumunda görev yapan 2 öğretmenle çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Öğretmenlerden birine SOTEM'de sınıf içerisinde yürütülmesi öngörülen etkinliklerin ilk 10 tanesi ve diğerine ise doğal açık alanlarda yürütülmesi öngörülen etkinliklerin aynı şekilde ilk 10 tanesi, 4 haftalık bir süre içerisinde uygulamaları üzerine teslim edilmiştir. 4 hafta sonrasında ise öğretmenlerle birebir görüşmeler gerçekleştirilip, etkinlikler ile ilgili görüşlerini ve deneyimlerini paylaşmaları istenmiştir. Bu şekilde SOTEM'in daha verimli işleyebilmesi açısından dikkate alınabilecek dönütler elde edilmiştir.

3.5.3. Çalışma Gruplarının Belirlenmesine Yönelik Verilerin Toplanması

2016 - 2017 eğitim öğretim döneminde, araştırma kapsamında geliştirilen SOTEM'in etkililiğinin incelenebilmesi amacıyla, deneysel uygulamaların yürütülebileceği kurumlar, tıpkı ölçme araçlarının geliştirilmesi aşamalarında olduğu gibi, idarecilerin ve öğretmenlerin katılım, yardım ve destek sağlama konularında gönüllü olmaları

esasına göre belirlenmiş, bu amaçla önceden nezaket ziyaretleri gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak 2016 - 2017 eğitim öğretim yılı içerisinde, araştırma kapsamında geliştirilen SOTEM'e ilişkin deneysel uygulamaların okul öncesi eğitim veren 6 farklı eğitim kurumunda yürütülebilmesine olanak sağlayan yasal izin valilik ve il milli eğitim müdürlüğünden edinilmiştir.

Uygulama izni alınan kurumlardan, İmkanlar doğrultusunda yalnızca 5'inde eğitim gören çocuklar ile, deneysel uygulamaların yürütüleceği grupların belirlenebilmesi amacıyla ön-test uygulamaları gerçekleştirilmiştir. Bu aşamadaki ön-test uygulamalarına, sınıf mevcudu 12 ile 15 arasında değişen, 5 farklı eğitim kurumunda öğrenim gören ve yaşları 48-66 ay arasında değişen toplam 55 çocuk katılmıştır. Çocuklarla gerçekleştirilen GEUZD-BT uygulama çalışması, ölçme araçlarının geliştirilmesi çalışmalarında benimsenen uygulama ilkelerine bağlı kalarak çocukların gönüllü katılımı ve ailelerinin bilgisi ve izni dâhilinde gerçekleştirilmiştir. GEUZD-BT uygulamalarının yanında öğretmenlerin çocuklar ile ilgili gözlem ve görüşlerine dayalı olarak doldurdukları GEUZD-GF verileri bir diğer ön-test verisi olarak elde edilmiştir.

3.5.4. Ön-Test Verilerinin Toplanması

Araştırma kapsamında ön-test verilerinin elde edilebilmesi için okul öncesi eğitim veren beş farklı eğitim kurumunda eğitim gören toplam 55 çocuk ile GEUZD-BT ve GEUZD-GF uygulamaları gerçekleştirilmiştir. GEUZD-BT uygulamaları araştırmacı tarafından çocuklarla yürütülen birebir uygulamalar şeklinde, ölçme aracının yapısı gereği bir veya uygulama süreleri arasında çok fazla süre geçmeyecek şekilde iki oturum şeklinde yürütülmüştür. GEUZD-GF uygulamaları ise öğretmenlerin sınıflarında bulunan çocuklarla ilgili olarak en az iki aylık gözlem süreci yaşamalarının ardından, öğretmenlere sunulan formların doldurulması şeklinde gerçekleştirilmiştir.

3.5.5. Son-Test Verilerinin Toplanması

Ön-test uygulaması kapsamında 55 çocukla GEUZD-BT ve GEUZD-GF uygulanarak gerçekleştirilen çalışmalar sonucunda 5 gruptaki çocukların GEUZD-BT'den ve GEUZD-GF'den aldıkları toplam puan ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığına ulaşılmıştır. Bu sonuç üzerine, başlangıç düzeyi eşit

kabul edilmiş ve 5 grup arasında rastgele belirlenen 3 grup deneysel çalışmaların yürütüleceği gruplar olarak belirlenmiştir.

Ön-test verilerinin elde edilmesini takip eden 4. hafta itibariyle, belirlenen 3 grup içerisinde yalnızca sınıf içerisinde etkinliklerin yürütüleceği ve yalnızca doğal açık alanlarda etkinliklerin yürütüleceği 2 deneysel uygulama grubu ile SOTEM'in uygulanmasına geçilmiştir. Uygulama günleri olarak, araştırmacının iş yükü dengelerinin gereği haftanın son üç günü belirlenmiştir. Bu nedenle 3. ve 5. İş günü için 1 eğitim kurumunda, 4. iş günü için ise diğer eğitim kurumunda SOTEM'in uygulaması gerçekleştirilmiştir. Uygulama günleri her hafta için sarmal bir şekilde değiştirilerek, her grup için birbirini takip eden haftalarda 1 ve 2 gün şeklinde gerçekleşmiş olup, her grup için toplam 8 hafta süren uygulamalarda her bir gün için 2 etkinlik ve toplamda ise 24 etkinlik uygulanmıştır.

3.5.5. İzleme Testi Verilerin Toplanması

SOTEM uygulamalarından hemen sonra tüm grupları kapsayacak şekilde GEUZD-BT ve GEUZD-GF uygulamalarına ilişkin son-test verileri ve 6 hafta sonrasında ise yalnızca GEUZD-BT uygulamalarına ilişkin izleme testi verileri elde edilmiştir. Son-test ve izleme testi verileri, tıpkı ön-test verilerinin elde edilmesi konusunda dikkat edilen ilkelere göre gerçekleştirilmiştir. GEUZD-GF'ye ait izleme testi verileri elde edilemediği için analizlerde yer verilememiştir.

3.6. Verilerin Analizi

GEUZD-BT'nin uygulanması sırasında uygulayıcının, GEUZD-BT'de öngörülen performansların yerine getirilme durumlarını gözlemlerine dayalı olarak kaydettiği GEUZD-BT Takip Formu ile elde edilen veriler ve öğretmenlerin çocuklarla ilgili olarak gözlemlerine ve deneyimlerine dayalı olarak doldurdıkları GEUZD-GF ile elde edilen veriler incelenmiş ve çözümlenmiştir.

3.6.1. GEUZD-BT İle Elde Edilen Verilerin Analizi

GEUZD-BT'nin uygulanması ile elde edilen verilerin çözümlenmesine yönelik olarak geliştirilen bir çözümlenme anahtarı kullanılmıştır. Bu çözümlenme anahtarına göre çocuklar kendilerinden beklenen performansı yerine getirdikleri takdirde "12" puan ve yerine getiremedikleri takdirde ise "0" puan almışlardır. Beklenen performanslara göre değişebilmekle birlikte, aşamalı olarak ortaya koyulması beklenen performanslar karşısında ise yerine getirme durumlarına ve becerinin

gerçekleştirilme aşamalarına göre göre “0”, “2”, “4”, “6”, “8”, “10”, “12” şeklinde puanlar almaları mümkündür. Bu şekilde oluşturulan puanlama sistemi ve çözümlene anahtarı, GEUZD-BT'nin pilot çalışmaları sonrasında oluşan ve oluşması muhtemel durumlar göz önüne alınarak, okul öncesi eğitimi alanında uzman bir akademisyenden ve matematik eğitimi alanında uzman 3 akademisyenden uzman görüşleri alınması sonucunda oluşturulmuştur.

GEUZD-BT uygulaması ile gerçekleştirilen ön-test, son-test ve izleme testi uygulamaları sürecinde elde edilen veriler incelenmiş, çözümlene anahtarı uygulaması sonucunda çocukların her bir madde için, her bir alt beceriye ait maddelerden, her bir beceriden ve temel beceriler olan geometrik düşünme ve uzamsal düşünme becerilerinden aldıkları toplam puanlar kaydedilmiştir.

Ön-test uygulamalarının gerçekleştirildiği 5 farklı grup arasından SOTEM'in sınıf içerisinde veya doğal açık alanlarda uygulanacağı gruplarla, hiçbir özel uygulamanın yürütülmeyeceği kontrol grubunun belirlenebilmesi ve gruplar arası başlangıç düzeylerinin istatistiksel olarak eşitliğinin tespit edilmesi amacıyla elde edilen ön-test verileri, testin gerektirdiği parametrik varsayımları karşıladığı için ANOVA testine tabi tutulmuştur. Bu test ikiden fazla sayıdaki gruplara ait veriyi aynı anda, ortalamaları arasındaki farkın anlamlılığına göre inceleyebilen bir testtir. Bu testin varsayımı ikiden fazla grupların karşılaştırmaya tabi tutulduğu ortalamalarının birbirinden farklı olduğudur (Field, 2013; Gravetter ve Wallnau, 2007).

GEUZD-BT uygulamaları ile elde edilen ön-test, son-test ve izleme testi verileri, çocukların geometrik düşünme becerilerinden olan şekil, alan ve simetri becerileri için ve de bu üç beceriden aldıkları toplam puanı ifade eden geometrik düşünme becerisi açısından aldıkları puanlar; uzamsal düşünme becerilerinden olan uzamsal yönelim ve uzamsal görselleştirme becerileri için ve de bu iki beceriden aldıkları toplam puanı ifade eden uzamsal düşünme becerisi açısından aldıkları puanlar incelenmiştir. Her bir beceri ve alt beceri açısından elde edilen verilerin parametrik testlerin uygulanabilirliğini gösterdiği şekli ile normal dağılım göstermesi, çarpıklık ve basıklık değerlerinin kabul edilebilir düzeylerde olması, varyansların homojen dağılması ve küresellik varsayımlarını karşılayıp karşılamaması durumlarına göre uygulanacak istatistiksel test seçilmiştir.

GEUZD-BT verileri tüm beceriler ve alt beceriler bazında ilgili varsayımları karşılayıp karşılamama durumlarına göre incelenmiş, şekil, alan, simetri, geometrik düşünme, uzamsal yönelim ve uzamsal düşünme becerileri açısından varsayımları karşıladığı gerekçesiyle Split-Plot ANOVA, yalnızca uzamsal düşünme becerilerinden olan uzamsal görselleştirme becerisi ilgili varsayımları karşılamadığı gerekçesiyle Kruskal-Wallis testine tabi tutulmuştur.

Split-Plot ANOVA deneysel çalışmalarda odaklanılan yalnızca bağımlı ve bağımsız değişkeni izole etme düşüncesinin tersine, deneysel çalışmaya etkisi olabilecek diğer etmenlerin de dikkate alınması düşüncesini benimser. Uygulanan tekrarlı ölçümlerin hem grupların kendi içlerinde hem de gruplara arasında değerlendirilmesini mümkün kılar (Gravetter ve Wallnau, 2007).

Kruskal-Wallis testi ikiden fazla sayıdaki grubun ortalamaları arasındaki farkın anlamlılığının test edilmesi amacıyla kullanılan ve parametrik testlerin gerektirdiği varsayımların sağlanmasını gerektirmeyen bir testtir. Bu testin sonuçlarına göre istatistiksel olarak anlamlı bulunan gruplar arasındaki farkın, hangi gruplar arasında oluştuğunun belirlenmesi amacıyla Mann Whitney U testlerinden yararlanılmıştır. Kruskal-Wallis testi uygulanan beceri açısından elde edilen ölçümlerin (Ön-son-izleme) toplam puan ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlılığının test edilebilmesi açısından ise İlişkili Örneklemeler İçin İşaretli Sıralar Wilcoxon Testi uygulanmıştır (Büyüköztürk, 2012).

3.6.2. GEUZD-GF İle Elde Edilen Verilerin Analizi

GEUZD-GFnde belirtilen becerilerin çocuklar tarafından yerine getirilebilme durumlarının, öğretmenlerin her bir çocuk ile ilgili gözlemleri ve deneyimlerine dayalı olarak beşli likert şeklinde derecelendirilmiş alanlara işaretlenmesi sonucu elde edilmiştir. Becerilerin yerine getirilebilmesi durumlarını ifade eden, “Hiçbir Zaman”, “Çok Nadir”, “Bazen”, “Çoğunlukla” ve “Her Zaman” seçenekleri için sırasıyla; “0”, “1”, “2”, “3” ve “4” puanları verilmiştir. Bu şekilde oluşturulan puanlama sistemi sonucunda veriler incelenmiştir.

Gelişim GEUZD-GF'nin uygulanması ile gerçekleştirilen ön-test ve son-test uygulamaları sürecinde elde edilen veriler incelenmiş, puanlama sonucunda çocukların her bir madde için, her bir alt beceriye ait maddelerden, her bir beceriden

ve temel beceriler olan geometrik düşünme ve uzamsal düşünme becerilerinden aldıkları toplam puanlar kaydedilmiştir.

GEUZD-GF ile elde edilen ön-test ve son-test verilerinin çözümlenmesine yönelik olarak seçilecek olan istatistiksel testlerin belirlenebilmesi amacıyla, GEUZD-BT verilerinin çözümlenmesinde benimsendiği gibi, parametrik testlerle ilgili varsayımların karşılanıp karşılanmaması durumu gözetilmiştir.

GEUZD-GF ile elde edilen ön-test verileri için gruplar arası toplam puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlılığının test edilmesi yönünde ANOVA testi uygulanmıştır. Uygulanan deneysel çalışmaların ardından, SOTEM'in etkililiğinin değerlendirilebilmesi amacıyla, ilgili varsayımları karşılamadığından dolayı geometrik düşünme becerilerinden olan şekil, alan ve simetri becerileri, bu üç beceriden alınan toplam puanları ifade eden geometrik düşünme becerisi; uzamsal düşünme becerilerinden olan uzamsal yönelim ve uzamsal görselleştirme becerisi ve bu iki beceriden alınan toplam puanları ifade eden uzamsal düşünme becerisi açısından alınan puanlar, ortalamalar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlılığının belirlenebilmesi açısından ilgili varsayımlar karşılanmadığı için Kruskal-Wallis testine tabi tutulmuştur.

Uygulanan Kruskal-Wallis testi sonuçlarını takiben, beceriler ve alt beceriler bazında toplam puan ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde ortaya çıkan farklılıkların hangi gruplar arasında meydana geldiğinin belirlenebilmesi amacıyla Mann Whitney U testi; uygulanan ön-test ve son-test puanları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlılığının test edilebilmesi açısından İlişkili Örneklemeler İçin İşaretli Sıralar Wilcoxon Testi uygulanmıştır.

3.7. Araştırmanın İç ve Dış Geçerliliği

Bu bölümde araştırmanın iç ve dış geçerliliğini etkilemesi muhtemel etkenler ve bu etkenlerin olası etkilerini en aza indirmek amacıyla uygulanan adımlar ele alınmıştır.

3.7.1. Araştırmanın İç Geçerliliği

İç geçerlik, araştırmaya söz konusu olan değişkenler arasındaki ilişkinin tam olarak ne olduğu, neden kaynaklandığı ve varsayılan veya düşünülen tersine başka değişken veya durumlarla ilişkili olmaması durumların net bir şekilde ortaya koyulması olarak tanımlanabilir (Creswell, 2012; Fraenkel ve Wallen, 2009).

Pilot Uygulama: Araştırma kapsamında geliştirilen SOTEM'in pilot uygulaması gerçekleştirilmiş ve deneysel uygulamalar öncesi daha işlevsel bir yapıya kavuşması amaçlanmıştır (Fraenkel ve Wallen, 2009).

Ortam: Araştırmanın iç geçerliğine etki edebileceği düşüncesi ile uygulamaların yürütüleceği kurumlar birbirine benzer şekilde, doğal açık alanlara erişim konusunda benzer fırsatlara sahip, fiziksel yapı olarak benzer özelliklere sahip kurumlar arasından seçilmiştir (Fraenkel ve Wallen, 2009). Araştırmaya katılan öğretmenlerle yürütülen ön görüşmelerde eğitim kurumu yakınındaki doğal açık alan olanaklarını neredeyse hiç kullanmadıkları ve kullanmayı planlamadıkları görülmüştür.

Zaman: Eğitim alanındaki araştırmalarda zaman içerisinde oluşacak çevresel etki her zaman için kontrol edilemez. Zamanla birlikte bazı diğer değişkenlerin, bağımlı değişkenlere etki edebileceğinden hareketle, uygulanan SOTEM'in uygulama süresi, 8 hafta ile sınırlı tutulmuştur (Creswell, 2012).

Gruplar Arası Etkileşim: Kontrol grubunun herhangi bir özel uygulama almaması, diğer grupların farklı uygulamalar alıyor olması gibi durumlardan dolayı grupların birbirleri ile olabilecek etkileşiminin önüne geçilmesi amacıyla farklı yerleşim yerlerinde benzer özelliklerdeki eğitim kurumlarına devam eden çocuklar çalışmaya dahil edilmiştir (Creswell, 2013).

Veri Çeşitlemesi: Uygulanan SOTEM'in etkililiğinin daha tutarlı bir şekilde tartışılabilmesi açısından geliştirilen GEUZD-BT ve GEUZD-GF iki farklı veri toplama aracı olarak kullanılmıştır (Creswell, 2013).

Uygulayıcı: Uygulamalarının daha tutarlı bir şekilde gerçekleştirilmesi açısından, sınıf içerisinde ve doğal açık alanlarda yürütülmesi gereken SOTEM ve verilerin elde edilmesi amacıyla kullanılan GEUZD-BT uygulamaları yalnızca bir araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir (Fraenkel ve Wallen, 2009).

3.7.2. Araştırmanın Dış Geçerliği

Dış geçerlik, bir araştırmanın bulgularının, belirli bir grup ya da örneklem ile yürütülen çalışmalardan hareketle genellenebilir olma durumu ile ilgili olup genellenebilir tüm boyutlar bir araştırmanın dış geçerliğini sağlar (Creswell, 2012; Fraenkel ve Wallen, 2009).

Deney Tepkisi: Gerçekleştirilen uygulamaların, örneklem grubunun sahip oldukları özelliklerin dışında özellikler sergileme zorunluluğu hissettirmemesi amacıyla gruplar, yaşadıkları çevre şartlarına aşına olması açısından doğal açık alanlara yakın ve bu olanaklara sahip olan eğitim kurumlarına devam eden çocuklardan oluşturulmuştur (Creswell, 2012).

Etki Kalıcılığı: Araştırma ile ortaya çıkan sonuçların daha tutarlı ve kısmen daha genellenebilir olması açısından izleme testi uygulaması ile SOTEM'in etkisinin kalıcılığı incelenmiştir (Fraenkel ve Wallen, 2009).

Değişkenlerin Etkileşimi: Kontrol grubuna dâhil edilen çocuklara araştırmanın amaçları ve hedefleri yönünde herhangi bir özel uygulamanın sunulmaması açısından öğretmenleri ile kurulan iletişim sayesinde normal eğitim öğretim akışını sürdürmesine özellikle dikkat edilmiştir (Creswell, 2012).

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

Bu bölümde, araştırma kapsamında geliştirilen ölçme araçlarının yapı geçerliliğinin sağlanmasına yönelik bulgular, SOTEM'in uygulanması sürecinde ele alınacak olan çalışma gruplarının oluşturulmasına yönelik bulgular, araştırmanın problemlerine ve alt problemlere yönelik bulgular yer almaktadır.

4.1. Çalışma Gruplarının Belirlenmesine Yönelik Bulgular

SOTEM'in uygulanması sürecinde ele alınacak olan çalışma gruplarının belirlenebilmesi amacıyla beş farklı grupta bulunan ve yaşları 48-66 ay arasında değişiklik gösteren toplam 55 çocukla GEUZD-BT uygulaması gerçekleştirilmiştir. Çalışma gruplarının belirlenmesinde baz alınacak olan, grupların toplam puan ortalamalarına ait betimsel istatistikler Tablo 4.1'de sunulmuştur.

Tablo 4.1: GEUZD-BT Ön-test Verilerine Göre Tüm Grupların Ortalama Puan Dağılımları

<i>Betimsel istatistikler</i>								
	<i>N</i>	<i>Ortalama</i>	<i>Stand. Sapma</i>	<i>Stand. Hata</i>	<i>Ortalamalar için %95 Güven Aralığı</i>		<i>En Düşük</i>	<i>En Yüksek</i>
					<i>Alt Sınır</i>	<i>Üst Sınır</i>		
Grup 1	10	926,80	153,961	48,687	816,66	1036,94	715	1250
Grup 2	13	836,23	138,393	38,383	752,60	919,86	651	1096
Grup 3	10	930,90	173,867	54,982	806,52	1055,28	577	1160
Grup 4	12	932,25	155,984	45,029	833,14	1031,36	697	1131
Grup 5	10	955,40	155,741	49,250	843,99	1066,81	724	1216
Toplam Puan	55	912,53	155,475	20,964	870,50	954,56	577	1250

Tablo 4.1'de, grupların GEUZD-BT'den aldıkları toplam puan ortalamaları 1. Grup için ($\bar{x}=926,80$), 2. Grup için ($\bar{x}=836,23$), 3. Grup için ($\bar{x}=930,90$), 4. Grup için ($\bar{x}=932,25$) ve 5. Grup için ($\bar{x}=955,40$) betimsel olarak ortaya koyulmuştur.

Ön-test uygulaması ile elde edilen verilere göre grupların ortalamalarının arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığının anlaşılması ve dolayısıyla yarı deneysel çalışmada başlangıç düzeylerinin eşit sayılıp sayılamayacağına karar verilebilmesi açısından ANOVA testi uygulanmıştır. Uygulanan test sonucu elde edilen sonuçlar Tablo 4.2'de sunulmuştur.

Tablo 4.2: GEUZD-BT Toplam Puan Bazında Tüm Gruplara Göre ANOVA Testi Sonuçları

	<i>Kareler Toplamı</i>	<i>sd</i>	<i>Kareler Ortalaması</i>	<i>F</i>	<i>Anlamlılık</i>	<i>η²</i>
<i>Gruplar Arası</i>	104136,251	4	26034,063	1,084	,375	,079
<i>Grup İçi</i>	1201171,458	50	24023,429			
<i>Toplam Puan</i>	1305307,709	54				

Tablo 4.2 incelendiğinde, grupların GEUZD-BT'den aldıkları toplam puanların ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmektedir $F(4,50)=1,084$, $p=,375$. Bu açıdan grupların başlangıç düzeylerinin eşit olduğu kabul edilebilir.

Ortaya çıkan bu sonuçlara dayalı olarak, gruplardan 4. grup, hiçbir özel uygulamanın yürütülmeyeceği **Kontrol Grubu** olarak, 3. grup yalnızca sınıf içinde uygulanan sorgulama temelli etkinliklerin sunulacağı **Deney I Grubu** olarak ve 5. grup ise yalnızca doğal açık alanlarda uygulanan sorgulama temelli etkinliklerin sunulacağı **Deney II Grubu** olarak rastgele seçim sonucunda belirlenmiştir.

4.2. Ön-test Verilerine Ait Bulgular

GEUZD-BT ön-test verilerine göre Grupların, beceriler ve toplam puan bazında aldıkları toplam puanların ortalamalarına ait betimsel istatistikler Tablo 4.3'de gösterilmiştir.

Tablo 4.3: GEUZD-BT Ön-test Verilerine Göre Beceriler Bazında Grupların Toplam Puanlarına Ait Betimsel İstatistikler

		<i>Betimsel İstatistikler</i>							
		<i>N</i>	<i>Ortalama</i>	<i>Stand. Sapma</i>	<i>Stand. Hata</i>	<i>Ortalama İçin %95 Güven Aralığı</i>		<i>En Düşük</i>	<i>En Yüksek</i>
						<i>Alt Sınır</i>	<i>Üst Sınır</i>		
Şekil Becerisi	<i>Kontrol</i>	12	364,17	87,629	25,296	308,49	419,84	226	480
	<i>Deney I</i>	10	313,40	88,770	28,071	249,90	376,90	178	428
	<i>Deney II</i>	10	368,60	92,448	29,235	302,47	434,73	198	496
	<i>Toplam</i>	32	349,69	90,084	15,925	317,21	382,17	178	496
Alan Becerisi	<i>Kontrol</i>	12	27,25	14,778	4,266	17,86	36,64	3	54
	<i>Deney I</i>	10	30,90	14,075	4,451	20,83	40,97	12	60
	<i>Deney II</i>	10	32,70	13,598	4,300	22,97	42,43	9	48
	<i>Toplam</i>	32	30,09	13,936	2,464	25,07	35,12	3	60
Simetri Becerisi	<i>Kontrol</i>	12	82,33	32,561	9,400	61,64	103,02	36	132
	<i>Deney I</i>	10	114,40	14,385	4,549	104,11	124,69	100	132
	<i>Deney II</i>	10	105,60	26,005	8,224	87,00	124,20	64	132
	<i>Toplam</i>	32	99,63	28,815	5,094	89,24	110,01	36	132
Geometri Düşünme Becerisi	<i>Kontrol</i>	12	473,75	108,017	31,182	405,12	542,38	265	582
	<i>Deney I</i>	10	458,70	98,873	31,266	387,97	529,43	305	620
	<i>Deney II</i>	10	506,90	105,595	33,392	431,36	582,44	366	676
	<i>Toplam</i>	32	479,41	103,005	18,209	442,27	516,54	265	676
Uzamsal Yönelim Becerisi	<i>Kontrol</i>	12	376,00	51,508	14,869	343,27	408,73	288	432
	<i>Deney I</i>	10	374,40	71,733	22,684	323,09	425,71	192	432
	<i>Deney II</i>	10	360,00	64,746	20,474	313,68	406,32	288	432
	<i>Toplam</i>	32	370,50	60,865	10,759	348,56	392,44	192	432
Uzamsal Görselleştirme Becerisi	<i>Kontrol</i>	12	66,00	25,327	7,311	49,91	82,09	0	93
	<i>Deney I</i>	10	76,20	14,085	4,454	66,12	86,28	51	93
	<i>Deney II</i>	10	72,90	21,774	6,885	57,32	88,48	36	96
	<i>Toplam</i>	32	71,34	21,031	3,718	63,76	78,93	0	96
Uzamsal Düşünme Becerisi	<i>Kontrol</i>	12	442,00	68,043	19,642	398,77	485,23	288	525
	<i>Deney I</i>	10	450,60	83,196	26,309	391,09	510,11	243	525
	<i>Deney II</i>	10	432,90	83,965	26,552	372,84	492,96	324	528
	<i>Toplam</i>	32	441,84	75,827	13,404	414,51	469,18	243	528
Ön-test Toplam Puan	<i>Kontrol</i>	12	915,75	153,598	44,340	818,16	1013,34	685	1107
	<i>Deney I</i>	10	909,30	169,693	53,662	787,91	1030,69	571	1142
	<i>Deney II</i>	10	939,80	153,506	48,543	829,99	1049,61	712	1204
	<i>Toplam</i>	32	921,25	154,083	27,238	865,70	976,80	571	1204

Tablo 4.3'te, sırasıyla şekil becerisi, alan becerisi, simetri becerisi, geometrik düşünme becerisi, uzamsal yönelim becerisi, uzamsal görselleştirme becerisi, uzamsal düşünme becerisi ve toplam puan açısından, grupların ortalama puanları kontrol grubu için (\bar{x} =364,7, \bar{x} =27,25, \bar{x} =82,33 \bar{x} =473,75, \bar{x} =376,00, \bar{x} =66,00, \bar{x} =442,00 ve \bar{x} =915,75); deney I grubu için (\bar{x} =313,40 \bar{x} =30,90, \bar{x} =114,40, \bar{x} =458,70, \bar{x} =374,40 \bar{x} =76,20 \bar{x} =450,60 ve \bar{x} =909,30); deney II grubu için (\bar{x}

=368,60 \bar{x} =32,70, \bar{x} =105,60 \bar{x} =506,90, \bar{x} =360,00 \bar{x} =72,90 \bar{x} = 432,90 ve \bar{x} =939,80) olduğu ortaya koyulmuştur.

Başlangıç düzey puanlarının beceriler bazında da test edilebilmesi açısından, Grupların GEUZD-BT'den aldıkları beceriler bazında toplam puanların ortalamaları arasındaki farkların anlamlılığının test edilebilmesi amacıyla, ANOVA testi uygulanmıştır. Uygulanan test sonucunda elde edilen sonuçlar Tablo 4.4'te sunulmuştur.

Tablo 4.4: GEUZD-BT Ön-test Verilerine Göre Beceriler Bazında Grupların Toplam Puanlarına Ait ANOVA Testi Sonuçları

		<i>Kareler Toplamı</i>	<i>sd</i>	<i>Kareler Ortalaması</i>	<i>F</i>	<i>Anlam.</i>	<i>η²</i>
Şekil Becerisi	<i>Gruplar Arası</i>	19260,408	2	9630,204	1,202	,315	,077
	<i>Grup İçi</i>	232308,467	29	8010,637			
	<i>Toplam Puan</i>	251568,875	31				
Alan Becerisi	<i>Gruplar Arası</i>	171,469	2	85,734	,425	,658	,028
	<i>Grup İçi</i>	5849,250	29	201,698			
	<i>Toplam Puan</i>	6020,719	31				
Simetri Becerisi	<i>Gruplar Arası</i>	6128,033	2	3064,017	4,531	,019*	,238
	<i>Grup İçi</i>	19611,467	29	676,257			
	<i>Toplam Puan</i>	25739,500	31				
Geometrik Düşünme Becerisi	<i>Gruplar Arası</i>	12230,469	2	6115,234	,560	,577	,037
	<i>Grup İçi</i>	316679,250	29	10919,974			
	<i>Toplam Puan</i>	328909,719	31				
Uzamsal Yönelim Becerisi	<i>Gruplar Arası</i>	1617,600	2	808,800	,207	,814	,014
	<i>Grup İçi</i>	113222,400	29	3904,221			
	<i>Toplam Puan</i>	114840,000	31				
Uzamsal Görselleşt. Becerisi	<i>Gruplar Arası</i>	602,719	2	301,359	,667	,521	,043
	<i>Grup İçi</i>	13108,500	29	452,017			
	<i>Toplam Puan</i>	13711,219	31				
Uzamsal Düşünme Becerisi	<i>Gruplar Arası</i>	1566,919	2	783,459	,129	,880	,008
	<i>Grup İçi</i>	176673,300	29	6092,183			
	<i>Toplam Puan</i>	178240,219	31				
Ön-test Toplam Puan	<i>Gruplar Arası</i>	5232,050	2	2616,025	,104	,902	,007
	<i>Grup İçi</i>	730753,950	29	25198,412			
	<i>Toplam Puan</i>	735986,000	31				

* p ,05 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 4.4'e göre, GEUZD-BT ön-test uygulamaları ile elde edilen veriler sonucunda, sırasıyla Şekil Becerisi, Alan Becerisi, Geometrik Düşünme Becerisi, Uzamsal Yönelim Becerisi, Uzamsal Görselleştirme Becerisi, Uzamsal Düşünme Becerisi ve Toplam Puan açısından alınan puanları ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel

olarak anlamlı olmadığı; [$F(2,9)=1,202$, $p=,315$; $F(2,9)=,425$, $p=,658$; $F(2,9)=,560$, $p=,577$; $F(2,9)=,207$, $p=,814$; $F(2,9)=,667$, $p=,521$; $F(2,9)=,129$, $p=,880$; $F(2,9)=,104$, $p=,902$] yalnızca simetri becerisi açısından alınan puanların ortalamalarının arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu $F(2,9)=4,531$, $p=,019$ görülmüştür. Bu açıdan, Simetri Becerisi haricindeki ilgili beceriler bazında grupların başlangıç düzeylerinin eşit olduğu kabul edilebilir.

SOTEM'in uygulanmasından hemen önce, GEUZD-BT uygulaması ile elde edilen verilerle karşılaştırılabilmesi, desteklenebilmesi ve tartışılabilmesi açısından veri çeşitliliğinin sağlanmasına yönelik olarak, öğretmenlerin sınıflarında bulunan her çocuk için, çocuklarla ilgili deneyim ve gözlemlerine dayalı olarak doldurdıkları formlar incelenmiş ve elde edilen veriler analiz edilmiştir. Grupların beceriler, alt beceriler ve toplam puan bazında aldıkları toplam puan ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı ortaya koyulmuştur.

Tablo 4.5: GEUZD-GF Ön-test Verilerine Göre Beceriler Bazında Grupların Toplam Puanlarına Ait Betimsel İstatistikler

		<i>Betimsel İstatistikler</i>							
		<i>N</i>	<i>Ortalama</i>	<i>Stand. Sapma</i>	<i>Stand. Hata</i>	<i>Ortalama İçin %95 Güven Aralığı</i>		<i>En Düşük</i>	<i>En Yüksek</i>
						<i>Alt Sınır</i>	<i>Üst Sınır</i>		
Şekil Becerisi	<i>Kontrol</i>	12	209,00	40,202	11,605	183,46	234,54	135	247
	<i>Deney I</i>	10	237,20	73,487	23,239	184,63	289,77	110	337
	<i>Deney II</i>	10	190,20	58,093	18,371	148,64	231,76	105	278
	<i>Toplam</i>	32	211,94	59,015	10,432	190,66	233,21	105	337
Alan Becerisi	<i>Kontrol</i>	12	31,08	6,445	1,861	26,99	35,18	15	36
	<i>Deney I</i>	10	20,60	5,254	1,661	16,84	24,36	9	25
	<i>Deney II</i>	10	16,30	5,012	1,585	12,71	19,89	11	26
	<i>Toplam</i>	32	23,19	8,464	1,496	20,14	26,24	9	36
Simetri Becerisi	<i>Kontrol</i>	12	38,83	7,895	2,279	33,82	43,85	15	44
	<i>Deney I</i>	10	21,30	6,865	2,171	16,39	26,21	8	31
	<i>Deney II</i>	10	23,90	10,682	3,378	16,26	31,54	7	44
	<i>Toplam</i>	32	28,69	11,566	2,045	24,52	32,86	7	44
Geometri Düşünme Becerisi	<i>Kontrol</i>	12	278,92	45,965	13,269	249,71	308,12	201	327
	<i>Deney I</i>	10	279,10	82,405	26,059	220,15	338,05	135	388
	<i>Deney II</i>	10	230,40	65,822	20,815	183,31	277,49	132	327
	<i>Toplam</i>	32	263,81	67,103	11,862	239,62	288,01	132	388
Uzamsal Yönelim Becerisi	<i>Kontrol</i>	12	129,50	19,870	5,736	116,88	142,12	74	152
	<i>Deney I</i>	10	120,40	22,614	7,151	104,22	136,58	81	151
	<i>Deney II</i>	10	137,60	7,090	2,242	132,53	142,67	126	151
	<i>Toplam</i>	32	129,19	18,733	3,312	122,43	135,94	74	152
Uzamsal Görselleştirme Becerisi	<i>Kontrol</i>	12	28,08	5,143	1,485	24,82	31,35	14	32
	<i>Deney I</i>	10	18,80	3,994	1,263	15,94	21,66	12	24
	<i>Deney II</i>	10	17,60	4,248	1,343	14,56	20,64	13	25
	<i>Toplam</i>	32	21,91	6,567	1,161	19,54	24,27	12	32
Uzamsal Düşünme Becerisi	<i>Kontrol</i>	12	157,58	24,419	7,049	142,07	173,10	88	180
	<i>Deney I</i>	10	139,20	24,036	7,601	122,01	156,39	97	171
	<i>Deney II</i>	10	155,20	10,163	3,214	147,93	162,47	142	176
	<i>Toplam</i>	32	151,09	21,833	3,860	143,22	158,97	88	180
Ön-test Toplam Puan	<i>Kontrol</i>	12	436,50	60,158	17,366	398,28	474,72	322	503
	<i>Deney I</i>	10	418,30	97,543	30,846	348,52	488,08	288	559
	<i>Deney II</i>	10	385,60	72,633	22,969	333,64	437,56	289	503
	<i>Toplam</i>	32	414,91	77,713	13,738	386,89	442,92	288	559

Tablo 4.5'te, sırasıyla şekil becerisi, alan becerisi, simetri becerisi, geometrik düşünme becerisi, uzamsal yönelim becerisi, uzamsal görselleştirme becerisi, uzamsal düşünme becerisi ve toplam puan açısından, grupların ortalama puanları kontrol grubu için (\bar{x} =209,00, \bar{x} =31,08, \bar{x} =38,83 \bar{x} =278,92, \bar{x} =129,50, \bar{x} =28,08, \bar{x} =157,58 ve \bar{x} =436,50); deney I grubu için (\bar{x} =237,20 \bar{x} =20,60, \bar{x} =21,30, \bar{x} =279,10, \bar{x} =120,40 \bar{x} =18,80 \bar{x} =139,20 ve \bar{x} =418,30); deney II grubu için (\bar{x} =190,20 \bar{x} =16,30,

$\bar{x}=23,90$ $\bar{x}=230,40$, $\bar{x}=137,60$ $\bar{x}=17,60$ $\bar{x}= 155,20$ ve $\bar{x}=385,60$) olduğu ortaya koyulmuştur.

SOTEM'in etkililiğinin beceriler bazında da test edilebilmesi açısından, grupların GEUZD-GF'den beceriler bazında aldıkları toplam puanlar arasındaki farkların anlamlılığının test edilebilmesi amacıyla ANOVA testi uygulanmıştır. Uygulanan test sonucunda elde edilen sonuçlar Tablo 4.6'da sunulmuştur.

Tablo 4.6: GEUZD-GF Ön-test Verilerine Göre Beceriler Bazında Grupların Toplam Puanlarına Ait ANOVA Testi Sonuçları

		<i>Kareler Toplamı</i>	<i>sd</i>	<i>Kareler Ortalaması</i>	<i>F</i>	<i>Anlam.</i>	<i>η²</i>
<i>Şekil Becerisi</i>	<i>Gruplar Arası</i>	11210,675	2	5605,338	1,680	,204	,103
	<i>Grup İçi</i>	96755,200	29	3336,386			
	<i>Toplam Puan</i>	107965,875	31				
<i>Alan Becerisi</i>	<i>Gruplar Arası</i>	1289,458	2	644,729	20,074	,001*	,580
	<i>Grup İçi</i>	931,417	29	32,118			
	<i>Toplam Puan</i>	2220,875	31				
<i>Simetri Becerisi</i>	<i>Gruplar Arası</i>	2010,208	2	1005,104	13,642	,001*	,484
	<i>Grup İçi</i>	2136,667	29	73,678			
	<i>Toplam Puan</i>	4146,875	31				
<i>Geometrik Düşünme Becerisi</i>	<i>Gruplar Arası</i>	16238,658	2	8119,329	1,909	,166	,116
	<i>Grup İçi</i>	123348,217	29	4253,387			
	<i>Toplam Puan</i>	139586,875	31				
<i>Uzamsal Yönelim Becerisi</i>	<i>Gruplar Arası</i>	1481,075	2	740,537	2,285	,120	,136
	<i>Grup İçi</i>	9397,800	29	324,062			
	<i>Toplam Puan</i>	10878,875	31				
<i>Uzamsal Görselleşt. Becerisi</i>	<i>Gruplar Arası</i>	739,802	2	369,901	17,971	,001*	,553
	<i>Grup İçi</i>	596,917	29	20,583			
	<i>Toplam Puan</i>	1336,719	31				
<i>Uzamsal Düşünme Becerisi</i>	<i>Gruplar Arası</i>	2088,602	2	1044,301	2,387	,110	,141
	<i>Grup İçi</i>	12688,117	29	437,521			
	<i>Toplam Puan</i>	14776,719	31				
<i>Ön-test Toplam Puan</i>	<i>Gruplar Arası</i>	14299,219	2	7149,609	1,199	,316	,076
	<i>Grup İçi</i>	172921,500	29	5962,810			
	<i>Toplam Puan</i>	187220,719	31				

* p ,01 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 4.6'ya göre, GEUZD-GF ön-test uygulamaları ile elde edilen veriler sonucunda, sırasıyla Şekil Becerisi, Geometrik Düşünme Becerisi, Uzamsal Yönelim Becerisi, Uzamsal Düşünme Becerisi ve Toplam Puan açısından alınan puanları ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı [$F(2,29)=1,680$, $p=,204$; $F(2,29)=1,909$, $p=,168$; $F(2,29)=2.285$, $p=,120$;

$F(2,29)=2,387$, $p=,110$; $F(2,29)=1.199$, $p=,316$], sırasıyla Alan Becerisi, Simetri Becerisi Ve Uzamsal Görselleştirme Becerisi açısından alınan puanların ortalamalarının arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu [$F(2,29)=20,074$, $p=,001$; $F(2,29)=13,642$, $p=,001$; $F(2,29)=17,971$, $p=,001$] görülmüştür. Bu açıdan Şekil, Geometrik Düşünme, Uzamsal Yönelim, Uzamsal Düşünme ve Toplam Puanlar açısından grupların başlangıç düzeylerinin eşit olduğu söylenebilir.

4.3. SOTEM'in Çocukların Geometrik ve Uzamsal Düşünme Becerilerine Etkisi ile İlgili Bulgular

Ön-test uygulamaları sonucunda, tüm grupların toplam puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Gruplar arasından rastgele 1 grup hiçbir özel uygulamanın yürütülmeyeceği Kontrol grubu, 1 grup yalnızca sınıf içerisinde uygulanan sorgulama temelli etkinliklerin yürütüleceği Deney I grubu ve 1 grup yalnızca doğal açık alanlarda uygulanan sorgulama temelli etkinliklerin yürütüleceği Deney II grubu olarak belirlenmiştir.

Deney gruplarına 8 hafta süresince uygulanan prosedürlerin ardından GEUZD-BT ve GEUZD-GF uygulamaları ile tüm gruplara ait son-test puanları elde edilmiştir. Uygulanan prosedürleri takip eden 6. haftada ise yalnızca GEUZD-BT uygulaması ile yine tüm gruplara ait izleme testi puanları elde edilmiştir.

Tablo 4.7: GEUZD-BT ve GEUZD-GF Ön-test / Son-test Verileri Arasındaki Korelasyona İlişkin Bilgiler

	<i>Şekil</i>	<i>Alan</i>	<i>Simetri</i>	<i>Geom. Düş.</i>	<i>Uzam. Yön.</i>	<i>Uzam. Görs.</i>	<i>Uzam. Düş.</i>	<i>Topl.</i>
Ön-testler	,544*	,131	,614*	469*	,137	,254	,299	672*
Son-testler	,647*	,195	,715*	616*	,477*	,650*	,720*	672*

* p ,05 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 4.7'de görüldüğü üzere GEUZD-BT ve GEUZD-GF ile elde edilen veriler açısından, Alan becerisi haricinde ön-test ve son-test uygulamaları ile elde edilen puanlar arasında anlamlı düzeyde ilişki bulunmaktadır.

Tablo 4.8: Gerçekleştirilen Farklı Zamanlı Ölçümlere Ait Güvenirlik Bilgisi

Ölçme Aracı	Ölçümlere Ait Cronbach Alfa Güvenirlik Katsayıları								
	Ön-test			Son-test			İzleme		
	Geom. Düş.	Uzam. Düş.	Topl. Puan	Geom. Düş.	Uzam. Düş.	Topl. Puan	Geom. Düş.	Uzam. Düş.	Topl. Puan
GEUZD-BT	,76	,88	,80	,89	,86	,87	,88	,90	,85
GEUZD-GF	,91	,85	,82	,93	,90	,83			

Tablo 4.8’de ön-test, son-test ve izleme testi uygulamaları ile elde edilen GEUZD-BT verilerine ait güvenirlik katsayısı değerleri ve ön-test ve son-test uygulamaları ile elde edilen GEUZD-GF verilerine ait güvenirlik katsayısı değerleri görülmektedir.

4.3.1. Çocukların Test Toplam Puanlarına Etkisi

Çalışma grubunda bulunan çocukların GEUZD-BT ön-test, son-test ve izleme testinden şekil becerisi, alan becerisi, simetri becerisi ve toplam puan açısından aldıkları toplam puanların ortalamaları incelenmiş ve SOTEM’in etkililiğinin ve kalıcılığının test edilmesi amacıyla parametrik testlerin varsayımlarının karşılandığı kabul edilen durumlarda Split-Plot ANOVA testi uygulanmıştır. Yalnızca uzamsal düşünme becerilerinden uzamsal görselleştirme becerisi açısından Kruskal-Wallis testi uygulanmıştır.

GEUZD-BT ön-test, son-test ve izleme testi uygulamaları sonucunda toplam puan bazında elde edilen puanlara ilişkin betimsel istatistikler Tablo 4.9’da sunulmuştur.

Tablo 4.9: GEUZD-BT Ön-test Son-test ve İzleme Testi Toplam Puanlarına Ait Betimsel İstatistikler

	Betimsel İstatistikler			
	Grup	Ortalama	Std. Sapma	N
Ön-test	Kontrol	932,25	155,984	12
	Deney I	930,90	173,867	10
	Deney II	955,40	155,741	10
	Total	939,06	156,771	32
Son-test	Kontrol	1069,42	164,405	12
	Deney I	1189,70	178,856	10
	Deney II	1361,70	55,199	10
	Total	1198,34	186,626	32
İzleme Testi	Kontrol	1119,08	136,175	12
	Deney I	1209,10	196,539	10
	Deney II	1332,10	69,983	10
	Total	1213,78	164,956	32

Tablo 4.9’da Kontrol grubu (\bar{x} =932,25), Deney I grubu (\bar{x} =930,90) ve Deney II grubu (\bar{x} =955,40) için GEUZD-BT ön-test toplam puan ortalamaları; Kontrol grubu

(\bar{x} =1069,42), Deney I grubu (\bar{x} =1189,70) ve Deney II grubu (\bar{x} =1361,70) için GEUZD-BT son-test toplam puan ortalamaları ve son olarak da Kontrol grubu (\bar{x} =1119,08), Deney I grubu (\bar{x} =1209,10) ve Deney II grubu (\bar{x} =1332,10) için GEUZD-BT izleme testi toplam puan ortalamaları verilmiştir.

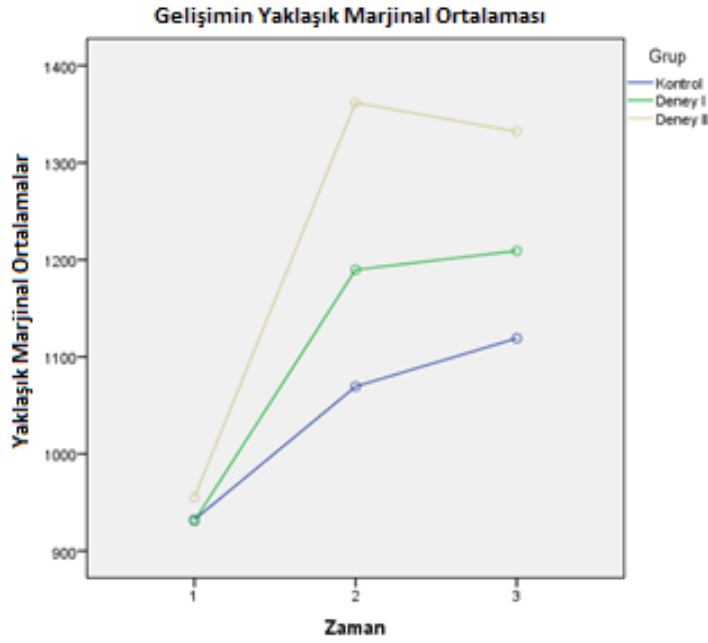
Farklı zaman aralıklarında gerçekleştirilen GEUZD-BT uygulaması ile elde edilen toplam puanlara ait verilere ilişkin Split-Plot ANOVA testi puanları Tablo 4.10'de sunulmuştur

Tablo 4.10: GEUZD-BT Ön-test Son-test ve İzleme Testi Toplam Puanları ANOVA Testi Sonuçları

<i>Varyansların Kaynağı</i>	<i>Kareler Toplamı</i>	<i>sd.</i>	<i>Kareler Ortalaması</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	<i>η²</i>
<i>Denekler Arası</i>	1825626,958	31				
<i>Grup</i>	509982,975	2	254991,488	5,621	,009*	,279
<i>Hata</i>	1315643,983	29	45367,034			
<i>Denekler İçi</i>	2452103,047	64				
<i>Ölçüm</i>	1592593,443	2	796296,722	70,977	,001*	,710
<i>Grup x Ölçüm</i>	208800,204	4	52200,051	4,653	,003*	,243
<i>Hata</i>	650709,400	58	11219,128			
Toplam	4277730,005	95				

* p ,01 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 4.10'da ortaya koyulan sonuçlardan da yararlanarak, çalışmaya katılan çocukların SOTEM uygulamaları öncesi, sonrası ve takibinde GEUZD-BT uygulamaları ile elde edilen verilere göre toplam puan bazında aldıkları toplam puan ortalamalarının istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği söylenebilir $F(4,64)=4,653, p=,003$.



Şekil 4.5. Toplam Puan Bazında Gruplara Göre Profil Grafiği

Şekil 4.5'te görülebileceği üzere tüm grupların ön-test puanları son-test puanlarına göre düşüktür. İzleme testi açısından Kontrol ve Deney I gruplarının toplam puan ortalamaları son-testlere göre yüksek ve Deney II grubunun toplam puan ortalaması son-teste göre düşüktür.

GEUZD-BT tekrarlı ölçümleri sonucunda toplam puan bazında elde edilen puanların gruplar açısından çoklu karşılaştırmaları Tablo 4.11'de sunulmuştur.

Tablo 4.11: GEUZD-BT Ön-test Son-test ve İzleme Testi Toplam Puanları Açısından Çoklu Karşılaştırmalar

Çoklu Karşılaştırmalar						
Ölçüm: Gelişim						
Games-Howell						
(I) Grup	(J) Grup	Ortalama Farkı (I-J)	Std. Hata	Anlam.	%95 Güven Aralığı	
					Alt Sınır	Üst Sınır
Kontrol	Deney I	-69,65	62,988	,525	-232,68	93,38
	Deney II	-176,15*	38,777	,001	-275,46	-76,84
Deney I	Kontrol	69,65	62,988	,525	-93,38	232,68
	Deney II	-106,50	56,807	,190	-259,19	46,19
Deney II	Kontrol	176,15*	38,777	,001	76,84	275,46
	Deney I	106,50	56,807	,190	-46,19	259,19

* p ,01 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 4.11 incelendiğinde GEUZD-BT uygulaması ile gerçekleştirilen tekrarlı ölçümler sonucunda elde edilen puanlar açısından yalnızca Kontrol ve Deney II gruplarına ait toplam puan ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu; ($p < ,01$) Kontrol - Deney I gruplarına ait toplam puan ortalamaları arasındaki

ve Deney I – Deney II gruplarına ait toplam puan ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülür [$p > ,05$; $p > ,05$].

Çalışma grubunda bulunan çocukların GEUZD-GF ile yürütülen ön-test ve son-testlerden tüm beceri ve alt beceri bazında aldığı toplam puanlar incelenmiş ve parametrik testlerin varsayımlarını karşılamadıklarından dolayı tüm beceriler ve alt beceriler açısından toplam puan ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığının belirlemek amacıyla Kruskal-Wallis testi uygulanmıştır.

Tablo 4.12: GEUZD-GF Ön-test ve Son-test Toplam Puanlarına Ait Betimsel İstatistikler

<i>Betimsel İstatistikler</i>				
	<i>Grup</i>	<i>Ortalama</i>	<i>Std. Sapma</i>	<i>N</i>
<i>Ön-test</i>	<i>Kontrol</i>	436,50	60,158	12
	<i>Deney I</i>	418,30	97,543	10
	<i>Deney II</i>	385,60	72,633	10
	<i>Total</i>	414,91	77,713	32
<i>Son-test</i>	<i>Kontrol</i>	576,83	64,159	12
	<i>Deney I</i>	633,90	65,126	10
	<i>Deney II</i>	645,20	25,759	10
	<i>Total</i>	616,03	62,104	32

Tablo 4.12’de Kontrol grubu ($\bar{x}=436,50$), Deney I grubu ($\bar{x}=418,30$) ve Deney II grubu ($\bar{x}=385,60$) için GEUZD-GF ön-test toplam puan ortalamaları; Kontrol grubu ($\bar{x}=576,83$), Deney I grubu ($\bar{x}=633,90$) ve Deney II grubu ($\bar{x}=645,20$) için GEUZD-GF son-test toplam puan ortalamaları verilmiştir.

Tablo 4.13: GEUZD-GF Son-test Toplam Puanlarına Ait Kruskal-Wallis Testi Sonuçları

	<i>Grup</i>	<i>n</i>	<i>Sıralar Ortalaması</i>	<i>Sd.</i>	<i>χ^2</i>	<i>p</i>
<i>SonTest Toplam Puan</i>	<i>Kontrol</i>	12	9,50	2	10,808	,004*
	<i>Deney I</i>	10	21,40			
	<i>Deney II</i>	10	20,00			

* p ,01 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 4.13’te görülebileceği üzere, ön-test toplam puanlarına göre başlangıç düzeylerinin eşit olduğu kabul edilen grupların son-test toplam puanları ortalamaları arasındaki fark, istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($\chi^2=10,808$, $sd=2$, $p=,004$).

GEUZD-GF son-test verilerine göre, gruplara ait toplam puanların ortalamaları arasındaki farkın hangi gruplardan kaynaklandığının ortaya koyulabilmesi için, Mann Whitney U Testi uygulanmıştır (Büyüköztürk, 2012). Mann Whitney U Testi,

ancak iki farklı örneklem ortalamasının karşılaştırılmasına izin vermektedir. İki'den fazla grupta gerçekleştirilen uygulamalarda bu testin tekrarlanması gerekir. Tekrarlama durumunun hata payını büyütmesinin önüne geçilmesi için ,05 olan hata payı, uygulama sayısına bölünür ve elde edilen değer anlamlılık düzeyinin karşılaştırılacağı değer olarak belirlenir. Bu işleme *Bonferroni Düzeltmesi* denir (Field, 2013). Bu araştırmada Kontrol, Deney I ve Deney II grubu olmak üzere 3 farklı grup bulunduğu için Mann Whitney U testi sonuçlarının yorumlanması amacıyla hata payı 0,017 olarak belirlenmiştir.

Tablo 4.14: GEUZD-GF Son-test Toplam Puanlarının Gruplara Göre U Testi Sonuçları

<i>Karşılaştırılan Gruplar</i>	<i>n</i>	<i>Sıralar Ortalaması</i>	<i>Sıralar Toplamı</i>	<i>U</i>	<i>p</i>
<i>Kontrol</i>	12	8,25	99,00	21,000	,010*
<i>Deney I</i>	10	15,40	154,00		
<i>Kontrol</i>	12	7,75	93,00	15,000	,003*
<i>Deney II</i>	10	16,00	160,00		
<i>Deney I</i>	10	11,50	115,00	40,000	,449
<i>Deney II</i>	10	9,50	95,00		

* p ,05 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 4.14'te görülebileceği üzere, GEUZD-GF son-test toplam puanlara göre Kontrol ve Deney I gruplarının toplam puan ortalamaları arasındaki fark ile, Kontrol ve Deney II gruplarının toplam puan ortalamaları arasındaki fark, istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur [U=21,000, p=,010; U=15,000, p=,003]. Deney I ve Deney II gruplarının toplam puan ortalamaları arasındaki fark ise istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (U=40,000, p=,449).

Tablo 4.15: GEUZD-GF Ön-test ve Son-test Toplam Puanlarına Ait Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

<i>Son-test-İzleme Testi</i>	<i>n</i>	<i>Sıralar Ortalaması</i>	<i>Sıralar Toplamı</i>	<i>z</i>	<i>P</i>
<i>Negatif Sıra</i>	0	,00	,00	-4,937	,001*
<i>Pozitif Sıra</i>	32	16,50	528,00		
<i>Eşit</i>	0	,00	,00		

* p ,01 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 4.15'te GEUZD-GF uygulamaları ile elde edilen ön-test ve son-test toplam puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir (z=4,937, p=,001).

4.3.2. Çocukların Geometrik Düşünme Becerilerine Etkisi

Bu bölümde, uygulanan SOTEM'in geometrik düşünme becerileri olarak ele alınan şekil, alan, simetri ve bu üç beceriden alınan toplam puanı ifade eden geometrik düşünme becerisi bazında etkililiği, GEUZD-BT ve GEUZD-GF uygulamaları ile elde edilen veriler açısından ayrı ayrı ele alınmıştır. GEUZD-BT ön-test, son-test ve izleme testi uygulamaları ile elde edilen veriler, geometrik düşünme becerisi ve alt becerileri olarak ele alınan şekil becerisi, alan becerisi ve simetri becerisi olmak üzere dört farklı başlıklar altında ayrıntılı olarak incelenmiş ve parametrik testlerin varsayımları karşılamış olduğu kabul edilen tüm beceriler açısından alınan veriler Split-Plot ANOVA testine tabi tutulurken; GEUZD-GF son-test uygulamaları ile elde edilen veriler yine aynı başlıklar altında parametrik testlerin varsayımlarını karşılamadıkları için Kruskal-Wallis testine tabi tutulmuştur.

4.3.2.1. Şekil Becerisine Etkisi

SOTEM'in çocukların şekil becerisine etkisinin incelenmesi amacıyla GEUZD-BT ile elde edilen veriler Split-Plot ANOVA ile analiz edilirken, GEUZD-GF ile elde edilen veriler Kruskal-Wallis testi ile analiz edilmiştir.

GEUZD-BT ön test, son test ve izleme testi uygulamaları sonucunda şekil becerisi bazında elde edilen puanlara ilişkin betimsel istatistikler Tablo 4.16'da sunulmuştur.

Tablo 4.16: GEUZD-BT Ön-test Son-test ve İzleme Testi Şekil Becerisi Puanlarına Ait Betimsel İstatistikler

<i>Betimsel İstatistikler</i>				
	<i>Grup</i>	<i>Ortalama</i>	<i>Std. Sapma</i>	<i>N</i>
<i>Ön-test</i>	<i>Kontrol</i>	364,17	87,629	12
	<i>Deney I</i>	313,40	88,770	10
	<i>Deney II</i>	368,60	92,448	10
	<i>Total</i>	349,69	90,084	32
<i>Son-test</i>	<i>Kontrol</i>	473,75	86,831	12
	<i>Deney I</i>	540,60	137,424	10
	<i>Deney II</i>	652,80	38,230	10
	<i>Total</i>	550,59	119,458	32
<i>İzleme Testi</i>	<i>Kontrol</i>	492,00	95,090	12
	<i>Deney I</i>	538,60	138,394	10
	<i>Deney II</i>	641,00	41,689	10
	<i>Total</i>	553,13	115,234	32

Tablo 4.16'da Kontrol grubu ($\bar{x}=364,17$), Deney I grubu ($\bar{x}=313,40$) ve Deney II grubu ($\bar{x}=368,60$) için GEUZD-BT ön test şekil becerisi toplam puan ortalamaları;

Kontrol grubu ($\bar{x}=473,75$), Deney I grubu ($\bar{x}=540,60$) ve Deney II grubu ($\bar{x}=652,80$) için GEUZD-BT son test şekil becerisi toplam puan ortalamaları ve son olarak da Kontrol grubu ($\bar{x}=492,00$), Deney I grubu ($\bar{x}=538,60$) ve Deney II grubu ($\bar{x}=641,00$) için GEUZD-BT izleme testi şekil becerisi toplam puan ortalamaları verilmiştir.

Tablo 4.17: GEUZD-BT Ön-test Son-test ve İzleme Testi Şekil Becerisi Puanlarına İlişkin ANOVA Testi Sonuçları

Varyansların Kaynağı	Kareler Toplamı	sd.	Kareler Ortalaması	F	p	η^2
Denekler Arası	736471,24	31				
Grup	218918,001	2	109459	6,133	,006*	,297
Hata	517553,239	29	17846,663			
Denekler İçi	1283013,392	64				
Ölçüm	913890,538	2	456945,269	98,782	,001*	,773
Grup x Ölçüm	100826,976	4	25206,744	5,449	,001*	,273
Hata	268295,878	58	4624,791			
Toplam	2019484,632	95				

* p ,01 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 4.17’de ortaya koyulan sonuçlardan da yararlanarak, çalışmaya katılan çocukların SOTEM uygulamaları öncesi, sonrası ve takibinde GEUZD-BT uygulamaları ile elde edilen verilere göre şekil becerisi bazında aldıkları toplam puan ortalamalarının istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği söylenebilir $F(4,64)=5,449$, $p=,001$.



Şekil 4.6. Şekil Becerisi Bazında Gruplara Göre Profil Grafiği

Şekil 4.6’da görülebileceği üzere tüm grupların ön test puanları son test puanlarına göre düşüktür. İzleme testi açısından Deney I ve Deney II gruplarının şekil becerisi

toplam puan ortalamaları son test ortalamalarına göre kısmen düşüş gösterirken; Kontrol grubunun şekil becerisi açısından toplam puan ortalamaları son test ortalamalarına göre kısmen yükseliş göstermektedir.

Uygulanan GEUZD-BT tekrarlı ölçümleri sonucunda şekil becerisi bazında elde edilen puanların gruplar açısından çoklu karşılaştırmaları Tablo 4.18’de sunulmuştur.

Tablo 4.18: GEUZD-BT Ön-test Son-test ve İzleme Testi Şekil Becerisi Puanlarına İlişkin Çoklu Karşılaştırmalar

Çoklu Karşılaştırmalar						
Ölçüm: Gelişim Games-Howell						
(I) Grup	(J) Grup	Ortalama Farkı (I-J)	Std. Hata	Anlam.	%95 Güven Aralığı	
					Alt Sınır	Üst Sınır
Kontrol	Deney I	-20,89	40,806	,867	-128,02	86,23
	Deney II	-110,83*	20,935	,001	-164,84	-56,81
Deney I	Kontrol	20,89	40,806	,867	-86,23	128,02
	Deney II	-89,93	37,468	,086	-192,31	12,44
Deney II	Kontrol	110,83*	20,935	,001	56,81	164,84
	Deney I	89,93	37,468	,086	-12,44	192,31

* p, 01 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 4.18 incelendiğinde gerçekleştirilen tekrarlı ölçümler sonucunda, yalnızca Kontrol grubu ve Deney II grubu şekil becerisi bazında toplam puan ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı bulunduğu ($p<,01$); Kontrol grubu ve Deney I grubu ile Deney I ve Deney II grubu şekil becerisi bazında toplam puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmektedir [$p>,05$; $p>,05$].

Tablo 4.19: GEUZD-GF Ön-test ve Son-test Şekil Becerisi Puanlarına Ait Betimsel İstatistikler

Betimsel İstatistikler				
	Grup	Ortalama	Std. Sapma	N
Ön-test	Kontrol	209,00	40,202	12
	Deney I	237,20	73,487	10
	Deney II	190,20	58,093	10
	Total	211,94	59,015	32
Son-test	Kontrol	329,67	43,192	12
	Deney I	380,70	53,465	10
	Deney II	393,20	21,311	10
	Total	365,47	49,424	32

Tablo 4.19’da Kontrol grubu ($\bar{x}=423,75$), Deney I grubu ($\bar{x}=458,70$) ve Deney II grubu ($\bar{x}=506,90$) için GEUZD-GF şekil becerisi ön test toplam puan ortalamaları ve Kontrol grubu ($\bar{x}=615,17$), Deney I grubu ($\bar{x}=697,40$) ve Deney II grubu ($\bar{x}=827,40$) için GEUZD-GF şekil becerisi son test toplam puan ortalamaları görülmektedir.

Tablo 4.20: GEUZD-GF Son-test Şekil Becerisi Puanlarına Ait Kruskal-Wallis Testi Sonuçları

	<i>Grup</i>	<i>n</i>	<i>Sıralar Ortalaması</i>	<i>Sd.</i>	χ^2	<i>p</i>
Son-test Şekil Becerisi	Kontrol	12	8,75	2	13,109	,001*
	Deney I	10	21,15			
	Deney II	10	21,15			

* p, 01 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 4.20’de Kontrol, Deney I ve Deney II gruplarının GEUZD-GF son test uygulamasında şekil becerisi açısından aldıkları toplam puan ortalamalarının arasında istatistiksel olarak anlamlı farkın bulunduğu görülmektedir ($\chi^2=13,109$, $sd=2$, $p=,001$).

Tablo 4.21: GEUZD-GF Son-test Şekil Becerisi Puanlarına Ait U Testi Sonuçları

<i>Karşılaştırılan Gruplar</i>	<i>n</i>	<i>Sıralar Ortalaması</i>	<i>Sıralar Toplamı</i>	<i>U</i>	<i>p</i>
Kontrol	12	8,25	99,00	21,000	,010*
Deney I	10	15,40	154,00		
Kontrol	12	7,00	84,00	6,000	,001*
Deney II	10	16,90	169,00		
Deney I	10	11,25	112,50	42,500	,570
Deney II	10	9,75	97,50		

* p, 01 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 4.21’e göre GEUZD-GF son test uygulamasında Kontrol ve Deney I grupları ile Kontrol ve Deney II grupların şekil becerisi açısından aldıkları toplam puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmüştür [$U=21,000$, $p=,010$; $U=6,000$, $p=,001$]. Deney I ve Deney II gruplarının arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir ($U=42,500$, $p=,570$).

Tablo 4.22: GEUZD-GF Ön-test ve Son-test Şekil Becerisi Puanlarına Ait Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

<i>Son-test-İzleme Testi</i>	<i>n</i>	<i>Sıralar Ortalaması</i>	<i>Sıralar Toplamı</i>	<i>z</i>	<i>P</i>
Negatif Sıra	0	,00	,00	-4,937	,001*
Pozitif Sıra	32	16,50	528,00		
Eşit	0	,00	,00		

* p ,01 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 4.22'ye göre, grupların şekil becerisi açısından GEUZD-GF ön test ve son test uygulamalarından aldıkları toplam puan ortalamaları arasında anlamlı fark bulunmaktadır ($z = 4,937$, $p = ,001$).

Özet olarak; GEUZD-BT ile elde edilen verilere göre sınıf içerisinde ve doğal açık alanlarda gerçekleştirilen SOTEM uygulamalarına katılan çocukların şekil beceri düzeylerinin yükseldiği ve uygulamalar öncesi ve sonrasında ortak etki sebebiyle oluşan farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu ($F(4,48) = 5,44$, $p < .01$), yürütülen ön-test, son-test ve izleme testi uygulamaları ile elde edilen puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılığın bulunduğu ($F(2,29) = 6,133$, $p < .01$) ve son olarak da grup ayırımına bakılmaksızın ölçümlerin temel etkisi açısından çocukların SOTEM uygulaması öncesi ve sonrası şekil becerisi puanları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu ($F(2,58) = 98,782$, $p < .01$) görülmektedir. Bunun yanında GEUZD-GF ile elde edilen verilere göre de SOTEM uygulamaları sonrasında çocukların şekil becerilerindeki yükselişten kaynaklanan farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu ($\chi^2 = 13,109$, $sd = 2$, $p < .01$), SOTEM uygulamaları sonrasında Kontrol ve Deney I grubu ile Kontrol ve Deney II grubu şekil beceri puanlarının ortalamaları arasında sırası ile Deney I ve Deney II grupları lehine anlamlı farklılığın olduğu ($U = 21,000$, $p < .01$; $U = 6.000$, $p < .01$), Deney I ve Deney II gruplarının arasındaki farkın ise istatistiksel olarak anlamlı olmadığı ($U = 42,500$, $p > .05$) görülebilir.

Bu araştırmanın uygulanış şekline ve elde edilen bulgulara benzerliği açısından Gagatsis, Sriraman, Elia ve Modestou (2006) sorgulama temelli uygulamalar yürütülerek, Van Hiele'nin geometrik düzeylerine göre 4-8 yaş çocukların şekil becerilerinin geliştirilebildiğini ortaya koymuştur. Bunun yanında yürütülen özel uygulamalar sayesinde erken çocukluk dönemindeki çocukların şekil becerilerinin geliştirildiğini ortaya koyan çalışmalara rastlamak mümkündür (Bohning ve Althouse, 1997; Clements, Wilson ve Sarama, 2004). Gagatsis, Sriraman, Elia ve Modestou'nun (2006) sorgulama temelli uygulamalar yürütülerek, Van Hiele'nin geometrik düzeylerine göre 4-8 yaş çocukların geometrik stratejilerinin incelenmesi amacıyla yaptığı bir çalışmada çocukların başarılı bir şekilde şekillere ait çizimler gerçekleştirebildiği ve farklı stratejiler geliştirebildiği ortaya koyulmuştur. Bohning ve Althouse'nin (1997) okul öncesi dönem çocuklara 7 parçadan oluşan tangram destekli eğitim sunarak yaptıkları bir çalışmada da çocukların tangramlar sayesinde

geometriye karşı olumlu tutum sergilemeye başladıkları, şekilleri tanıma ve tanımlama becerilerinin artış gösterdiği ve son olarak da basit geometrik şekilleri ve ilişkilerini anlama konusunda gelişme gösterdikleri sonucuna ulaşılmıştır. Bir diğer çalışma olarak Clements, Wilson ve Sarama'nın (2004) 4-7 yaş çocuklarla yaptıkları bir çalışmada, şekil birleştirme etkinlikleri sunulmuş ve gerçekleştirilen öğretim faaliyetlerinin çocukların şekillerle ilgili düşünce düzeylerinin ve 2 boyutlu şekil birleştirme ve oluşturma beceri düzeylerinin ciddi bir şekilde artış gösterdiği ortaya konulmuştur.

Bu araştırmanın bulguları ile zıt bir biçimde, şekil becerisi ile ilgili olarak gerçekleştirilen çalışmaların büyük çoğunluğunda 3-6 yaş aralığındaki çocukların geometrik şekiller ile ilgili temel düzeyde bilgiye sahip olsalar da sınırlı anlayış geliştirebildikleri, şekillerin özelliklerini anlama ve ifade etmede sorun yaşadıkları, şekilleri ayırt etme, çizme, oluşturma ve isimlendirme konusunda karışıklıklar yaşadıkları, prototip örneği dışındaki şekilleri tanımakta zorlandıkları ortaya konulmuştur (Aktaş-Arnas ve Aslan, 2010; Chiang, 2013; Clements ve Sarama, 2000; Kesicioğlu, Alisinanoğlu ve Tuncer, 2011; Maier ve Benz, 2012; Satlow ve Newcombe, 1998).

Halat ve Yeşil-Dağlı'nın (2016) 5-6 yaş aralığındaki çocuklarla yaptıkları çalışmada, çocukların genel olarak şekilleri tanıma, çizme ve günlük yaşamda kullanılan nesnelere benzetme konusunda iyi durumda olsalar da şekillerin boyutlarının değişmesine bağlı olarak tanımakta zorlandıkları, Yeşil-Dağlı ve Halat'ın (2016) 5-6 yaş aralığındaki çocuklarla yaptıkları diğer bir çalışmada ise, çocukların şekillerin prototip örneklerini tanımak konusunda oldukça başarılı oldukları, bunun yanında çocukların şekilleri farklı boyut, duruş ve formlarına göre tanımakta zorlandıkları ortaya konulmuştur. Koleza ve Giannisi (2013) ise çocukların şekilleri ayırt ederken çeşitli stratejiler geliştirdiğini, şekilleri isimlendirirken matematiksel sözcükler yerine günlük yaşamda kullanılan nesnelere benzetme yoluyla nesne isimleri ile isimlendirebildiklerini, şekilleri temelde kenarları olan ve olmayan şekiller olarak ayırdıklarını, şekilleri birbirlerine benzeyen özelliklerine göre de ayırt edebildiklerini ortaya koymuştur.

Bu araştırmanın sonuçları ve ilgili literatürde bulunan diğer araştırmaların sonuçları birlikte değerlendirildiğinde, okul öncesi dönemdeki çocukların şekil becerisi ve şekillerle ilgili özel becerilerinin incelendiği araştırmalarda, çoğu ortaya konulduğu

görülür. Bu tür sonuçların ortaya çıkmış olması, yürütülen eğitimsel etkinliklerin veya uygulanan eğitim programlarının farklılığı, uygulanan ölçme araçlarının farklı boyutları ele alıyor olması, çocukların hazırbulunuşluk, ilgi ve motivasyon düzeyleri gibi etkenlerle açıklanabilir.

4.3.2.2. Alan Becerisine Etkisi

Alan becerisi açısından çocukların aldıkları puanlar SOTEM'in etkililiğinin incelenebilmesi açısından GEUZD-BT için Split-Plot ANOVA ile, GEUZD-GF için ise Kruskal-Wallis testi ile analiz edilmiştir.

GEUZD-BT ön test, son test ve izleme testi uygulamaları sonucunda alan becerisi bazında elde edilen puanlara ilişkin betimsel istatistikler Tablo 4.23'te sunulmuştur.

Tablo 4.23 GEUZD-BT Ön-test Son-test ve İzleme Testi Alan Becerisi Puanlarına Ait Betimsel İstatistikler

<i>Betimsel İstatistikler</i>				
	<i>Grup</i>	<i>Ortalama</i>	<i>Std. Sapma</i>	<i>N</i>
<i>Ön-test</i>	<i>Kontrol</i>	27,25	14,778	12
	<i>Deney I</i>	30,90	14,075	10
	<i>Deney II</i>	32,70	13,598	10
	<i>Total</i>	30,09	13,936	32
<i>Son-test</i>	<i>Kontrol</i>	32,00	16,514	12
	<i>Deney I</i>	39,80	13,742	10
	<i>Deney II</i>	49,80	6,563	10
	<i>Total</i>	40,00	14,828	32
<i>İzleme Testi</i>	<i>Kontrol</i>	34,83	13,252	12
	<i>Deney I</i>	43,80	11,679	10
	<i>Deney II</i>	46,10	16,576	10
	<i>Total</i>	41,16	14,398	32

Tablo 4.23'te de görülebileceği üzere Kontrol grubu ($\bar{x}=27,25$), Deney I grubu ($\bar{x}=30,90$) ve Deney II grubu ($\bar{x}=32,70$) için GEUZD-BT ön test alan becerisi toplam puan ortalamaları; Kontrol grubu ($\bar{x}=32,00$), Deney I grubu ($\bar{x}=39,80$) ve Deney II grubu ($\bar{x}=49,80$) için GEUZD-BT son test alan becerisi toplam puan ortalamaları ve son olarak da Kontrol grubu ($\bar{x}=34,83$), Deney I grubu ($\bar{x}=43,80$) ve Deney II grubu ($\bar{x}=46,10$) için GEUZD-BT izleme testi alan becerisi toplam puan ortalamaları verilmiştir.

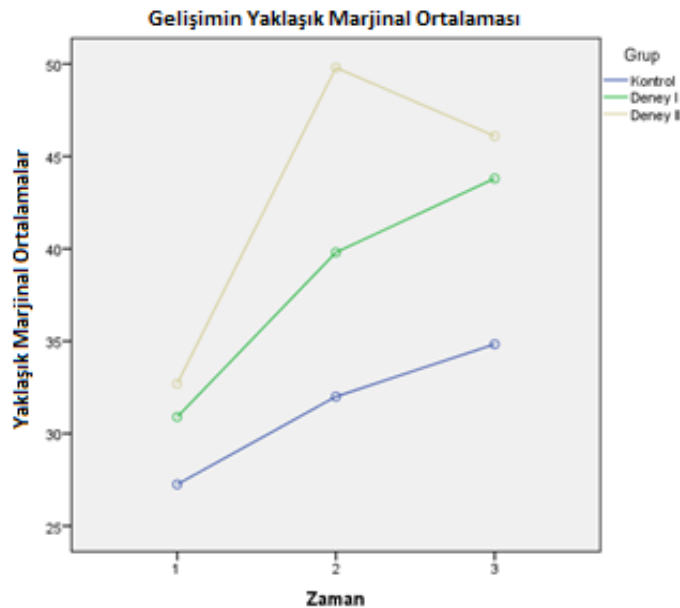
Farklı zaman aralıklarında gerçekleştirilen GEUZD-BT uygulamaları ile elde edilen talan becerisine ait verilere ilişkin Split-Plot ANOVA testi puanları Tablo 4.24'te sunulmuştur.

Tablo 4.24: GEUZD-BT Ön-test Son-test ve İzleme Testi Alan Becerisi Puanlarına İlişkin ANOVA Testi Sonuçları

Varyansların Kaynağı	Kareler Toplamı	sd.	Kareler Ortalaması	F	p	η^2
Denekler Arası	10739,333	31				
Grup	2217,394	2	1108,697	3,773	,035*	,206
Hata	8521,939	29	293,860			
Denekler İçi	10998,263	64				
Ölçüm	2474,659	2	1237,330	8,919	,001*	,235
Grup x Ölçüm	476,926	4	119,232	,859	,494	,056
Hata	8046,678	58				
Toplam	21737,596	95				

* p, 05 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 4.24'te ortaya koyulan sonuçlardan da yararlanarak, çalışmaya katılan çocukların SOTEM uygulamaları öncesi, sonrası ve takibinde GEUZD-BT uygulamaları ile elde edilen verilere göre alan becerisi bazında aldıkları toplam puan ortalamalarının istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermediği söylenebilir $F(4,64)=,859$, $p=,494$.



Şekil 4.7. Alan Becerisi Bazında Gruplara Göre Profil Grafiği

Şekil 4.7'de görsel olarak sunulduğu üzere, tüm grupların alan becerisi açısından aldıkları son test toplam puanlarının ortalamaları, ön test toplam puan ortalamalarına göre yüksektir. Kontrol ve Deney I gruplarının alan becerisi açısından aldıkları izleme testi toplam puan ortalamaları son test toplam puan ortalamalarına göre yükseliş gösterirken; Deney II grubunun alan becerisi açısından aldıkları izleme

testi toplam puan ortalaması, son test toplam puan ortalamasına göre düşüş göstermektedir.

Tablo 4.25: GEUZD-BT Ön-test Son-test ve İzleme Testi Alan Becerisi Puanlarına İlişkin Çoklu Karşılaştırmalar

Çoklu Karşılaştırmalar						
Ölçüm: Gelişim						
Tukey HSD						
(I) Grup	(J) Grup	Ortalama Farkı (I-J)	Std. Hata	Anlam.	%95 Güven Aralığı	
					Alt Sınır	Üst Sınır
Kontrol	Deney I	-6,81	4,238	,259	-17,27	3,66
	Deney II	-11,51*	4,238	,029	-21,97	-1,04
Deney I	Kontrol	6,81	4,238	,259	-3,66	17,27
	Deney II	-4,70	4,426	,545	-15,63	6,23
Deney II	Kontrol	11,51*	4,238	,029	1,04	21,97
	Deney I	4,70	4,426	,545	-6,23	15,63

* p ,05 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 4.25 incelendiğinde gerçekleştirilen tekrarlı ölçümler sonucunda, yalnızca Kontrol grubu ve Deney II grubu alan becerisi bazında toplam puan ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı bulunduğu ($p<,05$); Kontrol grubu ve Deney I grubu ile Deney I ve Deney II grubu alan becerisi bazında toplam puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmektedir [$p>,05$; $p>,05$].

Tablo 4.26: GEUZD-GF Ön-test ve Son-test Alan Becerisi Puanlarına Ait Betimsel İstatistikler

Betimsel İstatistikler				
	Grup	Ortalama	Std. Sapma	N
Ön-test	Kontrol	31,08	6,445	12
	Deney I	20,60	5,254	10
	Deney II	16,30	5,012	10
	Total	23,19	8,464	32
Son-test	Kontrol	32,50	5,126	12
	Deney I	31,60	5,103	10
	Deney II	28,10	2,846	10
	Total	30,84	4,786	32

Tablo 4.26'da Kontrol grubu ($\bar{x}=31,08$), Deney I grubu ($\bar{x}=20,60$) ve Deney II grubu ($\bar{x}=16,30$) için GEUZD-GF alan becerisi ön test toplam puan ortalamaları ve Kontrol grubu ($\bar{x}=32,50$), Deney I grubu ($\bar{x}=31,60$) ve Deney II grubu ($\bar{x}=28,10$) için GEUZD-GF alan becerisi son test toplam puan ortalamaları görülmektedir.

Tablo 4.27: GEUZD-GF Son-test Alan Becerisi Puanlarına Ait Kruskal-Wallis Testi Sonuçları

	<i>Grup</i>	<i>n</i>	<i>Sıralar Ortalaması</i>	<i>Sd.</i>	χ^2	<i>p</i>
<i>Son-test Alan Becerisi</i>	<i>Kontrol</i>	12	19,13	2	4,084	,130
	<i>Deney I</i>	10	18,00			
	<i>Deney II</i>	10	11,85			

Tablo 4.27’de Kontrol, Deney I ve Deney II gruplarının GEUZD-GF son test uygulamasında alan becerisi açısından aldıkları toplam puan ortalamalarının arasında istatistiksel olarak anlamlı farkın bulunmadığı görülmektedir ($\chi^2=4,084$, $sd=2$, $p=,130$).

Tablo 4.28: GEUZD-GF Ön-test ve Son-test Alan Becerisi Puanlarına Ait Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

<i>Son-test-İzleme Testi</i>	<i>n</i>	<i>Sıralar Ortalaması</i>	<i>Sıralar Toplamı</i>	<i>z</i>	<i>P</i>
<i>Negatif Sıra</i>	3	4,67	14,00	-4,404	,001*
<i>Pozitif Sıra</i>	26	16,19	421,00		
<i>Eşit</i>	3				

* p, 01 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 4.28’a göre, grupların alan becerisi açısından GEUZD-GF ön test ve son test uygulamalarından aldıkları toplam puan ortalamaları arasında anlamlı fark bulunmaktadır ($z=4,404$, $p=,001$).

SOTEM uygulamasının çocukların alan becerileri üzerine etkisinin incelenmesi amacıyla yürütülen analizler özetlenecek olursa; sınıf içerisinde ve doğal açık alanlarda gerçekleştirilen SOTEM uygulamaları sonrası çocukların GEUZD-BT uygulamaları ile elde edilen alan becerisi puanlarının yükseldiği ancak, uygulamalar sürecinde beceri düzeylerinde ortak etkiden dolayı meydana gelen değişimleri ifade eden farklar istatistiksel olarak anlamlı olmadığı ($F(4,58) = .859$, $p > .05$), yürütülen tekrarlı ölçümler (ön-son-izleme) ile elde edilen puanlar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu ($F(2,29) = 3,773$, $p < .05$) ve ölçümlerin temel etkisi açısından tüm katılımcılar bir bütün olarak düşünüldüğünde SOTEM’e ait uygulamalar öncesi ve sonrasında çocukların alan becerisi ile ilgili olarak aldıkları puanların ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu ($F(2,58) = 8,919$, $p < .01$) görülür. Bu bulguya benzer bir şekilde GEUZD-GF ile elde edilen verilere göre çocukların alan becerisi açısından aldıkları puanlar SOTEM uygulamaları sonrasında yükseliş

gösterse de gruplar arasında oluşan fark, istatistiksel olarak anlamlı değildir ($\chi^2 = 4,084$, $sd = 2$, $p > .05$).

Çocukların alan becerilerinin gelişimi açısından bu araştırma ile ortaya çıkan sonuçlarla benzer bir şekilde Bond ve Parkinson'un (2010) 5-13 yaş aralığındaki çocuklara düzenli bir şekilde eğitim vererek yaptıkları çalışmada, 5 yaş çocukların alan ile ilgili kavramları anlama konusunda kısmen anlayış geliştirseler de oldukça yetersiz oldukları; Bryant'ın (2009) uzay ve uzayın matematikte temsil edilişi ile ilgili olarak çocukların anlayışlarını incelediği çalışmasında, çocukların ölçümlerle ilgili anlayış geliştirmiş olsalar da alan ile ilgili ölçümler yapmaları konusunda ve farklı şekillerdeki nesnelerin aynı alana sahip olabileceğini anlamakta oldukça zorlandıkları ve Van Den Heuvel-Panhuizen ve Buys'un (2008) çalışmasında çocukların gerçek anlamda alan ile ilgili anlayış geliştirme ve gerçek anlamda alan ile ilgili ölçümler yapmalarının ancak ilköğretime başladıkları zamanlarda mümkün olabildiğini vurgulamıştır.

Bu araştırma ile ortaya çıkan sonuçların tersine Odic, Pietroski, Hunter, Lidz ve Halberda'nın (2013) 2-4 yaş aralığındaki çocuklarla yaptıkları ve çocuklara belirli bir alanı kaplayan iki farklı renklerdeki kartlar sunularak, çocukların alan ile ilgili anlayışlarının incelendiği çalışmada, çocukların belirlenen alanın en çok hangi renkle kaplandığına, hangi renkte oluşan yüzeyin diğerine göre daha fazla olduğuna ilişkin başarılı bir şekilde anlayış geliştirdiği ve alan ile ilgili anlayış geliştirebilme durumunun sayı kavramları ile ilişkili olduğu ortaya koyulmuştur. Copley, Glass, Nix, Fasaler, De Jesus ve Tanksley (2004) 4 yaşındaki çocuklarla, farklı büyüklüklerdeki kare şeklinde parçalarla belirli bir alanın kaplanmasına yönelik olarak gerçekleştirdikleri çalışmalar sonucunda çocukların alan becerisi ile ilgili anlayış geliştirebildikleri ve bunun yanında alan ile ilgili değerlendirmeler yaparken uzunluk kavramından yararlandıkları ortaya koyulmuştur.

Yürütülen SOTEM uygulamaları sonucunda çocukların alan becerisine ilişkin olarak aldıkları puanlar arasında anlamlı farklılığın ortaya çıkmamış olması, becerinin kendine özgü zorlukları ile veya becerinin ölçümler sırasında henüz kazanılma aşamasında olması ile açıklanabilir.

4.3.2.3. Simetri Becerisine Etkisi

SOTEM'in etkililiğinin incelenebilmesi için simetri becerisi ile ilgili olarak GEUZD-BT ile elde edilen veriler Split-Plot ANOVA ile GEUZD-GF ile elde edilen veriler Kruskal-Wallis testi ile analiz edilmiştir.

GEUZD-BT ön test, son test ve izleme testi uygulamaları sonucunda simetri becerisi bazında elde edilen puanlara ilişkin betimsel istatistikler Tablo 4.30'da sunulmuştur.

Tablo 4.29: GEUZD-BT Ön-test Son-test ve İzleme Testi Simetri Becerisi Puanlarına Ait Betimsel İstatistikler

<i>Betimsel İstatistikler</i>				
	<i>Grup</i>	<i>Ortalama</i>	<i>Std. Sapma</i>	<i>N</i>
<i>Ön-test</i>	<i>Kontrol</i>	82,33	32,561	12
	<i>Deney I</i>	114,40	14,385	10
	<i>Deney II</i>	105,60	26,005	10
	<i>Total</i>	99,63	28,815	32
<i>Son-test</i>	<i>Kontrol</i>	109,42	16,876	12
	<i>Deney I</i>	117,00	13,342	10
	<i>Deney II</i>	124,80	10,881	10
	<i>Total</i>	116,59	15,127	32
<i>İzleme Testi</i>	<i>Kontrol</i>	99,00	16,079	12
	<i>Deney I</i>	118,20	13,871	10
	<i>Deney II</i>	116,40	16,541	10
	<i>Total</i>	110,44	17,566	32

Tablo 4.29'da Kontrol grubu ($\bar{x}=82,33$), Deney I grubu ($\bar{x}=114,40$) ve Deney II grubu ($\bar{x}=105,60$) için GEUZD-BT ön test simetri becerisi toplam puan ortalamaları; Kontrol grubu ($\bar{x}=109,42$), Deney I grubu ($\bar{x}=117,00$) ve Deney II grubu ($\bar{x}=124,80$) için GEUZD-BT son test simetri becerisi toplam puan ortalamaları ve son olarak da Kontrol grubu ($\bar{x}=99,00$), Deney I grubu ($\bar{x}=118,20$) ve Deney II grubu ($\bar{x}=116,40$) için GEUZD-BT izleme testi simetri becerisi toplam puan ortalamaları verilmiştir.

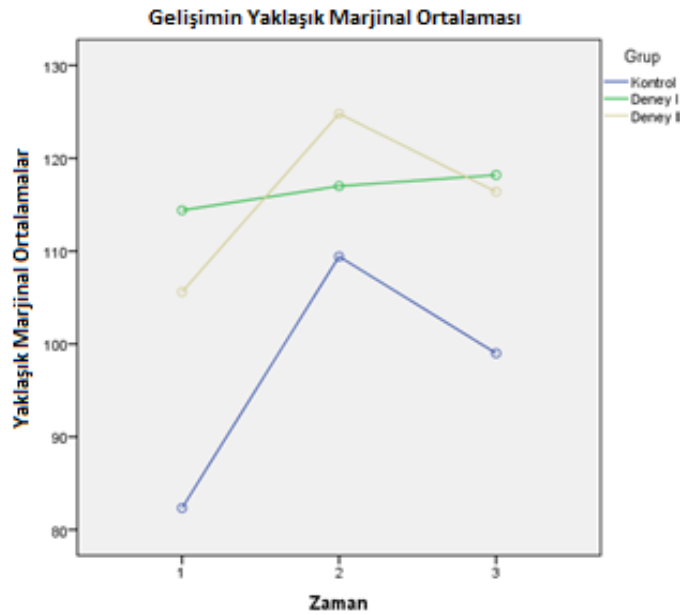
Farklı zaman aralıklarında gerçekleştirilen GEUZD-BT uygulamaları ile elde edilen simetri becerisine ait verilere ilişkin Split-Plot ANOVA testi puanları Tablo 4.31'de sunulmuştur.

Tablo 4.30: GEUZD-BT Ön-test Son-test ve İzleme Testi Simetri Becerisi Puanlarına İlişkin ANOVA Testi Sonuçları

Varyansların Kaynağı	Kareler Toplamı	sd.	Kareler Ortalaması	F	p	η^2
Denekler Arası	21555,740	31				
Grup	8264,323	2	4132,161	9,016	,001*	,383
Hata	13291,417	29	458,325			
Denekler İçi	25169,863	62,974				
Ölçüm	4326,508	1,658	2609,343	6,549	,005*	,184
Grup x Ölçüm	1684,788	3,316	508,053	1,275	,294	,081
Hata	19158,567	58				
Toplam	46725,603					

* p, 01 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 4.30'da ortaya koyulan sonuçlardan da yararlanarak, çalışmaya katılan çocukların SOTEM uygulamaları öncesi, sonrası ve takibinde GEUZD-BT uygulamaları ile elde edilen verilere göre simetri becerisi bazında aldıkları toplam puan ortalamalarının istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermediği söylenebilir $F(3,316, 62,974)=1,275, p=,294$.



Şekil 4.8. Simetri Becerisi Bazında Gruplara Göre Profil Grafiği

Şekil 4.8'de görülebileceği üzere, Kontrol ve Deney II grupları için daha ciddi bir şekilde gerçekleşmek üzere tüm gruplar açısından alınan simetri becerisi son test toplam puan ortalamaları, ön test toplam puan ortalamalarına göre yükseliş göstermiştir. İzleme testi simetri becerisi toplam puan ortalamaları açısından Kontrol ve Deney II gruplarında son test toplam puan ortalamalarına göre ciddi sayılabilecek

bir düşüş görülürken; Deney I grubunun yükselişini kısmen sürdürdüğü görülmektedir.

Tablo 4.31 GEUZD-BT Ön-test Son-test ve İzleme Testi Simetri Becerisi Puanlarına İlişkin Çoklu Karşılaştırmalar

Çoklu Karşılaştırmalar						
Ölçüm: Gelişim						
Tukey HSD						
(I) Grup	(J) Grup	Ortalama Farkı (I-J)	Std. Hata	Anlam.	%95 Güven Aralığı	
					Alt Sınır	Üst Sınır
Kontrol	Deney I	-19,62*	5,292	,002	-32,69	-6,55
	Deney II	-18,68*	5,292	,004	-31,75	-5,61
Deney I	Kontrol	19,62*	5,292	,002	6,55	32,69
	Deney II	,93	5,528	,984	-12,72	14,58
Deney II	Kontrol	18,68*	5,292	,004	5,61	31,75
	Deney I	-,93	5,528	,984	-14,58	12,72

* p, 01 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 4.31 incelendiğinde gerçekleştirilen tekrarlı ölçümler sonucunda, Kontrol grubu ve Deney I grubu simetri becerisi bazında toplam puan ortalamaları ile Kontrol grubu ve Deney II grubu simetri becerisi bazında toplam puan ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı bulunduğu [$p < ,01$; $p < ,01$]; ancak Deney I ve Deney II grubu simetri becerisi bazında toplam puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmektedir ($p > ,05$).

Tablo 4.32: GEUZD-GF Ön-test ve Son-test Simetri Becerisi Puanlarına Ait Betimsel İstatistikler

Betimsel İstatistikler				
	Grup	Ortalama	Std. Sapma	N
Ön-test	Kontrol	38,83	7,895	12
	Deney I	21,30	6,865	10
	Deney II	23,90	10,682	10
	Total	28,69	11,566	32
Son-test	Kontrol	38,42	6,999	12
	Deney I	34,10	5,486	10
	Deney II	37,20	4,417	10
	Total	36,69	5,932	32

Tablo 4.32'de Kontrol grubu ($\bar{x}=38,83$), Deney I grubu ($\bar{x}=21,30$) ve Deney II grubu ($\bar{x}=23,90$) için GEUZD-GF simetri becerisi ön test toplam puan ortalamaları ve Kontrol grubu ($\bar{x}=38,42$), Deney I grubu ($\bar{x}=34,10$) ve Deney II grubu ($\bar{x}=37,20$) için GEUZD-GF simetri becerisi son test toplam puan ortalamaları görülmektedir.

Tablo 4.33: GEUZD-GF Son-test Simetri Becerisi Puanlarına Ait Kruskal-Wallis Testi Sonuçları

	<i>Grup</i>	<i>n</i>	<i>Sıralar Ortalaması</i>	<i>Sd.</i>	χ^2	<i>p</i>
Son-test Simetri Becerisi	<i>Kontrol</i>	12	20,00	2	3,662	,160
	<i>Deney I</i>	10	12,45			
	<i>Deney II</i>	10	16,35			

Tablo 4.33'te Kontrol, Deney I ve Deney II gruplarının GEUZD-GF son test uygulamasında simetri becerisi açısından aldıkları toplam puan ortalamalarının arasında istatistiksel olarak anlamlı farkın bulunmadığı görülmektedir ($\chi^2=3,662$, $sd=2$, $p=,160$).

Tablo 4.34: GEUZD-GF Ön-test ve Son-test Simetri Becerisi Puanlarına Ait Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

<i>Son-test-İzleme Testi</i>	<i>n</i>	<i>Sıralar Ortalaması</i>	<i>Sıralar Toplamı</i>	<i>z</i>	<i>P</i>
<i>Negatif Sıra</i>	5	5,70	28,50	-3,979	,001*
<i>Pozitif Sıra</i>	23	16,41	377,50		
<i>Eşit</i>	4				

* p, 01 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 4.34'e göre, grupların simetri becerisi açısından GEUZD-GF ön test ve son test uygulamalarından aldıkları toplam puan ortalamaları arasında anlamlı fark bulunmaktadır ($z=3,979$, $p=,001$).

SOTEM uygulamalarının çocukların simetri becerilerine etkisi ile ilgili bulgular özetlendiğinde; GEUZD-BT ile elde edilen verilere göre SOTEM uygulamaları sonrasında tüm grupların simetri becerisi puanlarının yükseldiği ancak ortaya çıkan bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı ($F(3,31,58) = 1,275$, $p > .05$) ön-test, son-test ve izleme testi şeklinde gerçekleştirilen tekrarlı ölçümlerde elde edilen puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı farkın olduğu ($F(2,29) = 9,016$, $p < .01$) ve gruplardan bağımsız olarak tüm katılımcı çocukların puanların SOTEM uygulamaları öncesi ve sonrasındaki değişimleri arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu ($F(2,58) = 6,549$, $p < .01$) görülür. Bunun yanında GEUZD-GF ile elde edilen verilere göre Deney I ve Deney II gruplarındaki çocukların simetri becerisine yönelik olarak aldıkları puanlar SOTEM uygulamalarından sonra yükseliş gösterse de uygulamaların sonucunda grupların simetri becerisine ait puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemektedir ($\chi^2 = 3,662$, $sd = 2$, $p > .05$).

Bu araştırmanın bulgularının tersine erken çocukluk dönemindeki çocukların simetri becerilerinin geliştirilmesi yönünde yürütülen bazı özel uygulamalarla çocukların simetri becerilerinin geliştirilebildiğini ortaya koyan çalışmalara rastlamak mümkündür. Beilin, Klein ve Whitehurst (1982) Çocukların 4 yaş itibarı ile nesnelere çeşitli şekillerde kullanarak simetri ile ilgili anlayışlarını geliştirmeye başladıkları vurgulanmış; Volenzeno, Alibali ve Klatzky'nin (2003) 4-5 yaş aralığındaki çocuklarla yaptıkları bir çalışmada, çocuklara jest ve mimiklerin ağırlıklı olarak kullanıldığı bir öğretim programı uygulanmış ve çocukların simetri becerilerinin daha iyi geliştiği ve Demetriou'nun (2015) 4-5 yaş aralığındaki anaokulu çocuklarının simetri ile ilgili problemleri çözme becerilerini incelediği, çocuklara sanal ve somut materyaller sunularak çocukların zihinlerinin harekete geçirilmesi yönünde gerçekleştirilen iki farklı eğitim uygulamanın sunulduğu çalışmada, çocukların simetri ile ilgili anlayışlarını ve simetrik yapıları etkili kullanma becerilerini geliştirdikleri, ortaya koyulmuştur.

SOTEM uygulamaları sonucunda grupların simetri becerisine yönelik olarak aldıkları puanların ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmaması becerinin kazanımı konusunda kendine özgü birtakım zorluklarının bulunması veya becerinin henüz kazanım sürecinde olması ile açıklanabilir.

4.3.2.4. Geometrik Düşünme Becerisine Etkisi

Yürütülen SOTEM uygulamalarının geometrik düşünme becerilerinin gelişimi üzerine etkisinin incelenmesi açısından GEUZD-BT uygulamaları ile elde edilen veriler Split-Plot ANOVA ile, GEUZD-GF uygulamaları ile elde edilen veriler ise Kruskal-Wallis testi ile analiz edilmiştir.

GEUZD-BT ön test, son test ve izleme testi uygulamaları sonucunda oluşan geometrik düşünme becerisi puanlarına ilişkin betimsel istatistikler Tablo 4.35'de sunulmuştur.

Tablo 4.35: GEUZD-BT Ön-test Son-test ve İzleme Testi Geometrik Düşünme Becerisi Puanlarına Ait Betimsel İstatistikler

		<i>Betimsel İstatistikler</i>			
		<i>Grup</i>	<i>Ortalama</i>	<i>Std. Sapma</i>	<i>N</i>
<i>Ön-test</i>	<i>Kontrol</i>		473,75	108,017	12
	<i>Deney I</i>		458,70	98,873	10
	<i>Deney II</i>		506,90	105,595	10
	<i>Total</i>		479,41	103,005	32
<i>Son-test</i>	<i>Kontrol</i>		615,17	103,743	12
	<i>Deney I</i>		697,40	142,978	10
	<i>Deney II</i>		827,40	40,607	10
	<i>Total</i>		707,19	134,919	32
<i>İzleme Testi</i>	<i>Kontrol</i>		625,83	97,766	12
	<i>Deney I</i>		700,60	150,283	10
	<i>Deney II</i>		803,50	44,670	10
	<i>Total</i>		704,72	126,846	32

Tablo 4.35'te Kontrol grubu ($\bar{x}=423,75$), Deney I grubu ($\bar{x}=458,70$) ve Deney II grubu ($\bar{x}=506,90$) için GEUZD-BT ön test geometrik düşünme becerisi toplam puan ortalamaları; Kontrol grubu ($\bar{x}=615,17$), Deney I grubu ($\bar{x}=697,40$) ve Deney II grubu ($\bar{x}=827,40$) için GEUZD-BT son test geometrik düşünme becerisi toplam puan ortalamaları ve son olarak da Kontrol grubu ($\bar{x}=625,83$), Deney I grubu ($\bar{x}=700,60$) ve Deney II grubu ($\bar{x}=803,50$) için GEUZD-BT izleme testi geometrik düşünme becerisi toplam puan ortalamaları verilmiştir.

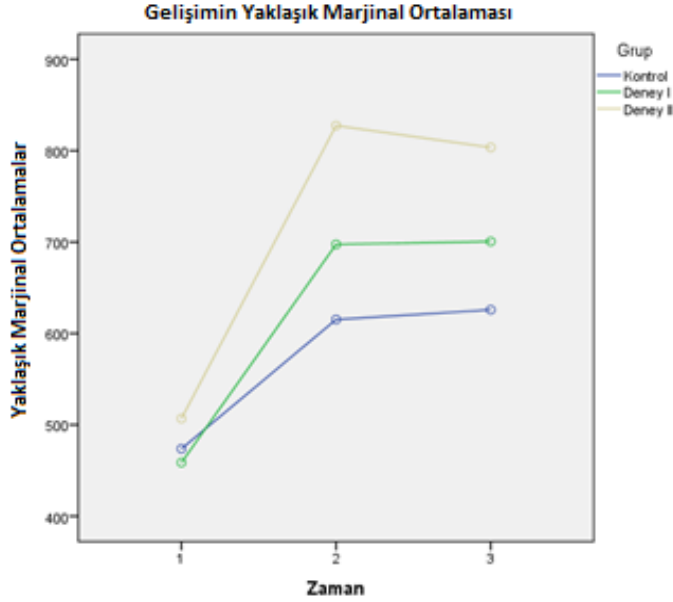
Farklı zaman aralıklarında gerçekleştirilen GEUZD-BT uygulaması ile elde edilen geometrik düşünme becerisine ait verilere ilişkin Split-Plot ANOVA testi puanları Tablo 4.36'de sunulmuştur.

Tablo 4.36: GEUZD-BT Ön-test Son-test ve İzleme Testi Geometrik Düşünme Becerisi Puanlarına İlişkin ANOVA Testi Sonuçları

<i>Varyansların Kaynağı</i>	<i>Kareler Toplamı</i>	<i>sd.</i>	<i>Kareler Ortalaması</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	<i>η^2</i>
<i>Denekler Arası</i>	944816,958	31				
<i>Grup</i>	331210,975	2	165605,488	7,827	,002*	,351
<i>Hata</i>	613605,983	29	21158,827			
<i>Denekler İçi</i>	1585844,365	64				
<i>Ölçüm</i>	1138670,261	2	569335,130	95,259	,001*	,767
<i>Grup x Ölçüm</i>	100523,804	4	25130,951	4,205	,005*	,225
<i>Hata</i>	346650,300	58				
<i>Toplam</i>	2530661,323	95				

* p, 01 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 4.36’da görülebileceği üzere çalışmaya katılan çocukların SOTEM uygulamaları öncesi, sonrası ve takibinde GEUZD-BT uygulamaları ile elde edilen verilere göre geometrik düşünme becerisi bazında aldıkları toplam puan ortalamalarının istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği söylenebilir $F(4,64)=4,205, p=,005$.



Şekil 4.9. Geometrik Düşünme Becerisi Bazında Gruplara Göre Profil Grafiği

Şekil 4.9’da görülebileceği üzere, Kontrol, Deney I ve Deney II gruplarının geometrik düşünme becerisi açısından aldıkları son test toplam puan ortalamaları, geometrik düşünme becerisi açısından aldıkları ön test toplam puan ortalamalarına göre yükseliş göstermektedir. Deney I ve Kontrol gruplarının geometrik düşünme becerisi açısından aldıkları izleme testi toplam puan ortalamalarının, geometrik düşünme becerisi açısından aldıkları son test toplam puan ortalamalarına göre yükseliş gösterirken; Deney II grubunun geometrik düşünme becerisi açısından aldığı izleme testi toplam puan ortalamaları, son test toplam puan ortalamalarına göre düşüş göstermiştir.

Tablo 4.37: GEUZD-BT Ön-test Son-test ve İzleme Testi Geometrik Düşünme Becerisi Puanlarına İlişkin Çoklu Karşılaştırmalar

Çoklu Karşılaştırmalar						
Ölçüm: Gelişim Games-Howell						
(I) Grup	(J) Grup	Ortalama Farkı (I-J)	Std. Hata	Anlam.	%95 Güven Aralığı Alt Sınır Üst Sınır	
Kontrol	Deney I	-47,32	43,810	,541	-161,74	67,11
	Deney II	-141,02*	24,353	,001	-203,49	-78,55
Deney I	Kontrol	47,32	43,810	,541	-67,11	161,74
	Deney II	-93,70	40,163	,094	-202,57	15,17
Deney II	Kontrol	141,02*	24,353	,001	78,55	203,49
	Deney I	93,70	40,163	,094	-15,17	202,57

* p, 01 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 4.37 incelendiğinde gerçekleştirilen tekrarlı ölçümler sonucunda, yalnızca Kontrol grubu ve Deney II grubu geometrik düşünme becerisi bazında toplam puan ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu ($p < ,01$); Kontrol grubu ve Deney II grubu geometrik düşünme becerisi bazında toplam puan ortalamaları ile Deney I ve Deney II grubu geometrik düşünme becerisi bazında toplam puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmektedir [$p > ,05$; $p > ,05$].

Tablo 4.38: GEUZD-GF Ön-test ve Son-test Geometrik Düşünme Becerisi Puanlarına Ait Betimsel İstatistikler

Betimsel İstatistikler				
	Grup	Ortalama	Std. Sapma	N
Ön-test	Kontrol	278,92	45,965	12
	Deney I	279,10	82,405	10
	Deney II	230,40	65,822	10
	Total	263,81	67,103	32
Son-test	Kontrol	400,58	54,348	12
	Deney I	446,40	60,963	10
	Deney II	458,50	24,681	10
	Total	433,00	54,575	32

Tablo 4.38'de Kontrol grubu ($\bar{x}=278,92$), Deney I grubu ($\bar{x}=279,10$) ve Deney II grubu ($\bar{x}=230,40$) için GEUZD-GF geometrik düşünme becerisi ön test toplam puan ortalamaları ve Kontrol grubu ($\bar{x}=400,58$), Deney I grubu ($\bar{x}=446,40$) ve Deney II grubu ($\bar{x}=458,50$) için GEUZD-GF geometrik düşünme becerisi son test toplam puan ortalamaları görülmektedir.

Tablo 4.39: GEUZD-GF Son-test Geometrik Düşünme Becerisi Puanlarına Ait Kruskal-Wallis Testi Sonuçları

	<i>Grup</i>	<i>n</i>	<i>Sıralar Ortalaması</i>	<i>Sd.</i>	χ^2	<i>p</i>
<i>Son-test Geometrik Düşünme Becerisi</i>	<i>Kontrol</i>	12	9,50	2	10,739	,005*
	<i>Deney I</i>	10	21,10			
	<i>Deney II</i>	10	20,30			

* p, 01 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 4.39’da Kontrol, Deney I ve Deney II gruplarının GEUZD-GF son test uygulamasında geometrik düşünme becerisi açısından aldıkları toplam puan ortalamalarının arasında istatistiksel olarak anlamlı farkın bulunduğu görülmektedir ($\chi^2=10,739$, $sd=2$, $p=,005$).

Tablo 4.40: GEUZD-GF Son-test Geometrik Düşünme Becerisi Puanlarına Ait U Testi Sonuçları

<i>Karşılaştırılan Gruplar</i>	<i>n</i>	<i>Sıralar Ortalaması</i>	<i>Sıralar Toplamı</i>	<i>U</i>	<i>p</i>
<i>Kontrol</i>	12	8,25	99,00	21,000	,010*
<i>Deney I</i>	10	15,40	154,00		
<i>Kontrol</i>	12	7,75	93,00	15,000	,003*
<i>Deney II</i>	10	16,00	160,00		
<i>Deney I</i>	10	11,20	112,00	43,000	,596
<i>Deney II</i>	10	9,80	98,00		

* p, 05 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 4.40’a göre GEUZD-GF son test uygulamasında Kontrol ve Deney I grupları ile Kontrol ve Deney II grupların geometrik düşünme becerisi açısından aldıkları toplam puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmüştür [$U=21,000$, $p=,010$; $15,000$, $p=,003$]. Deney I ve Deney II gruplarının arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir ($U=43,000$, $p=,596$).

Tablo 4.41: GEUZD-GF Ön-test ve Son-test Geometrik Düşünme Becerisi Puanlarına Ait Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

<i>Son-test-İzleme Testi</i>	<i>n</i>	<i>Sıralar Ortalaması</i>	<i>Sıralar Toplamı</i>	<i>z</i>	<i>P</i>
<i>Negatif Sıra</i>	0	,00	,00	-4,937	,001*
<i>Pozitif Sıra</i>	32	16,50	528,00		
<i>Eşit</i>	0				

* p ,01 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 4.41’e göre grupların geometrik düşünme becerisi açısından GEUZD-GF ön test ve son test uygulamalarından aldıkları toplam puan ortalamaları arasında anlamlı fark bulunmaktadır ($z=4,937$, $p=,001$).

Son olarak grupların şekil, alan ve simetri becerilerini kapsayan geometrik düşünme becerisi kapsamında aldıkları puanlar ile ilgili bulgular özetlenirse; GEUZD-BT uygulamaları ile elde edilen veriler açısından tüm grupların geometrik düşünme becerileri açısından aldıkları puanların SOTEM uygulamaları sonrasında yükseldiği, grupların uygulamalar öncesi ve sonrasında aldıkları puanların ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu, ($F(4,58) = 4,205, p < .01$) yürütülen tekrarlı ölçümler (ön-test, son-test, izleme) ile elde edilen puanların arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu ($F(2,29) = 7,827, p < .01$) ve son olarak ise ölçümlerin temel etkisi bağlamında katılımcıların tümünün SOTEM uygulamaları öncesi ve sonrasında aldıkları puanların ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu ($F(2, 58) = 95,259, p < .01$) görülür. GEUZD-GF ile elde edilen veriler açısından ise SOTEM uygulamaları sonrasında grupların geometrik düşünme becerisine ait puanlarının ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu ($\chi^2=10,739, sd=2, p < .01$) geometrik düşünme becerisi puanları açısından Kontrol ve Deney I grubu ile Kontrol ve Deney II grubu ortalama puanları arasında sırasıyla Deney I ve Deney II grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı farkın olduğu, ($U = 21,000, p < .05$; $U = 15,000, p < .01$) son olarak Deney I ve Deney II gruplarının ortalama puanları arasındaki farkın ise istatistiksel olarak anlamlı olmadığı ($U = 43,000, p > .05$) görülür.

Bu araştırmanın sonuçları bize 48-66 aylık çocukların geometrik düşünme becerilerinin sınıf içerisinde veya doğal açık alanlarda uygulanan sorgulama temelli etkinliklerle geliştirilebileceğini göstermektedir. Bu araştırmanın sonuçları ile benzer bir şekilde Keren ve Fridin'in (2014) 4-5 yaş çocukların geometrik düşünme becerilerini ve üst bilişsel düşünme becerilerini, sosyal etkileşime dayalı olarak gerçekleştirilen uygulamalarla geliştirmeye yönelik olarak gerçekleştirdikleri çalışmada, çocukların keyifli öğrenme deneyimleri yaşamalarının yanında geometrik düşünme becerilerinin ve üst bilişsel düşünme becerilerinin geliştiği ortaya koyulmuştur. Casey, Erkut, Ceder ve Young'un (2008) anaokuluna devam eden çocukların geometrik düşünme becerilerinin geliştirilmesine yönelik olarak sunulan hikâye okuma etkinliklerinin ve parça-bütün ilişkisine dayalı olarak sunulan yapbozlarla eğitimin hemen hemen aynı derecede olumlu etkilerinin olduğu, bu iki yöntemin bir arada kullanıldığında ise daha etkili olduğu belirtilmiştir. Bir diğer çalışma olarak Calder ve Brough'un (2013) çocuk merkezli bir anlayışla ve

sorgulama temelli öğrenmeye dayalı olarak uygulanan etkinliklerin uygulandığı çalışmada, çocukların matematiksel ve geometrik düşünme becerilerinin önemli ölçüde geliştirildiği ortaya koyulmuştur.

4.3.3. Çocukların Uzamsal Düşünme Becerilerine Etkisi

Bu bölümde ise uygulanan SOTEM'in etkililiği, uzamsal düşünme becerileri olarak ele alınan uzamsal yönelim ve uzamsal görselleştirme ve bu iki beceriden alınan toplam puanı ifade eden uzamsal düşünme becerisi bazında GEUZD-BT ve GEUZD-GF uygulamaları açısından ayrı ayrı ele alınmıştır. GEUZD-BT ön-test, son-test ve izleme testi uygulamaları ile elde edilen veriler, becerilere ve alt becerilere göre tek tek incelenmiş ve parametrik testlerin varsayımları karşılamış olduğu kabul edilen uzamsal yönelim ve uzamsal düşünme becerileri açısından elde edilen veriler Split-Plot ANOVA testine ve uzamsal görselleştirme becerisi açısından elde edilen veriler ise Kruskal-Wallis testine tabi tutulurken; GEUZD-GF son-test uygulamaları ile elde edilen veriler yine aynı başlıklar altında parametrik testlerin varsayımlarını karşılamadıkları için Kruskal-Wallis testine tabi tutulmuştur.

4.3.3.1. Uzamsal Yönelim Becerisine Etkisi

SOTEM'in çocukların uzamsal yönelim becerisine etkisinin incelenmesi için GEUZD-BT ile elde edilen veriler Split-Plot ANOVA ile, GEUZD-GF ile elde edilen veriler ise Kruskal-Wallis testi ile analiz edilmiştir.

Tablo 4.42: GEUZD-BT Ön-test Son-test ve İzleme Testi Uzamsal Yönelim Becerisi Puanlarına Ait Betimsel İstatistikler

		<i>Betimsel İstatistikler</i>			
		<i>Grup</i>	<i>Ortalama</i>	<i>Std. Sapma</i>	<i>N</i>
<i>Ön-test</i>	<i>Kontrol</i>		392,50	53,265	12
	<i>Deney I</i>		396,00	77,769	10
	<i>Deney II</i>		375,60	68,305	10
	<i>Total</i>		388,31	64,770	32
<i>Son-test</i>	<i>Kontrol</i>		379,00	60,804	12
	<i>Deney I</i>		411,60	42,914	10
	<i>Deney II</i>		444,90	24,578	10
	<i>Total</i>		409,78	52,798	32
<i>İzleme Testi</i>	<i>Kontrol</i>		408,00	55,700	12
	<i>Deney I</i>		426,00	46,043	10
	<i>Deney II</i>		439,20	36,310	10
	<i>Total</i>		423,38	47,683	32

Tablo 4.42’de Kontrol grubu (\bar{x} =392,50), Deney I grubu (\bar{x} =396,00) ve Deney II grubu (\bar{x} =375,60) için GEUZD-BT ön test uzamsal yönelim becerisi toplam puan ortalamaları; Kontrol grubu (\bar{x} =379,00), Deney I grubu (\bar{x} =411,60) ve Deney II grubu (\bar{x} =444,90) için GEUZD-BT son test uzamsal yönelim becerisi toplam puan ortalamaları ve son olarak da Kontrol grubu (\bar{x} =408,00), Deney I grubu (\bar{x} =426,00) ve Deney II grubu (\bar{x} =439,20) için GEUZD-BT izleme testi uzamsal yönelim becerisi toplam puan ortalamaları verilmiştir.

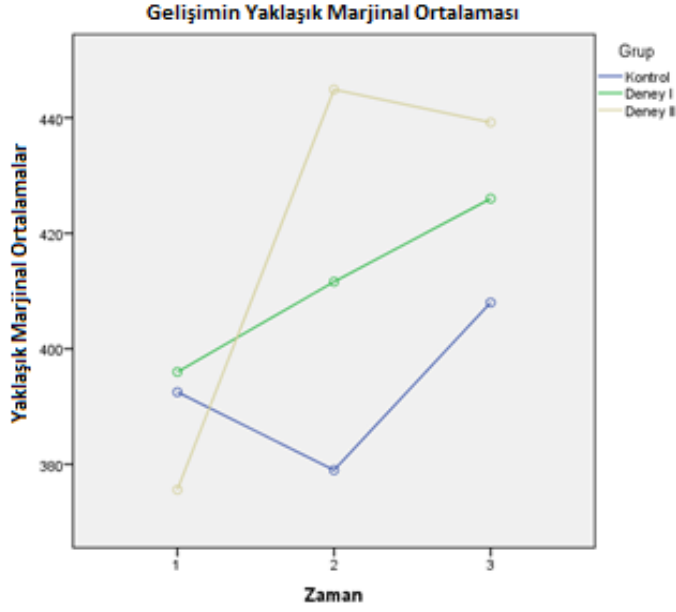
Farklı zaman aralıklarında gerçekleştirilen GEUZD-BT uygulaması ile elde edilen uzamsal yönelim becerisine ait verilere ilişkin Split-Plot ANOVA testi puanları Tablo 4.43’te sunulmuştur.

Tablo 4.43: GEUZD-BT Ön-test Son-test ve İzleme Testi Uzamsal Yönelim Becerisi Puanlarına İlişkin ANOVA Testi Sonuçları

<i>Varyansların Kaynağı</i>	<i>Kareler Toplamı</i>	<i>sd.</i>	<i>Kareler Ortalaması</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	<i>η²</i>
<i>Denekler Arası</i>	142326,656	31				
<i>Grup</i>	12408,156	2	6204,078	1,385	,266	,087
<i>Hata</i>	129918,500	29	4479,948			
<i>Denekler İçi</i>	166294,200	64				
<i>Ölçüm</i>	21673,012	2	10836,506	5,009	,010*	,147
<i>Grup x Ölçüm</i>	19155,388	4	4788,847	2,214	,079	,132
<i>Hata</i>	125465,800	58				
<i>Toplam</i>	308620,856	95				

* p, 05 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 4.43’te görülebileceği üzere çalışmaya katılan çocukların SOTEM uygulamaları öncesi, sonrası ve takibinde GEUZD-BT uygulamaları ile elde edilen verilere göre uzamsal yönelim becerisi bazında aldıkları toplam puan ortalamalarının istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermediği söylenebilir $F(4,64)=2,214$, $p=,079$.



Şekil 4.10. Uzamsal Yönelim Becerisi Bazında Gruplara Göre Profil Grafiği

Şekil 4.10'da görülebileceği üzere, Kontrol grubunun uzamsal yönelim becerisi açısından aldığı son test toplam puan ortalamaları, ön test toplam puan ortalamalarına göre düşüş göstermiştir. Deneysel I ve Deneysel II gruplarının uzamsal yönelim becerisi açısından aldıkları son test toplam puan ortalamaları, ön test toplam puan ortalamalarına göre, Deneysel II grubu için ciddi bir şekilde gerçekleşmek üzere, yükseliş göstermektedir. Deneysel I grubu ve Kontrol grubunun uzamsal yönelim becerisi açısından aldığı izleme testi toplam puan ortalaması, son test toplam puan ortalamalarına göre yükseliş gösterirken; Deneysel II grubu için düşüş göstermektedir.

Uygulanan GEUZD-BT tekrarlı ölçümleri sonucunda uzamsal yönelim becerisi bazında elde edilen puanların gruplar açısından çoklu karşılaştırmaları Tablo 4.44'te sunulmuştur.

Tablo 4.44: GEUZD-BT Ön-test Son-test ve İzleme Testi Uzamsal Yönelim Becerisi Puanlarına İlişkin Çoklu Karşılaştırmalar

Çoklu Karşılaştırmalar						
Ölçüm: Gelişim						
Tukey HSD						
(I) Grup	(J) Grup	Ortalama Farkı (I-J)	Std. Hata	Anlam.	%95 Güven Aralığı	
					Alt Sınır	Üst Sınır
Kontrol	Deney I	-18,03	16,546	,528	-58,90	22,83
	Deney II	-26,73	16,546	,255	-67,60	14,13
Deney I	Kontrol	18,03	16,546	,528	-22,83	58,90
	Deney II	-8,70	17,282	,870	-51,38	33,98
Deney II	Kontrol	26,73	16,546	,255	-14,13	67,60
	Deney I	8,70	17,282	,870	-33,98	51,38

Tablo 4.44 incelendiğinde gerçekleştirilen tekrarlı ölçümler sonucunda, Kontrol grubu ve Deney I grubu, Kontrol Grubu ve Deney II grubu ve son olarak da Deney I grubu ve Deney II grubu uzamsal yönelim becerisi bazında toplam puan ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmektedir [$p>,05$; $p>,05$; $p>,05$].

Tablo 4.45: GEUZD-GF Ön-test ve Son-test Uzamsal Yönelim Becerisi Puanlarına Ait Betimsel İstatistikler

Betimsel İstatistikler				
	Grup	Ortalama	Std. Sapma	N
Ön-test	Kontrol	129,50	19,870	12
	Deney I	120,40	22,614	10
	Deney II	137,60	7,090	10
	Total	129,19	18,733	32
Son-test	Kontrol	149,75	7,956	12
	Deney I	159,70	,483	10
	Deney II	155,40	2,989	10
	Total	154,63	6,544	32

Tablo 4.45'te Kontrol grubu ($\bar{x}=129,50$), Deney I grubu ($\bar{x}=120,40$) ve Deney II grubu ($\bar{x}=137,60$) için GEUZD-GF uzamsal yönelim becerisi ön test toplam puan ortalamaları ve Kontrol grubu ($\bar{x}=149,75$), Deney I grubu ($\bar{x}=159,70$) ve Deney II grubu ($\bar{x}=155,40$) için GEUZD-GF uzamsal yönelim becerisi son test toplam puan ortalamaları görülmektedir.

Tablo 4.46: GEUZD-GF Son-test Uzamsal Yönelim Becerisi Puanlarına Ait Kruskal-Wallis Testi Sonuçları

	<i>Grup</i>	<i>n</i>	<i>Sıralar Ortalaması</i>	<i>Sd.</i>	χ^2	<i>p</i>
<i>Son-test Uzamsal Yönelim Becerisi</i>	<i>Kontrol</i>	12	10,63	2	14,280	,001*
	<i>Deney I</i>	10	25,25			
	<i>Deney II</i>	10	14,80			

* p, 01 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 4.46'da Kontrol, Deney I ve Deney II gruplarının GEUZD-GF son test uygulamasında uzamsal yönelim becerisi açısından aldıkları toplam puan ortalamalarının arasında istatistiksel olarak anlamlı farkın bulunduğu görülmektedir ($\chi^2=14,280$, $sd=2$, $p=,001$).

Tablo 4.47: GEUZD-GF Son-test Uzamsal Yönelim Becerisi Puanlarına Ait U Testi Sonuçları

<i>Karşılaştırılan Gruplar</i>	<i>n</i>	<i>Sıralar Ortalaması</i>	<i>Sıralar Toplamı</i>	<i>U</i>	<i>p</i>
<i>Kontrol</i>	12	7,71	92,50	14,500	,002*
<i>Deney I</i>	10	16,05	160,50		
<i>Kontrol</i>	12	9,42	113,00	35,000	,097
<i>Deney II</i>	10	14,00	140,00		
<i>Deney I</i>	10	14,70	147,00	8,000	,001*
<i>Deney II</i>	10	6,30	63,00		

* p, 01 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 4.47'ye göre GEUZD-GF son test uygulamasında Kontrol ve Deney I grupları ile Deney I ve Deney II gruplarının uzamsal yönelim becerisi açısından aldıkları toplam puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmüştür [$U=14,500$, $p=,002$; $U=8,000$, $p=,001$]. Kontrol ve Deney II gruplarının arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir ($U=35,000$, $p=,097$).

Tablo 4.48: GEUZD-GF Ön-test ve Son-test Uzamsal Yönelim Becerisi Puanlarına Ait Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

<i>Son-test-İzleme Testi</i>	<i>n</i>	<i>Sıralar Ortalaması</i>	<i>Sıralar Toplamı</i>	<i>z</i>	<i>P</i>
<i>Negatif Sıra</i>	0	,00	,00	-4,939	,001*
<i>Pozitif Sıra</i>	32	16,50	528,00		
<i>Eşit</i>	0	,00	,00		

* p, 01 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 4.48'a göre, grupların uzamsal yönelim becerisi açısından GEUZD-GF ön test ve son test uygulamalarından aldıkları toplam puan ortalamaları arasında anlamlı fark bulunmaktadır ($z=4,939$, $p=,001$).

SOTEM'in çocukların uzamsal yönelim becerilerine etkisi ile ilgili bulgular özetlenecek olursa; SOTEM uygulamaları sonrasında GEUZD-BT kullanılarak elde edilen verilere göre çocukların uzamsal yönelim beceri düzeylerinin yükseldiği ancak oluşan farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı ($F(4,58) = 2,214, p > .05$) yine gerçekleştirilen ön-test, son-test ve izleme tekrarkı ölçümleri ile elde edilen uzamsal yönelim beceri puanları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı ($F(2,29) = 1,385, p > .05$) ve son olarak ise çalışmaya katılan tüm bireylerin SOTEM uygulamaları öncesi ve sonrasında aldıkları puanların arasındaki farkın ise istatistiksel olarak anlamlı olduğu ($F(2,58) = 5,009, p < .05$) görülmektedir. GEUZD-GF uygulamaları ile elde edilen veriler açısından ise SOTEM uygulamaları sonrasında tüm grupların uzamsal yönelim beceri düzeylerinin yükseldiği ve oluşan farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu, ($\chi^2 = 14,280, sd=2, p < .01$) SOTEM uygulamalarının ardından Kontrol ve Deney I grubu ile Deney I ve Deney II grubunun uzamsal yönelim becerilerine ait puanlarının ortalamaları arasındaki farkın her iki durumda da Deney I grubu lehine ve istatistiksel olarak anlamlı olduğu, ($U = 14,500, p < .01; U = 8,000, p < .01$) Kontrol ve Deney II gruplarının uzamsal yönelim becerisine ait puanlarının ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı ($U = 35,000, p > .05$) görülür.

Bu araştırmanın bulgularına benzer bir şekilde, çocukların, özel uygulamalar yürütülse de uzamsal yönelim gerektiren becerileri tam olarak ortaya koyamadıklarını belirten çalışmalar bulunmaktadır. Hu, Zhang, Wu ve Shao'nun (2015) 3-4 yaş çocukları ile yaptıkları bir çalışmada yalnızca 4 yaş çocukların uzamsal yönelim becerilerini yükseklik özelliğinden yararlanarak ortaya koyabildikleri, buna rağmen yön bulma konusunda gerekli olan tüm geometrik özelliklere tam olarak hakim olmadıkları; Lee ve Spelke'nin (2008) 4-5 yaş çocukların geometrik unsurları kullanarak yön bulma becerilerinin incelendiği bir çalışmada, çocukların yönelim göstermeleri gereken küçük ölçekli ve tüm adımları görülebilir olan parkurda yönlerini başarıyla buldukları ancak büyük ölçekli ve tüm adımların görülmediği kapalı olan bir parkurda yönlerini bulmakta başarısız oldukları ortaya koyulmuştur.

Bu araştırmanın bulgularının tersine çocuklara sunulan çeşitli eğitim öğretim olanakları sayesinde uzamsal yönelim becerilerinin geliştirebileceğini ortaya koyan çalışmalara da rastlamak mümkündür. Clement ve Sarama (1995) çocuklara

geometrik ve aritmetik araştırmalara dayalı olarak sundukları bir eğitim programı sonrasında çocukların, sağ ve sol kavramlarını daha kolay kavradıklarını; lme becerilerinin geliştiğini, matematiksel anlamda görselleştirme becerilerinin geliştiğini; sorgulama becerilerinin geliştiğini ve döngüsel ölçüm yapma becerilerinin geliştiğini ortaya koymuştur. Benzer bir şekilde Lee, Shusterman ve Spelke'nin (2006) 4 yaş çocukları ile yaptıkları bir çalışmada, çocukların yer ve yön bulma becerilerinin, söz konusu ortamın yüzeysel özellikleri ve ilgili yer-yön işaretleri ile hedeflenen konumun ilişkilendirilmesi süreçleri ile ilgili olarak sergilenebildiği; Twyman, Friedman ve Spetch'in (2007) 4-5 yaş çocuklarla yaptıkları çalışmada, kendilerine yön bulma ile ilgili olarak önceden eğitim verilen çocukların dikdörtgen şeklindeki bir odanın köşelerinden birine saklanan hedefi bu yönde bir eğitim almamış çocuklara göre çok daha yüksek oranda bulabildikleri; geometrik özellikler ile yer yön bildiren işaretlerin çocuklara birlikte sunumunun çocuklar için daha etkili olabileceği; Smith, Gilchrist, Cater, Ikram, Nott ve Hood'un (2008) 3-7 yaş aralığındaki çocuklarla yaptıkları bir çalışmada çocukların yer-yön bildiren doğal işaretleri kullanarak yönlerini bulma konusunda başarılı olduğu; çocukların hedeflerin birbirinden bariz bir şekilde uzak olarak konumlandırılması ve hedeflerin farklı renklerle temsil edilmesi durumunda daha çok başarılı oldukları; Tommasi ve Guiliano'nun (2014) 3-5 yaş aralığındaki çocuklarla yaptıkları bir çalışmada, çocukların yön bulma konusunda bazı uzamsal stratejiler kullandıkları ve bu stratejileri karşılaştıkları geometrik özellikleri çözümleyerek oluşturdukları; geometrik özelliklerin uzamsal stratejileri etkileyerek çocukların yer öğrenmelerine katkı sağladığı; Hacısalihoğlu-Karadeniz'in (2015) okul öncesi dönemdeki çocuklarla yaptığı bir çalışmada ise, çocuklara harita kullanarak yn bulmaya dayalı etkinlik uygulamaları sunulmuş ve uygulanan etkinlikler sonucunda çocukların mekânda konum ve bu kazanım ile ilgili ilişkileri haritalar kullanarak sergileyebilecekleri ve genel olarak çocukların planlı bir eğitim ğretim ortamında bulunuyor olmaları açısından, üstün ve Akman'ın (2003) anaokuluna devam eden ve etmeyen 3 yaş çocukları ile yaptıkları çalışmada, anaokuluna giden çocukların gitmeyen çocuklara göre yn kavramlarının gelişiminde daha iyi durumda oldukları, ortaya koyulmuştur.

Araştırmanın sonuçlarına göre SOTEM'in doğal açık alanlarda uygulanması çocukların uzamsal yönelim becerilerinin gelişmesinde etkili olmazken, sınıf

içerisinde uygulanması etkili olmuştur. Çocukların doğal açık alanlarda dikkatlerini yönlendirmek zorunda kaldıkları ve aşına olmadıkları bir çok uyarıcının bulunması, bu uyarıcıların çok çeşitli şekillerde uzamsal ilişkiler ağı oluşturması sebebi ile çocukların uzamsal yönelim becerilerini geliştirmekte sorun yaşamış olabilecekleri ve bunun yanında sınıf içi ortamda bulunan uyarıcıların tanıdık olunan bir şekilde uzamsal ilişkiler ağı oluşturması, kısıtlı sayıda uyarıcının var olması sebebi ile çocukların daha fazla dikkat geliştirmiş ve uzamsal yönelim gerektiren deneyimleri daha rahat bir şekilde ortaya koymuş olabilmeleri olası nedenler arasında sayılabilir.

4.3.3.2. Uzamsal Görselleştirme Becerisine Etkisi

Diğer becerilerden farklı olarak GEUZD-BT ve GEUZD-GF uygulamaları ile elde edilen ve uzamsal görselleştirme becerisine yönelik olan veri gruplarının her ikisi de parametrik testlerin varsayımlarını karşılayamadığı için Kruskal-Wallis testi ile analiz edilmiştir.

GEUZD-BT ön test, son test ve izleme testi uygulamaları sonucunda uzamsal görselleştirme becerisi bazında elde edilen puanlara ilişkin betimsel istatistikler Tablo 4.49'da sunulmuştur

Tablo 4.49: GEUZD-BT Ön-test ve Son-test Uzamsal Görselleştirme Becerisi Puanlarına Ait Betimsel İstatistikler

<i>Betimsel İstatistikler</i>				
	<i>Grup</i>	<i>Ortalama</i>	<i>Std. Sapma</i>	<i>N</i>
<i>Ön-test</i>	<i>Kontrol</i>	66,00	25,327	12
	<i>Deney I</i>	76,20	14,085	10
	<i>Deney II</i>	72,90	21,774	10
	<i>Total</i>	71,34	21,031	32
<i>Son-test</i>	<i>Kontrol</i>	75,25	15,795	12
	<i>Deney I</i>	80,70	16,152	10
	<i>Deney II</i>	89,40	6,293	10
	<i>Total</i>	81,38	14,533	32
<i>İzleme Testi</i>	<i>Kontrol</i>	85,25	11,825	12
	<i>Deney I</i>	82,50	16,867	10
	<i>Deney II</i>	89,40	6,132	10
	<i>Total</i>	85,69	12,285	32

Tablo 4.49'da Kontrol grubu ($\bar{x}=66,00$), Deney I grubu ($\bar{x}=76,20$) ve Deney II grubu ($\bar{x}=72,90$) için GEUZD-BT ön test uzamsal görselleştirme becerisi toplam puan ortalamaları; Kontrol grubu ($\bar{x}=75,25$), Deney I grubu ($\bar{x}=80,70$) ve Deney II grubu ($\bar{x}=89,40$) için GEUZD-BT son test uzamsal görselleştirme becerisi toplam puan

ortalamları ve son olarak da Kontrol grubu ($\bar{x}=85,25$), Deney I grubu ($\bar{x}=82,50$) ve Deney II grubu ($\bar{x}=89,40$) için GEUZD-BT izleme testi uzamsal görselleştirme becerisi toplam puan ortalamaları verilmiştir.

Tablo 4.50: GEUZD-BT Son-test Uzamsal Görselleştirme Becerisi Puanlarına Ait Kruskal-Wallis Testi Sonuçları

	<i>Grup</i>	<i>n</i>	<i>Sıralar Ortalaması</i>	<i>Sd.</i>	χ^2	<i>p</i>
Son-test Uzamsal Görselleştirme	Kontrol	12	11,67	2	7,383	,025*
	Deney I	10	16,45			
	Deney II	10	22,35			

* p, 05 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 4.50'de de görülebileceği üzere, grupların uzamsal görselleştirme becerisi açısından aldıkları son test toplam puan ortalamaları arasındaki fark, istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($\chi^2=7,383$, $sd=2$, $p=,025$).

Tablo 4.51: GEUZD-BT Son-test Uzamsal Görselleştirme Becerisi Puanlarına Ait U Testi Sonuçları

<i>Karşılaştırılan Gruplar</i>	<i>n</i>	<i>Sıralar Ortalaması</i>	<i>Sıralar Toplamı</i>	<i>U</i>	<i>p</i>
Kontrol	12	10,00	120,00	42,000	,230
Deney I	10	13,30	133,00		
Kontrol	12	8,17	98,00	20,000	,007*
Deney II	10	15,50	155,00		
Deney I	10	8,65	86,50	31,500	,139
Deney II	10	12,35	123,50		

* p, 01 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 4.51'den de görülebileceği üzere, yalnızca Kontrol ve Deney II gruplarının uzamsal görselleştirme becerisi açısından aldıkları son test toplam puan ortalamaları arasındaki fark, istatistiksel olarak anlamlı iken ($U=20,000$, $p=,007$); Kontrol ve Deney I ile Deney I ve Deney II gruplarının uzamsal görselleştirme becerisi açısından aldıkları son test toplam puan ortalamaları arasındaki istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır [$U=42,000$, $p=,230$; $U=32,500$, $p=,139$].

Tablo 4.52: GEUZD-BT Son-test ve İzleme Testi Uzamsal Görselleştirme Becerisi Puanlarına Ait Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

<i>Son-test-İzleme Testi</i>	<i>n</i>	<i>Sıralar Ortalaması</i>	<i>Sıralar Toplamı</i>	<i>z</i>	<i>P</i>
Negatif Sıra	7	9,29	65,00	-2,02	,043*
Pozitif Sıra	15	12,53	188,00		
Eşit	10				

* p, 05 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 4.52’de GEUZD-BT uygulamaları ile elde edilen son test ve izleme testi uzamsal görselleştirme becerisi toplam puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir ($z=2,02$, $p=,043$).

Tablo 4.53: GEUZD-GF Ön-test ve Son-test Uzamsal Görselleştirme Becerisi Puanlarına Ait Betimsel İstatistikler

<i>Betimsel İstatistikler</i>				
	<i>Grup</i>	<i>Ortalama</i>	<i>Std. Sapma</i>	<i>N</i>
<i>Ön-test</i>	<i>Kontrol</i>	28,08	5,143	12
	<i>Deney I</i>	18,80	3,994	10
	<i>Deney II</i>	17,60	4,248	10
	<i>Total</i>	21,91	6,567	32
<i>Son-test</i>	<i>Kontrol</i>	26,50	5,600	12
	<i>Deney I</i>	27,80	5,116	10
	<i>Deney II</i>	31,30	1,160	10
	<i>Total</i>	28,41	4,832	32

Tablo 4.53’te Kontrol grubu ($\bar{x}=28,08$), Deney I grubu ($\bar{x}=18,80$) ve Deney II grubu ($\bar{x}=17,60$) için GEUZD-GF uzamsal görselleştirme becerisi ön test toplam puan ortalamaları ve Kontrol grubu ($\bar{x}=26,50$), Deney I grubu ($\bar{x}=27,80$) ve Deney II grubu ($\bar{x}=31,30$) için GEUZD-GF uzamsal görselleştirme becerisi son test toplam puan ortalamaları görülmektedir.

Tablo 4.54: GEUZD-GF Son-test Uzamsal Görselleştirme Becerisi Puanlarına Ait Kruskal-Wallis Testi Sonuçları

	<i>Grup</i>	<i>n</i>	<i>Sıralar Ortalaması</i>	<i>Sd.</i>	χ^2	<i>p</i>
<i>Son-test Uzamsal Görselleştirme Becerisi</i>	<i>Kontrol</i>	12	12,54	2	6,609	,037*
	<i>Deney I</i>	10	15,50			
	<i>Deney II</i>	10	22,25			

* p, 05 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 4.54’te Kontrol, Deney I ve Deney II gruplarının GEUZD-GF son test uygulamasında uzamsal görselleştirme becerisi açısından aldıkları toplam puan ortalamalarının arasında istatistiksel olarak anlamlı farkın bulunduğu görülmektedir ($\chi^2=6,609$, $sd=2$, $p=,037$).

Tablo 4.55: GEUZD-GF Son-test Uzamsal Görselleştirme Becerisi Puanlarına Ait U Testi Sonuçları

<i>Karşılaştırılan Gruplar</i>	<i>n</i>	<i>Sıralar Ortalaması</i>	<i>Sıralar Toplamı</i>	<i>U</i>	<i>p</i>
<i>Kontrol</i>	12	10,42	125,00	47,000	,378
<i>Deney I</i>	10	12,80	128,00		
<i>Kontrol</i>	12	8,63	103,50	25,500	,016*
<i>Deney II</i>	10	14,95	149,50		
<i>Deney I</i>	10	8,20	82,00	27,000	,056
<i>Deney II</i>	10	12,80	128,00		

* p, 05 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 4.55'e göre GEUZD-GF son test uygulamasında yalnızca Kontrol ve Deney II gruplarının uzamsal görselleştirme becerisi açısından aldıkları toplam puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmüştür (U=25,500, p=,016). Kontrol ve Deney I grupları ile Deney I ve Deney II grupları arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir (U=47,000, p=,378; U=27,000, p=,56).

Tablo 4.56: GEUZD-GF Ön-test ve Son-test Uzamsal Görselleştirme Becerisi Puanlarına Ait Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

<i>Son-test-İzleme Testi</i>	<i>n</i>	<i>Sıralar Ortalaması</i>	<i>Sıralar Toplamı</i>	<i>z</i>	<i>P</i>
<i>Negatif Sıra</i>	9	7,17	64,50	-3,600	,001*
<i>Pozitif Sıra</i>	22	19,61	431,50		
<i>Eşit</i>	1				

* p, 01 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 4.56'ye göre, grupların uzamsal görselleştirme becerisi açısından GEUZD-GF ön test ve son test uygulamalarından aldıkları toplam puan ortalamaları arasında anlamlı fark bulunmaktadır (z=3,600, p=,001).

SOTEM'in çocukların uzamsal görselleştirme becerisinin geliştirilmesi açısından etkililiğinin incelenmesi amacıyla yürütülen analizler özetlendiğinde; GEUZD-BT uygulanarak elde edilen verilere göre tüm gruplardaki çocukların SOTEM uygulamaları sonrasında uzamsal görselleştirme becerisine yönelik puanlarının yükseldiği ve bu açıdan gruplar arasında oluşan farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu ($\chi^2 = 7,282$, $sd = 2$, $p < .05$) Kontrol ve Deney II gruplarındaki çocukların SOTEM uygulamaları sonrasında uzamsal görselleştirme becerisi açısından aldıkları puanların ortalamaları arasındaki farkın Deney II grubu lehine ve istatistiksel olarak anlamlı olduğu (U = 20,000, $p < .01$) bunun yanında Kontrol ve Deney I ile Deney I ve Deney II grupları açısından ise istatistiksel olarak anlamlı olmadığı

görülür. GEUZD-GF uygulamaları ile elde edilen veriler açısından da yine SOTEM uygulamaları sonrasında grupların uzamsal görselleştirme becerisine yönelik puan ortalamalarının tüm gruplar için artış gösterdiği ve gruplar arasında meydana gelen bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu ($\chi^2 = 6,609$, $sd = 2$, $p < .05$) bunun yanında tıpkı GEUZD-BT uygulamalarında olduğu gibi SOTEM uygulamaları sonrasında Kontrol ve Deney II gruplarının uzamsal görselleştirme puan ortalamalarının arasında Deney II grubu lehine ve istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülürken ($U = 25,500$, $p < .05$) Kontrol ve Deney I grupları ile Deney I ve Deney II gruplarının uzamsal görselleştirme becerisine yönelik olarak aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemektedir ($U = 47,777$, $p > .05$; $U = 27,000$, $p > .05$).

Araştırmanın bulgularına göre SOTEM'in doğal açık alanlarda uygulanması çocukların uzamsal görselleştirme becerilerinin geliştirilmesinde etkili olsa da sınıf içerisinde uygulanmasının etkili olmadığı görülmektedir. Araştırmanın bulgularını destekleyebilecek bir şekilde, Paskins'in (2005) yaptığı bir çalışmada eğitim kurumuna ulaşım konusunda yürüyerek ulaşan çocukların, araç ile ulaşan çocuklara göre, uzamsal görselleştirme becerileri düzeylerinin önemli ölçüde yüksek olduğu ortaya koyulmuştur.

Bu araştırmada da olduğu gibi yürütülen özel uygulamalarla çocukların uzamsal görselleştirme becerilerinin geliştirilebileceğine yönelik çalışmalar vardır. Leeson'un (1995) yaptığı bir çalışmada, anaokuluna devam eden çocukların üç boyutlu nesnelere ait çizimleri gerçeği ile eşit ölçülerde görselleştirebildiği; Gabrielli, Rogers ve Scaife'nin (2000) altı yaşındaki çocuklarla yaptıkları bir çalışmada, çocuklara sunulan sanal gerçeklik uygulamalarına dayalı etkinliklerin, çocukların uzamsal görselleştirme becerilerine olumlu yönde etki ettiği; Davis ve Hyun'un (2005) 5-6 yaş çocukları ile yaptıkları bir çalışmada, çocuklara sunulan ve bir yıl boyu süren harita çizimi temelli uygulamalar sonucunda, çocukların çizimlerinin yıl boyunca giderek bağımsızlık kazanan ve geometrik anlamda karmaşıklaşan bir şekilde geliştiği; çocukların tanıdık yerlerin haritasının çizilmesi konusunda daha ilgili, üretken ve karşılaştıkları sorunları çözer bir hale geldikleri ortaya koyulmuştur.

Diğer yandan Vinter, Puspitawati ve Witt'in (2010) 3-9 yaş çocuklarla yaptıkları çalışmada ise, 3 yaş çocukların uzamsal anlamda algıladıkları unsurları çizim seanslarında yapılandırılmış bir şekilde görsele aktarma konusunda algı ve

yapılandırma boyutları arasında koordinasyon açısından uyumsuzluklar ortaya çıkarken, bu iki boyutun ancak 4 yaş itibariyle uyum göstermeye başladığı ve ancak 6 yaş çocuklarında tam olarak uyum sağladığı ortaya koyulmuştur.

SOTEM'in doğal açık alanlarda uygulanması ile çocukların uzamsal görselleştirme becerilerinin geliştirilebilmesi, doğal açık alanların daha fazla sayıda ve çeşitli uyarıcılar sunuyor olması, farklı ve geniş bakış açıları sunuyor olması, daha fazla sayıda uzamsal ilişkiler ağı sunuyor olması gibi sebeplerden dolayı gerçekleşmiş olabileceği gibi; sınıf içerisinde uygulanması ile çocukların aşına oldukları ve standart materyallerin meydana getirdiği uzamsal ilişkiler ağının bulunması, kısıtlı ve dar bakış açıları sunuyor olması gibi sebeplerden dolayı gerçekleşmiş olabilir.

4.3.3.3. Uzamsal Düşünme Becerilerine Etkisi

SOTEM'in uzamsal düşünme becerisi üzerindeki etkisi ile ilgili olarak GEUZD-BT ile elde edilen veriler Split-Plot ANOVA testi, GEUZD-GF ile elde edilen veriler ise Kruskal-Wallis testi ile analiz edilmiştir.

GEUZD-BT ön test, son test ve izleme testi uygulamaları sonucunda uzamsal düşünme becerisi bazında elde edilen puanlara ilişkin betimsel istatistikler Tablo 4.57'de sunulmuştur.

Tablo 4.57: GEUZD-BT Ön-test Son-test ve İzleme Testi Uzamsal Düşünme Becerisi Puanlarına Ait Betimsel İstatistikler

<i>Betimsel İstatistikler</i>				
	<i>Grup</i>	<i>Ortalama</i>	<i>Std. Sapma</i>	<i>N</i>
<i>Ön-test</i>	<i>Kontrol</i>	458,50	70,853	12
	<i>Deney I</i>	472,20	89,187	10
	<i>Deney II</i>	448,50	87,866	10
	<i>Total</i>	459,66	80,147	32
<i>Son-test</i>	<i>Kontrol</i>	454,25	71,789	12
	<i>Deney I</i>	492,30	50,803	10
	<i>Deney II</i>	534,30	23,977	10
	<i>Total</i>	491,16	62,234	32
<i>İzleme Testi</i>	<i>Kontrol</i>	493,25	61,448	12
	<i>Deney I</i>	508,50	58,519	10
	<i>Deney II</i>	528,60	40,763	10
	<i>Total</i>	509,06	55,104	32

Tablo 4,57'de Kontrol grubu ($\bar{x}=458,50$), Deney I grubu ($\bar{x}=472,20$) ve Deney II grubu ($\bar{x}=448,50$) için GEUZD-BT ön test uzamsal düşünme becerisi toplam puan ortalamaları; Kontrol grubu ($\bar{x}=454,25$), Deney I grubu ($\bar{x}=492,30$) ve Deney II grubu

(\bar{x} =534,30) için GEUZD-BT son test uzamsal düşünme becerisi toplam puan ortalamaları ve son olarak da Kontrol grubu (\bar{x} =493,25), Deney I grubu (\bar{x} =508,50) ve Deney II grubu (\bar{x} =528,60) için GEUZD-BT izleme testi uzamsal düşünme becerisi toplam puan ortalamaları verilmiştir.

Farklı zaman aralıklarında gerçekleştirilen GEUZD-BT uygulaması ile elde edilen uzamsal düşünme becerisine ait verilere ilişkin Split-Plot ANOVA testi puanları Tablo 4.58'de sunulmuştur.

Tablo 4.58: GEUZD-BT Ön-test Son-test ve İzleme Testi Uzamsal Düşünme Becerisi Puanlarına İlişkin ANOVA Testi Sonuçları

<i>Varyansların Kaynağı</i>	<i>Kareler Toplamı</i>	<i>sd.</i>	<i>Kareler Ortalaması</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	<i>η²</i>
<i>Denekler Arası</i>	236626,500	31				
<i>Grup</i>	21033,700	2	10516,850	1,415	,259	,089
<i>Hata</i>	215592,800	29	7434,234			
<i>Denekler İçi</i>	218613,631	64				
<i>Ölçüm</i>	41916,818	2	20958,409	7,940	,001	,215
<i>Grup x Ölçüm</i>	23592,913	4	5898,228	2,234	,076	,134
<i>Hata</i>	153103,900	58				
<i>Toplam</i>	455240,131	95				

Tablo 4.58'de görülebileceği üzere çalışmaya katılan çocukların SOTEM uygulamaları öncesi, sonrası ve takibinde GEUZD-BT uygulamaları ile elde edilen verilere göre uzamsal düşünme becerisi bazında aldıkları toplam puan ortalamalarının istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermediği söylenebilir $F(4,64)=2,234$, $p=,076$.



Şekil 4.11. Uzamsal Düşünme Becerisi Bazında Gruplara Göre Profil Grafiği

Şekil 4.11’de görsel olarak da görülebileceği üzere, Deney I ve Deney II gruplarının uzamsal düşünme becerisi bazında aldıkları son test toplam puan ortalamaları, ön test toplam puan ortalamalarına göre yükseliş göstermektedir. Bunun yanında Kontrol grubunun uzamsal düşünme becerisi bazında aldığı son test toplam puan ortalaması ise ön test toplam puan ortalamasına göre düşüş göstermektedir. Uzamsal düşünme becerisi açısından alınan İzleme testi toplam puan ortalamaları açısından ise Kontrol ve Deney I gruplarının geometrik düşünme becerisi açısından aldıkları toplam puan ortalamaları son teste göre yükseliş gösterirken; Deney II grubunda ise kısmen düşüş gözlenmektedir.

Tablo 4.59: GEUZD-BT Ön-test Son-test ve İzleme Testi Uzamsal Düşünme Becerisi Puanlarına İlişkin Çoklu Karşılaştırmalar

Çoklu Karşılaştırmalar						
Ölçüm: Gelişim						
Tukey HSD						
(I) Grup	(J) Grup	Ortalama Farkı (I-J)	Std. Hata	Anlam.	%95 Güven Aralığı	
					Alt Sınır	Üst Sınır
Kontrol	Deney I	-22,33	21,315	,553	-74,97	30,31
	Deney II	-35,13	21,315	,242	-87,77	17,51
Deney I	Kontrol	22,33	21,315	,553	-30,31	74,97
	Deney II	-12,80	22,262	,834	-67,78	42,18
Deney II	Kontrol	35,13	21,315	,242	-17,51	87,77
	Deney I	12,80	22,262	,834	-42,18	67,78

Tablo 4.59 incelendiğinde gerçekleştirilen tekrarlı ölçümler sonucunda, Kontrol grubu ve Deney I grubu, Kontrol Grubu ve Deney II grubu ve son olarak da Deney I

grubu ve Deney II grubu uzamsal düşünme becerisi bazında toplam puan ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmektedir [$p>,05$; $p>,05$; $p>,05$].

Tablo 4.60: GEUZD-GF Ön-test ve Son-test Uzamsal Düşünme Becerisi Puanlarına Ait Betimsel İstatistikler

<i>Betimsel İstatistikler</i>				
	<i>Grup</i>	<i>Ortalama</i>	<i>Std. Sapma</i>	<i>N</i>
<i>Ön-test</i>	<i>Kontrol</i>	157,58	24,419	12
	<i>Deney I</i>	139,20	24,036	10
	<i>Deney II</i>	155,20	10,163	10
	<i>Total</i>	151,09	21,833	32
<i>Son-test</i>	<i>Kontrol</i>	176,25	12,241	12
	<i>Deney I</i>	187,50	5,148	10
	<i>Deney II</i>	186,70	2,869	10
	<i>Total</i>	183,03	9,583	32

Tablo 4.60'da Kontrol grubu ($\bar{x}=157,58$), Deney I grubu ($\bar{x}=139,20$) ve Deney II grubu ($\bar{x}=155,20$) için GEUZD-GF uzamsal düşünme becerisi ön test toplam puan ortalamaları ve Kontrol grubu ($\bar{x}=176,25$), Deney I grubu ($\bar{x}=187,50$) ve Deney II grubu ($\bar{x}=186,70$) için GEUZD-GF uzamsal düşünme becerisi son test toplam puan ortalamaları görülmektedir.

Tablo 4.61: GEUZD-GF Son-test Uzamsal Düşünme Becerisi Puanlarına Ait Kruskal-Wallis Testi Sonuçları

	<i>Grup</i>	<i>n</i>	<i>Sıralar Ortalaması</i>	<i>Sd.</i>	χ^2	<i>p</i>
<i>Son-test Uzamsal Düşünme Becerisi</i>	<i>Kontrol</i>	12	10,63	2	8,153	,017*
	<i>Deney I</i>	10	21,60			
	<i>Deney II</i>	10	18,45			

* p, 05 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 4.61'de Kontrol, Deney I ve Deney II gruplarının GEUZD-GF son test uygulamasında uzamsal düşünme becerisi açısından aldıkları toplam puan ortalamalarının arasında istatistiksel olarak anlamlı farkın bulunduğu görülmektedir ($\chi^2=8,153$, $sd=2$, $p=,017$).

Tablo 4.62: GEUZD-GF Son-test Uzamsal Düşünme Becerisi Puanlarına Ait U Testi Sonuçları

<i>Karşılaştırılan Gruplar</i>	<i>n</i>	<i>Sıralar Ortalaması</i>	<i>Sıralar Toplamı</i>	<i>U</i>	<i>p</i>
<i>Kontrol</i>	12	8,33	100,00	22,000	,012*
<i>Deney I</i>	10	15,30	153,00		
<i>Kontrol</i>	12	8,79	105,50	27,500	,031
<i>Deney II</i>	10	14,75	147,50		
<i>Deney I</i>	10	11,80	118,00	37,000	,322
<i>Deney II</i>	10	9,20	92,00		

* p, 05 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 4.62'ye göre GEUZD-GF son test uygulamasında yalnızca Kontrol ve Deney I gruplarının uzamsal düşünme becerisi açısından aldıkları toplam puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmüştür (U=22,000, p=,012). Kontrol ve Deney II grupları ile Deney I ve Deney II grupları arasında ise .017 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir (U=27,500, p=,031; U=37,000, p=,322).

Tablo 4.63: GEUZD-GF Ön-test ve Son-test Uzamsal Düşünme Becerisi Puanlarına Ait Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

<i>Son-test-İzleme Testi</i>	<i>n</i>	<i>Sıralar Ortalaması</i>	<i>Sıralar Toplamı</i>	<i>z</i>	<i>P</i>
<i>Negatif Sıra</i>	1	3,00	3,00	-4,881	,001*
<i>Pozitif Sıra</i>	31	16,94	525,00		
<i>Eşit</i>	0	3,00	3,00		

* p, 01 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 4.63'e göre, grupların uzamsal düşünme becerisi açısından GEUZD-GF ön test ve son test uygulamalarından aldıkları toplam puan ortalamaları arasında anlamlı fark bulunmaktadır (z=4,881, p=,001).

SOTEM uygulamalarının çocukların uzamsal düşünme becerisine etkisi ile ilgili olarak elde edilen bulgular özetlendiğinde; GEUZD-BT ile elde edilen verilere göre, SOTEM uygulamaları sonrasında grupların ortalama puanlarının yükselmiş olduğu ancak uygulamalar öncesi ve sonrasında oluşan farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı (F(4,58) = 2,234, p> .05) gerçekleştirilen tekrarlı ölçümler ile elde edilen puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı farkın bulunmadığı (F(2,29) = 1,1415, p> .05) bunun yanında ölçümlerin temel etkisi bağlamında grup ayrımı yapılmaksızın tüm çocukların SOTEM uygulamaları öncesi ve sonrasında aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farkın bulunduğu (F(2,58) = 7,940, p< .01) görülür. GEUZD-GF ile elde edilen veriler açısından bakıldığında

ise yine SOTEM uygulamaları sonrasında tüm gruplarda bulunan katılımcıların puanlarının yükseliş gösterdiği, uygulamalar öncesi ve sonrasında grupların ortalama puanlarında oluşan farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu ($\chi^2=8,153$, $sd=2$, $p< .05$) SOTEM uygulamaları sonrasında Kontrol ve Deney I grubunun uzamsal düşünme beceri puanları ortalamaları arasında Deney I grubu lehine ve istatistiksel olarak anlamlı farkın bulunduğu ($U = 22,000$, $p< .05$) bunun yanında Kontrol ve Deney II grubu ile Deney I ve Deney II grubu puan ortalamaları arasında ise istatistiksel olarak anlamlı farkın bulunmadığı ($U = 27,500$, $p> .05$; $U = 37,000$, $p> .05$) görülür.

Bu araştırmanın bulgularına göre SOTEM'in sınıf içerisinde uygulanmasının çocukların uzamsal düşünme becerilerinin geliştirilmesinde etkili olduğu görülmektedir. Benzer bir şekilde Olver'in (2013) 4 yaşındaki çocuklarla yaptığı bir çalışmada, sunulan sorgulama ve oyun temelli bir öğrenme ortamının çocukların uzamsal düşünme becerilerini geliştirdiği; Keren, Ben-David ve Fridin'in (2012) çocukların birebir etkileşim halinde olabilecekleri bir robotun eğitimsel süreçlerde kullanılması üzerine yaptıkları bir çalışmada çocukların uzamsal düşünme becerilerinin geliştiği; Tzurriel ve Egozi'nin (2010) 6 yaş çocukları ile yaptıkları bir çalışmada kız ve erkek çocuklar arasında uzamsal beceriler açısından farklılıkların bulunduğu ancak çocuklara sunulan uzamsal süreçlere dayalı stratejiler temelli bir programın bu farkı ortadan kaldırmaya yardımcı olduğu; Casey, Andrews, Schindler, Kersh ve Samper'in (2008) anaokuluna devam eden çocuklarla yaptıkları bir çalışmada, hikâye anlatımının uzamsal kavramların kazandırılmasında etkili olduğu ve son olarak da Pruden, Levine ve Huttenlocher'in (2011) 1-4 yaş çocukları ile yaptıkları bir çalışmada, çocukların uzamsal dil kullanma düzeylerinin anne ve babalarının uzamsal sözcük kullanma düzeylerine göre artış gösterdiği; uzamsal dili kullanma düzeyi yüksek olan çocukların problemleri uzamsal beceriler kullanarak çözmeye daha başarılı oldukları, ortaya koyulmuştur.

Açık alanlarda daha çok vakit geçiren çocukların uzamsal düşünme becerilerinin, daha az vakit geçirenlere göre daha iyi geliştiği yönündeki çalışmaların (Dunkley ve Smith, 2016; NLI, 2012 b; Özgece, Edgu ve Taluğ, 2015; Paskins, 2005; Smith, Gilchrist, Cater, Ikram, Nott ve Hood, 2008) tersine bu çalışmada sınıf içerisinde ve açık alanlarda uygulanan etkinliklerin sunulduğu gruplar arasında anlamlı fark bulunamamıştır.

Bu durum, sorgulama temelli öğrenmenin güçlü bir yöntem olması ve çocukların sorgulayarak ve aktif bir şekilde öğrenme deneyimleri yaşadıkları için sınıf içerisinde de olsa becerilerinin iyi bir şekilde gelişmiş olması, katılımcı olan çocukların tüm gruplar açısından günlük yaşamlarında zaten doğa ortamına daha uygun olan köylerde bulunuyor olmaları, uygulamalardan kaynaklanan sebepler ve becerinin kazanılma sürecinde olması gibi nedenlerle açıklanabilir.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar

Bu araştırma ile, 48-66 aylık çocukların geometrik ve uzamsal düşünme becerilerinin belirlenebilmesi amacıyla GEUZD-BT ve GEUZD-GF geliştirilmiştir. Bunun yanında ilgili becerilerin geliştirilmesine yönelik olarak yalnızca doğal açık alanlarda uygulanan sorgulama temelli etkinlikler ve yalnızca sınıf içinde uygulanan sorgulama temelli etkinlikler şeklinde iki farklı grup etkinliğinin sunulabildiği SOTEM geliştirilmiştir. Bu süreçte elde edilen verilere dayalı olarak sonuçlar; SOTEM'in çocukların geometrik düşünme becerileri şeklinde ele alınan şekil becerisi, alan becerisi, simetri becerisi ve bu üç beceriyi kapsayan geometrik düşünme becerisine; uzamsal düşünme becerilerinden uzamsal yönelim becerisi, uzamsal görselleştirme becerisi ve bu iki beceriyi kapsayan uzamsal düşünme becerisine olan etkisi şeklinde ortaya koyulmuş, belirlenen denenceleri doğrulama durumları, ortaya çıkan çarpıcı sonuçlar, sonuçlara etki eden olası nedenler, ilgili literatür bulguları ile örtüşme durumu, diğer çalışmaları destekleme durumu, var olan teorik bilgi birikimine uyumu, çalışmanın sınırlılıkları ile olabilecek muhtemel ilişkileri açısından ele alınmıştır.

Araştırmada doğrulanmaya çalışılan denenceler aşağıdaki gibi sıralanabilir;

1. Doğal açık alanlarda uygulanan sorgulama temelli etkinliklerin çocukların geometrik düşünme becerilerine etkisi vardır.
2. Sınıf içinde uygulanan sorgulama temelli etkinliklerin çocukların geometrik düşünme becerilerine etkisi vardır.
3. Doğal açık alanlarda uygulanan sorgulama temelli etkinliklere katılan çocuklar ile sınıf içinde uygulanan sorgulama temelli etkinliklere katılan çocukların geometrik düşünme becerileri arasında fark vardır.
4. Doğal açık alanlarda uygulanan sorgulama temelli etkinliklerin çocukların uzamsal düşünme becerilerine etkisi vardır.
5. Sınıf içinde uygulanan sorgulama temelli etkinliklerin çocukların uzamsal düşünme becerilerine etkisi vardır.

6. Doğal açık alanlarda uygulanan sorgulama temelli etkinliklere katılan çocuklar ile sınıf içinde uygulanan sorgulama temelli etkinliklere katılan çocukların uzamsal düşünme becerileri arasında fark vardır.
7. GEUZD-BT, ilgili becerileri geçerli ve güvenilir bir şekilde ölçen bir ölçme aracıdır.
8. GEUZD-GF, ilgili becerileri geçerli ve güvenilir bir şekilde ölçen bir ölçme aracıdır.

Doğal açık alanlarda uygulanan etkinliklerin, çocukların geometrik düşünme becerilerine olan etkisine bakıldığında çocukların;

- GEUZD-BT ve GEUZD-GF'den aldıkları puanlara göre, Kontrol grubunun ve Deney II grubunun geometrik düşünme becerisi açısından aldığı puanların ortalamaları arasında Deney II grubu lehine,
- GEUZD-BT ve GEUZD-GF'den aldıkları puanlara göre, Kontrol grubunun ve Deney II grubunun şekil becerisi açısından aldığı puanların ortalamaları arasında Deney II grubu lehine,
- GEUZD-GF'den alan becerisi açısından aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmezken; GEUZD-BT'den aldıkları puanlara göre, Kontrol grubunun ve Deney II grubunun aldığı puanların ortalamaları arasında Deney II grubu lehine,
- GEUZD-GF'den simetri becerisi açısından aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmezken; GEUZD-BT'den aldıkları puanlara göre, Kontrol grubunun ve Deney II grubunun aldığı puanların ortalamaları arasında Deney II grubu lehine,

istatistiksel olarak anlamlı fark görülmektedir. Bu sonuçlara göre, doğal açık alanlarda uygulanan sorgulama temelli etkinliklerin 48-66 aylık çocukların geometrik düşünme becerileri üzerinde genel olarak olumlu etkilerinin olduğu ve bu açıdan **Denence 1**'in doğrulanabileceğini söylenebilir.

Sınıf içerisinde uygulanan etkinliklerin, çocukların geometrik düşünme becerilerine olan etkisine bakıldığında ise çocukların;

- GEUZD-BT'den geometrik düşünme becerisi açısından aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmezken; GEUZD-GF'den

alınan puanlar açısından, Kontrol grubunun ve Deney I grubunun geometrik düşünme becerisinden aldığı puanların ortalamaları arasında Deney I grubu lehine,

- GEUZD-BT'den şekil becerisi açısından aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmezken; GEUZD-GF'den aldıkları puanlara göre Kontrol grubu ve Deney I grubunun şekil becerisi açısından aldıkları puanların ortalamaları arasında Deney I grubu lehine,
- GEUZD-GF'den aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmezken; GEUZD-BT'den aldıkları puanlara göre, Kontrol grubunun ve Deney I grubunun simetri becerisi açısından aldığı puanların ortalamaları arasında Deney I grubu lehine,

istatistiksel olarak anlamlı fark gözükmemektedir. Yalnızca alan becerisi açısından alınan puanlara göre gruplar arasında anlamlı bir fark gözükmemektedir. Bu açıdan etkinlik modülünün geometrik düşünme becerileri üzerinde olumlu etkilerinin olabileceği ve alan becerisi dışındaki geometrik düşünme becerilerinin gelişimi açısından **Denence 2**'nin doğrulanabileceği söylenebilir.

Sorgulama temelli etkinliklerin doğal açık alanlarda veya sınıf içerisinde uygulanıyor olmasının çocukların geometrik düşünme becerilerine olan etkisine bakıldığında ise çocukların;

- GEUZD-BT ve GEUZD-GF'den geometrik düşünme becerisi açısından aldıkları puanlara göre Deney I ve Deney II grubunun ortalamaları arasında,
- GEUZD-BT ve GEUZD-GF'den şekil becerisi açısından aldıkları puanlara göre Deney I ve Deney II grubunun ortalamaları arasında,
- GEUZD-BT ve GEUZD-GF'den alan becerisi açısından aldıkları puanlara göre Deney I ve Deney II grubunun ortalamaları arasında ve
- GEUZD-BT ve GEUZD-GF'den simetri becerisi açısından aldıkları puanlara göre Deney I ve Deney II grubunun ortalamaları arasında

istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemektedir. Bu sonuçlara göre, sorgulama temelli etkinliklerin doğal açık alanlarda veya sınıf içerisinde yürütülüyor olmasının, 48-66 aylık çocukların geometrik düşünme becerileri üzerinde benzer şekilde etkiye sahip olduğu ve geometrik düşünme becerisi, şekil becerisi, alan

becerisi ve simetri becerisinin gelişimi açısından **Denence 3**'ün doğrulanamayacağı söylenebilir.

Doğal açık alanlarda uygulanan sorgulama temelli etkinliklerin çocukların uzamsal düşünme becerilerine olan etkisine baktığımızda Kontrol ve Deney II grubundaki çocukların;

- GEUZD-BT ve GEUZD-GF 'den uzamsal düşünme becerisi açısından aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı,
- Yine GEUZD-BT ve GEUZD-GF'den uzamsal yönelim becerisi açısından aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı,
- GEUZD-BT ve GEUZD-GF'den uzamsal görselleştirme becerisi açısından aldıkları puanların ortalamaları arasında Deney II grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu,

görülmektedir. Bu yüzden uzamsal düşünme becerilerinin gelişimi açısından **Denence 4**'ün doğrulanamayacağı söylenebilir

Sınıf içerisinde uygulanan sorgulama temelli etkinliklerin çocukların uzamsal düşünme becerilerine olan etkisine baktığımızda ise çocukların;

- GEUZD-BT'den uzamsal düşünme becerisi açısından aldıkları puanlara göre Kontrol ve Deney I grubunun ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmezken; GEUZD-GF'den aldıkları puanlara göre Kontrol ve Deney I grubunun ortalamaları arasında Deney I grubu lehine,
- GEUZD-BT'den uzamsal yönelim becerisi açısından aldıkları puanlara göre Kontrol ve Deney I grubunun ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmezken; GEUZD-GF'den aldıkları puanlara göre Kontrol ve Deney I grubunun ortalamaları arasında Deney I grubu lehine ve

istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmektedir.

Bunun yanında çocukların GEUZD-BT ve GEUZD-GF'den aldıkları uzamsal görselleştirme becerisi puanlarına göre Kontrol ve Deney I grubunun aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemektedir. Bu sonuçlar, sınıf içinde uygulanan sorgulama temelli etkinliklerin,

48-66 aylık çocukların uzamsal görselleştirme becerileri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı etkisinin olmadığını ve uzamsal görselleştirme becerisinin gelişimi açısından **Denence 5**'in doğrulanamayacağını gösterir.

Sorgulama temelli etkinliklerin doğal açık alanlarda veya sınıf içerisinde uygulanıyor olmasının çocukların uzamsal düşünme becerilerine olan etkisine bakıldığında ise Deney I ve Deney II grubunda bulunan çocukların;

- GEUZD-BT ve GEUZD-GF'den uzamsal düşünme becerisi açısından aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı,
- Uzamsal yönelim becerisi açısından GEUZD-BT'den aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı, ancak GEUZD-GF'den aldıkları puanların ortalamaları arasında Deney I grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı farkın olduğu,
- GEUZD-BT ve GEUZD-GF'den uzamsal görselleştirme becerisi açısından aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı

görülmektedir.

Bu sonuçlar, sorgulama temelli etkinliklerin doğal açık alanlarda veya sınıf içerisinde yürütülüyor olmasının, 48-66 aylık çocukların uzamsal düşünme becerileri üzerinde benzer şekilde etkiye sahip olduğunu gösterir. Bu yüzden uzamsal düşünme becerisinin gelişimi açısından **Denence 6**'nın doğrulanamayacağı söylenebilir.

Gerçekleştirilen GEUZD-BT'nin pilot çalışması sonucunda, başlangıçta 38 maddeden oluşması planlanan GEUZD-BT'nin geçerlik ve güvenilirliğinin sağlanması amacıyla gerçekleştirilen istatistiksel analizler sonucu; Cronbach Alfa güvenilirlik katsayısı tüm ölçme aracı için **.90**, geometrik düşünme becerilerini ölçmeye yönelik olan 1. bölüm için **.93** ve uzamsal düşünme becerilerini ölçmeye yönelik olan 2. bölüm için **.82** olarak elde edilen, içerisinde 25 maddeyi bulunduran, 5 boyuttan oluşup boyutların toplam varyansların % 67,99'unu açıklayabildiği, maddeler arası korelasyonun yeterli düzeyde olduğu ve ayırt ediciliği yeterli düzeyde olan, geçerliliği sağlanmış güvenilir bir ölçme aracı ortaya çıkmıştır. Bu sonuçlar **Denence 7**'nin doğrulanabileceğini gösterir.

Gelişim GEUZD-GF'nin geliştirilmesine yönelik olarak gerçekleştirilen pilot çalışma sonucunda ise başlangıçta 35 maddeden oluşması planlanan GEUZD-GF'nin geçerlik ve güvenilirliğinin sağlanması amacıyla gerçekleştirilen istatistiksel analizler sonucu; Cronbach Alfa güvenilirlik katsayısı tüm ölçme aracı için **.96**, geometrik düşünme becerilerini ölçmeye yönelik olan 1. bölüm için **.95** ve uzamsal düşünme becerilerini ölçmeye yönelik olan 2. bölüm için **.86** olarak elde edilen, içerisinde 33 maddeyi bulunduran, 5 boyuttan oluşup boyutların toplam varyansların %71,68'ini açıklayabildiği, maddeler arası korelasyonun yeterli düzeyde olduğu ve ayırt ediciliği yeterli düzeyde olan, yapı geçerliği sağlanmış, güvenilir bir ölçme aracı ortaya çıkmıştır. Yine bu sonuçlar **Denence 8**'in doğrulanabileceğini gösterir.

Genel olarak ortaya çıkan sonuçlar değerlendirildiğinde;

- Doğal açık alanlarda uygulanan sorgulama temelli etkinliklerin çocukların geometrik düşünme becerilerine olumlu yönde etkisinin olduğu,
- Sınıf içerisinde uygulanan sorgulama temelli etkinliklerin çocukların geometrik düşünme becerilerine olumlu yönde etkisinin olduğu,
- Doğal açık alanlarda uygulanan sorgulama temelli etkinliklere katılan çocuklar ile sınıf içinde uygulanan sorgulama temelli etkinliklere katılan çocukların geometrik düşünme becerileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı,
- Doğal açık alanlarda uygulanan sorgulama temelli etkinliklerin çocukların uzamsal düşünme becerilerine etkisinin olmadığı,
- Sınıf içerisinde uygulanan sorgulama temelli etkinliklerin çocukların uzamsal düşünme becerilerine etkisinin olmadığı,
- Doğal açık alanlarda uygulanan sorgulama temelli etkinliklere katılan çocuklar ile sınıf içinde uygulanan sorgulama temelli etkinliklere katılan çocukların uzamsal düşünme becerileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı,
- GEUZD-BT'nin geometrik ve uzamsal düşünme becerilerini geçerli ve güvenilir bir şekilde ölçtüğü,
- GEUZD-GF'nin geometrik ve uzamsal düşünme becerilerini geçerli ve güvenilir bir şekilde ölçtüğü söylenebilir.

5.2. Öneriler

Bu bölümde araştırma süreç ve sonuçlarından yola çıkarak araştırmanın konusu ile ilgili çalışma yapan araştırmacılara fikir vermesi açısından araştırmaya dönük öneriler ve çocukların eğitiminden sorumlu olan yetişkinlere rehber olması açısından uygulamaya dönük önerilere yer verilmiştir.

5.2.1. Araştırmaya Dönük Öneriler

- Daha fazla sayıda ve farklı yaş grubundan katılımcılar ile çalışmalar yürütülebilir. Boylamsal veya uzun süreli çalışmalarla daha ayrıntılı ve derinlemesine çalışmalar yürütülebilir.
- İki deneysel uygulamanın birlikte gerçekleştirildiği ve yalnızca doğal açık alanlarda özgür deneyimler yaşamalarına olanak sağlanabilecek gruplarla da çalışmalar yürütülebilir, çocukların geometrik ve uzamsal düşünme becerileri çeşitli değişkenler açısından ele alınabilir.
- Araştırma nicel veri toplama araçlarına ek olarak gözlem, görüşme, ses kaydı, görüntü kaydı, anekdot kaydı ve dökümantasyon gibi farklı nitel veriler elde etmeye olanak sağlayan araçlar kullanılarak tekrarlanabilir, zenginleştirilebilir.

5.2.2. Uygulamaya Dönük Öneriler

- Eğitim kurumları, sivil toplum kuruluşları, gönüllü faaliyet gösteren kuruluşlar ve yerel yönetimlerin yürütecekleri iş birliği ile, yakın çevre olanakları çerçevesinde eğitim kurumları daha fazla oranda doğal olanaklarla buluşturulabilir.
- Geometrik ve uzamsal düşünme becerilerinin geliştirilmesine yönelik etkinlikler farklı öğrenme alanlarına yönelik etkinliklerle bütünleştirilebilir ve zenginleştirilebilir.
- Doğal açık alanlarda yürütülen etkinliklerle ilgili olarak çocukların bir gezi-gözlem defteri tutmaları sağlanabilir ve böylece çocukların becerileri daha iyi kazanabilmelerinin sağlanabileceği gibi bir paylaşım, pekiştirme ve değerlendirme aracı olarak da kullanılabilir.

KAYNAKÇA

- Abdi, A. (2014). The effect of inquiry-based learning method on students' academic achievement in science course. *Universal Journal Of Educational Research*. 2(1), 37-41.
- Acar, E. (2013). İlköğretim düzeyinde matematik yeterliliği için gerekli dört temel prensipten birisi "tersine çevirme prensibi" nedir? Neden önemlidir? Stratejileri nelerdir?. *Balıkesir University The Journal of Social Sciences Institute*. 16(30), 65-87.
- Akay, S. ve Kurtuluş, A. (2017). Öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri ve beyin baskınlıklarının bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim fakültesi Dergisi*. 41, 38-61.
- Akman, B. (2002). Okul öncesi dönemde matematik. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 23, 244-248.
- Akman, B., Alabay, E. ve Veziroğlu-çelik, M. (2005). Çocukların merak ettiği bilim sorularına okul öncesi öğretmenlerinin verdikleri cevapların incelenmesi. *Uluslararası Eğitim Bilimleri Dergisi*. 2(4), 65-81.
- Aksoy, Y. (2011). Çocuk oyun alanları üzerine bir araştırma İstanbul, Isparta, Eskişehir, Erzurum, Kayseri, Ankara, Zonguldak ve Trabzon illeri örneği. *İstanbul Aydın Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 3 (6), 82-106.
- Aktaş-Arnas, Y. ve Aslan, D. (2010). Children's classification of geometric shapes. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. 19(1), 254-270.
- Alberta Learning (2004). Focus on Inquiry: A Teacher's Guide to Implement Inquiry-Based Learning. [Çevrim içi: <https://open.alberta.ca/dataset/032c67af-325c-4039-a0f3-100f44306910/resource/b7585634-fabe-4488-a836-af22f1cbab2a/download/29065832004focusoninquiry.pdf>. Erişim tarihi: 26 Şubat 2017.]
- Alhassan, S., Nwaokemeh, O., Lyden, K., Goldsby, T. & Mendoza, A. (2013). A Pilot Study to examine the effect of additional structured outdoor playtime on preschoolers' physical activity levels. *Child Care in Practice*, 19(1), 23-35.
- Alisinanoğlu, F., Kesicioğlu, O.S. ve Mart, M. (2013). Evaluation of pre-school children's development of geometric thought in the UK and Turkey according to Van Hiele model. *International Journal of Education and Research* 1(10).
- Altun, M. ve Kırçal, H. (1999). 3-7 yaş çocuklarında geometrik düşünmenin gelişimi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(6), 71-79.
- Aslan, D. (2004). Anaokuluna devam eden 3-6 yaş grubu çocuklarının temel geometrik şekilleri tanımlarının ve geometrik şekilleri ayırt etmede kullandıkları kriterlerin incelenmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Aslan, D. ve Aktaş-Arnas, Y. (2007). Okul öncesi eğitim materyallerinde geometrik şekillerin sunulmasına ilişkin içerik analizi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 16(1), 69-80.

- ASSAF (The Academy of Science of South Africa) (2011). Inquiry-based science education: Increasing participation of girls in science in sub-saharan Africa. [Çevrim içi: <http://www.owsdsa.co.za/files/ASSAF-IBSE-for-Girls-Booklet.pdf>. Erişim Tarihi: 01 Mart 2017.]
- Atılğan, H. (2013). Madde ve test istatistikleri. İçinde, Atılğan H. (Ed.) (2013). Eğitimde ölçme ve değerlendirme (6. Baskı). Ankara: Anı.
- Banchi, H. & Bell, R. (2008). The many levels of inquiry. *Science and Children*. 46(2), 26-29.
- Baroody, A. J. (2004). The developmental bases for early childhood number and operations standards. In, Clements, D. H., Sarama, J. & DiBiase, A.M.(Eds.). *Engaging young children in mathematics: Standards for early childhood mathematics education*. London: Lawrence Erlbaum Associates.
- Batavia, P. H., Roth, S. A. & Singh, S. (2002). Autonomous coverage operations in semi-structured outdoor environments. International Conference on Intelligent Robots and Systems. Lousanne, Switzerland. 30th of September – 4th of October 2002. [Çevrim içi: http://www.frc.ri.cmu.edu/~ssingh/pubs/iros02_toro.pdf. Erişim tarihi: 21 Mayıs 2017.]
- Batı, K. ve Kaptan, F. (2017). Model tabanlı sorgulama yaklaşımının, öğrencilerin bilimin doğası görüşlerine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 32(2), 427-450.
- Battista, M. T. (1990). Spatial visualization and gender differences in high school geometry. *Journal of Research in Mathematics Education*. 21(1), 47-60.
- Bayram, Z. (2015). Öğretmen adaylarının rehberli sorgulamaya dayalı fen etkinlikleri tasarlarırken karşılaştıkları zorlukların incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 30(2), 15-29.
- Beattie, A. E. (2015). Young child's perspectives on outdoor play: A case study from Vancouver, British Columbia. *International Journal of Early Childhood Environmental Education*. 3(1), 38-53.
- Beilin, H., Klein, A. & Whitehurst, B. (1982). Strategies and structures in understanding geometry. Washington, DC: National Science Foundation.
- Bell, R., Semetana, L. & Binns, I. (2005). Simplifying inquiry instruction: Assesing the inquiry level of classroom activities. *The Science Teacher*. 72(7), 30-33.
- Bergqvist, E. (2015). Spatial orientation & imagery: What are the gender differences in spatial orientation and mental imaging when navigating a virtual environment with only auditory cues? (Unpublished Master Degree Dissertation). University of Skövde.
- Bıyıklı, C. (2013). 5e öğrenme modeline göre düzenlenmiş eğitim durumlarının bilimsel süreç becerileri, öğrenme düzeyi ve tutuma etkisi. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Biggs, K. (2011). To what extent can inquiry-based education in museums help children learn about national identities?. (Unpublished Master of Arts Degree Dissertation). University College London.

- Bjørger, K. (2015). Children's well-being and involvement in physically active outdoors play in a Norwegian kindergarten: Playful sharing of physical experiences. *Child Care in Practice*. 21(4), 305-323.
- Bjørger, K. & Svendsen, B. (2015). Kindergarten practitioners' experience of promoting children's involvement in and enjoyment of physically active play: Does the contagion of physical energy affect physically active play?. *Contemporary Issues in Early Childhood*, 16(3), 257-271.
- Blanchet-Cohen, N. & Elliot, E. (2011). Young children and educators engagement and learning outdoors: A basis for rights-based programming. *Early Education and Development*. 22(5), 757-777.
- Blaszgow, T., McKenna, J. & Stepan, A. (2017). Playground research report: A comparison of the safety risks and health benefits between manufactured playgrounds and nature playgrounds within a school environment. Perth: Child Accident Prevention Foundation of Australia. [Çevrim içi: <http://www.kidsafewa.com.au/Playground%20Research%20Report.pdf>. Erişim tarihi: 21 Mayıs 2017.]
- Bohning, G. & Althouse, J.K. (1997). Using tangrams to teach geometry to young children. *Early Childhood Education Journal*. 24(4), 239-242.
- Bond, T.G. & Parkinson K. (2010). Children's understanding of area concepts: Development, curriculum and educational achievement. *Journal of Applied Measurement*. 11(1), 60-77.
- Bryant, P. (2009). Understanding space and its representation in mathematics. *Key understandings in mathematics learning*. London: Nuffield Foundation.
- BSCS (Biological Science Curriculum Study) (2006). Why does inquiry matter? Because that's what science is all about. [Çevrim içi: http://www.virginia.edu/blandy/blandy_web/education/Bay/Why_Inquiry_Matters_BSCS.pdf. Erişim tarihi: 10 Mayıs 2017.]
- Buck, L. B., Bretz, S. L. & Towns, M. H. (2008). Characterizing the level of inquiry in the undergraduate laboratory. *Journal of College Science Teaching*. 38(1), 52-58.
- Büyüköztürk, Ş. (2012). *Sosyal bilimler için very analizi el kitabı: İstatistik, araştırma deseni, SPSS uygulamaları ve yorum*. (12. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Bybee, R. W. (2014). The BSCS 5e instructional model: personal reflections and contemporary implications. *Science and Children*, 51(8), 10-13.
- Calder, N. & Brough, C. (2013). Child-centred inquiry learning: How mathematics understanding emerges. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*. 1-15.
- Cantürk-Günhan, B. & Çetingöz D. (2013). An examination of preschool prospective teachers' subject matter knowledge and pedagogical content knowledge on basic geometric shapes in Turkey. *Educational Research and Reviews*. 8(3), 93-103.
- Carlesworth, R. (2005). Prekindergarten mathematics: Connecting with national standards. *Early Childhood Education Journal*. 32(4), 229-236.

- Carruthers, E. & Worthington, M. (2006). *Children's mathematics: Making marks, making meanings*. London: SAGE.
- Carter, C. S., Larussa, M. A. & Bodner, G. M. (1987). A study of two measures of spatial ability as predictors of success in different levels of general chemistry. *Journal of Research in Science Teaching*. 24, 645-657.
- Casey, B., Erkut, S., Ceder, I. & Young, J. M. (2008). Use of a storytelling context to improve girls' and boys' geometry skills in kindergarten. *Journal of Applied Developmental Psychology*. 29, 29-48.
- Casey, B. M., Andrews, N., Scindler, H., Kersh, J. E., Samper, A. & Copley J. (2008). The development of spatial skills through interventions involving block building activities. *Cognition and Instruction*. 26, 269-309.
- Casey, T. (2007). *Environments for outdoor play: A practical guide to making spaces for children*. London: Paul Chapman.
- Charlesworth, R. & Lind, K. K. (2010). *Math & science for young children*, Belmont: Wadsworth.
- Chiang, N. C. (2013). Influence of global shapes on children's coding of local geometric information in small-scale spaces. *Learning and Motivation*. 44, 16-30.
- Chin, C. A. & Malhotra, B. A. (2002). Epistemologically authentic inquiry in schools: A theoretical framework for evaluating inquiry tasks. *Science Education*. 86(2), 175-218.
- Clarck, L. A. & Watson D. (1995). Constructing validity: Basic issues in objective scale development. *Psychological Assessment*. 7(3), 309-319.
- Clements, D. H. & Sarama, J. (1995). Design a Logo environment for elementary geometry. *Journal of Mathematical Behavior*. 14, 381-398.
- Clements, D. H. (1999). The geometric world of young children. *Early Childhood Today*. 13(2), 34-43.
- Clements, D. H., Swaminathan, S., Hannibal, M. A. Z., & Sarama J. (1999). Young children's concepts of shape. *Journal for Research in Mathematics Education*. 30(2), 192-212.
- Clements, D. H & Sarama, J. (2000). Young children's ideas about geometric shapes. *Teaching Children Mathematics*. 6(8), 482,488.
- Clements, D. H. (2004). Geometric and spatial thinking in early childhood education. In, Clements, D. H., Sarama, J. & DiBiase, A.M.(Eds.). *Engaging young children in mathematics: Standards for early childhood mathematics education*. London: Lawrence Erlbaum Associates.
- Clements, D. H. & Stephan, M. (2004). Measurement in pre-k to grade 2 mathematics. In, Clements, D. H., Sarama, J. & DiBiase, A.M.(Eds.). *Engaging young children in mathematics: Standards for early childhood mathematics education*. London: Lawrence Erlbaum Associates.

- Clements, D. H., Wilson, D. C. & Sarama, J. (2004). Young children's composition of geometric figures: A learning trajectory. *Mathematical Thinking and Learning*. 6(2), 163,184.
- Clements, D. H. & Sarama, J. (2009). *Learning and teaching early math: The learning trajectories approach*. New York: Routledge.
- Clements, R. (2004). An investigation of the status of outdoor play. *Contemporary Issues in Early Childhood*. 5(1), 68-80.
- CMC (California Mathematics Council) (2013). Early learning math at home: Counting and young children. [Çevrim içi: <http://earlymathlearning.com/PDFs/7CountingAndYoungChildren.pdf>. Erişim tarihi: 21 Şubat 2017].
- Conor, J. M. & Serbin, L. A. (1980). Mathematics, visual-spatial ability, and sex-roles. (Report no: SE 035 434). Final report to the National Institute of Education on its Two -Year Grant. (ED205385).
- Copley, J.V. (2000). *The young child and mathematics*. Washington DC: National Association for the Education of Young Children.
- Copley, J. V., Glass, K., Nix, L., Faseler, A., De Jesus, M. & Tanksley, S. (2004). Measuring experiences for young children. *Teaching Children Mathematics*. 10(6), 314-319.
- Copley, J. V. (2013). Mathematical Thinking Research Summary for The Work Sampling System. III. Mathematical thinking background and criteria. [Çevrim içi: http://images.pearsonclinical.com/images/Assets/WSS_5/Research_Summary_Mathematical_Thinking_FNL.pdf. Erişim tarihi: 06 Mayıs 2017.]
- Cree, J. (2009). Forest school and the learning outside the classroom manifesto: What makes it different from all the other outside the classroom educations?. *Horizons*. 46, 22-25.
- Creswell, J. W. (2012). *Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research*. Boston: Pearson
- Creswell, J. W. (2013). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Sage publications.
- Cross, C. T., Woods, T. A. & Schweingruber, H. (Ed.) (2009). *Mathematics learning in early childhood: Paths toward excellence and equity*. Washington DC: The National Academies Press.
- Çalışkan-Dedeoğlu, N. ve Alat, Z. (2012). Okul öncesi eğitim ve ilköğretim programlarının matematik konu kazanımları temelinde uyumu. *Kuram ve Uygulamalarda Eğitim Bilimleri*. 12(3), 2263-2288.
- Çelik, A. (2012). Resmî okul öncesi eğitim kurumlarında açık alan kullanımı: Kocaeli örneği. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 43(1), 79-88.
- Çicek, Y., Aytekin, S., Duysak, A. ve Inan, H. Z. (2012). Teaching children geometric shapes through a new technological toy:" Computer-smart little mathematicians". *Energy Education Science and Technology Part B-Social and Educational Studies*, 4(3), 1425-1432.

- Davis, G. A. & Hyun, E. (2005). A study of kindergarten children's spatial representation in a mapping project. *Mathematics Education Research Journal*. 17(1), 73-100.
- Delialioğlu, Ö. & Aşkar, P. (1999). Contribution of students' mathematical skills and spatial ability to achievement in secondary school physics. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 16(17), 34-39.
- Demetriou, L. (2015). The use of virtual and concrete manipulatives in kindergarten school. Ninth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education, Prague, Czech Republic. February 2015. [Çevrim içi: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01288463/document>. Erişim tarihi: 30 Mayıs 2017].
- Demir, S. ve Şahin, F. (2015). Okul öncesi öğretmen adaylarının 5E yöntemini kullanarak deney yapma ile ilgili görüşleri. *International Journal of Social Sciences*. 35, 385-397.
- Demirel, Ö. (2014). *Eğitimde program geliştirme: Kuramdan uygulamaya*. (21. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Deretarla-Gül, E. (2012). Ailelerin çocuk bahçelerine ve çocuk bahçelerindeki materyallere bakış açılarının incelenmesi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. 21(3), 261-274.
- Department of Education, (2013). Early years outcomes: A non-statutory guide for practitioners and inspectors to help inform understanding of child development through the early years. [Çevrim içi: https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/237249/Early_Years_Outcomes.pdf Erişim tarihi: 28.10.2015].
- Dinçer, Ç. ve Güneysu, S. (1997). Examining the effects of problem-solving training on the acquisition of interpersonal problem-solving skills by 5-year-old children in Turkey. *International Journal of Early Years Education*. 5(1), 37-46.
- Dominguez, M. G., Martin-Gutierrez, J. & Roca, C. (2013). Tools, methodologies and motivation to improve spatial skill on engineering students. 120th Annual Conference and Exposition. Atlanta, June 23-26 2013. [Çevrim içi: <https://peer.asee.org/tools-methodologies-and-motivation-to-improve-spatial-skill-on-engineering-students.pdf>. Erişim tarihi: 12 Haziran 2015].
- Duman, G. ve Koçak, N. (2013). Çocuk oyun alanlarının biçimsel özellikleri açısından değerlendirilmesi (Konya ili örneği). *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*. 11(1). 64-81.
- Dunkley, R. A. & Smith, T. A. (2016). Evaluating the outdoor learning experience—a toolkit for practitioners. [Çevrim içi: https://www.cardiff.ac.uk/__data/assets/pdf_file/0008/475676/Evaluating_The_Outdoor_Learning_Experience_Doc_EMAIL.pdf. Erişim tarihi: 08.06.2017.]
- Early Childhood Iowa (2012). Iowa early learning standards. [Çevrim içi: https://www.mbaea.org/documents/filelibrary/early_childhood/iowa_Early_Learning_Standards_C51C7D54276A6.pdf Erişim tarihi: 28.10.2015].
- ECA (Early Childhood Australia) (2012). Inquiry-based learning. [Çevrim içi: http://www.earlychildhoodaustralia.org.au/nqsplp/wp-content/uploads/2012/10/NQS_PLP_E-Newsletter_No45.pdf. Erişim tarihi: 2 Haziran 2017].

- Ehrlich, S. B., Levine S. C. & Goldin-Meadov, S. (2006). The importance of gesture in children's spatial reasoning. *Developmental Psychology*. 42(6), 1259-1268.
- Eisenkraft, A. (2003). Expending the 5e model: A proposed 7e model emphasizes "transfer of learning" and the importance of eliciting prior understanding. *The Science Teacher*. 70(6), 56-59.
- Elleberg, D., Lewis, T. L., Liu, C. H. & Maurer, D. (1999). Development of spatial and temporal vision during childhood. *Vision Research*. 39, 2325-2333.
- Ernst, J. & Tornabene, L. (2012). Preservice early childhood educators' perceptions of outdoor settings as learning environments. *Environmental Education Research*. 18(5), 643-664.
- Ernst, J. (2014). Early childhood educators' preferences and perceptions regarding outdoor settings as learning environments. *International Journal of Early Childhood Environmental Education*. 2(1), 97-125.
- Field, A. (2013). *Discovering Statistics using IBM SPSS Statistics (4th Edition)*. London: SAGE.
- Fjørtoft, I. (2001). The natural environment as a playground for children: The impact of outdoor play activities in pre-primary school children. *Early Childhood Education Journal*. 29(2), 111-117.
- Fraenkel, J. R. & Wallen, N. E. (2009). *How to design and evaluate research in education. (7th Edition)*. New York: McGraw-Hill.
- Frick, A. & Newcombe, N. S. (2012). Getting the big picture: Development of spatial scaling abilities. *Cognitive Development*. 27(3), 270-282.
- Frye, D., Baroody, A. J., Burchinal, M., Carver, S. M., Jordan, N. C., & McDowell, J. (2013). *Teaching math to young children: Educator's practice guide what works clearinghouse*. Washington DC: National Center for Education Evaluation and Regional Assistance.
- Gabrielli, S., Rogers, Y. & Scaife, M. (2000). Young children's spatial representations developed through exploration of a desktop virtual reality scene. *Education and Information Technologies*. 5(4), 251-262.
- Gagatsis, A., Sriraman, B., Elia, I. & Modestou, M. (2006). Exploring young children's geometrical strategies. *Nordic Studies in Mathematics Education*, 11 (2), 23-50.
- Gall, M. D., Gall, J. P. & Borg, W. R. (2003). *Educational research: An introduction. (7th Edition)*. Boston: Pearson.
- Gatt, S. & Armeni, L. S. (2014). Pri-Sci-Net - a project promoting inquiry-based learning in primary science: Experiences of young children inquiring. *Literacy Information and Computer Education Journal*. 5(2), 1582-1587.
- Geary, D. C. (1996). *Children's Mathematical development: Research and practical application*. Washington DC: American Psychological Association.
- Gersmehl, P. J. & Gersmehl, C. A. (2007). Spatial thinking by young children: Neurologic evidence for early development and "educability". *Journal of Geography*. 106, 181-191.

- Gibson, B. M., Leitchman, M. D., Kung, D. A. & Simpson, M. J. (2007). Use of landmark features and geometry by children and adults during a two-dimensional search task. *Learning and Motivation*. 38, 89-102.
- Gouteux, S., Vauclarir, J. & Thinus-Blanc, C. (2001). Reorientation in a small-scale environment by 3-, 4-, and 5-year-old children. *Cognitive Development*. 16, 853-869.
- Gönen, M. ve Saranlı, A. G. (2014). Okul öncesinde kapalı ve açık hareket alanlarının yeterliliğinin değerlendirilmesi: Başkent Ankara örneği. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*. 3(3), 409-419.
- Gravetter, F. J. & Wallnau, L. B. (2007). *İstatistiks for the behavioral sciences*. (7th Edition). Thomson Wadsworth.
- Güler, T. ve Yaltrık, İ. (2011). Erken çocukluk eğitiminde ilk yıllar programı'nın öğretmen görüşleri ile incelenmesi. *Education and Science*. 36(160), 265-280.
- Hacısalıhoğlu-Karadeniz, M. (2015). Okul öncesi çocuklarda mekânsal ilişkiler: harita örnekleri. *Kastamonu Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*. 23(4), 1757-1774.
- Halat, E. & Yeşil-Dağlı, Ü. (2016). Preschool students' understanding of a geometric shape, the square. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 30(55), 830-848.
- Hamlinn, M. & Wisneski, D. B. (2012). Supporting the scientific thinking and inquiry of toddlers and preschoolers through play. *Young Children*. 67(3), 82-88.
- Hannibal, M. A. (1999). Young children's developing understanding of geometric shapes. *Teaching Children Mathematics*. 5(6), 353-357.
- Harlen, W. (2014). Helping children's development of inquiry skills. *Inquiry in Primary Science Education*. 1, 5-19.
- Henningsen, M. (2013). Making sense of experience in preschool: Children's encounters with numeracy and literacy through inquiry. *South African Journal of Childhood Education*. 3(2), 41-55.
- Herrington, S., Lesmeister, C., Nicholls, J. & Stefiuk, K. (2010). *An informational guide to young children's outdoor play spaces*. Consortium for Health, Intervention, Learning and Development.
- Hollingsworth, H. L. & Vandermaas-Peeler, M. (2017). *Early Childhood Development and Care*. 187(1), 152-167.
- Holmes, R. M. & Procaccino, J. K. (2009). Preschool children's outdoor play area preferences. *Early Childhood Development and Care*. 178(8), 1103-1112.
- Hu, Q., Zang, J., Wu, D. & Shao, Y. (2015). *Journal of Experimental Child Psychology*. 130, 123-131.
- Huang, H. M. E. & Witz, K. G. (2013). Children's conceptions of area measurement and their strategies for solving area measurement problems. *Journal of Curriculum and Teaching*. 2(1), 10-26.

- Hyun, W. T. & Fang, C. H. (2010). Exploring geometric cognition of young children. [Çevrim içi: http://ir.meiho.edu.tw/bitstream/987654321/1147/1/%E9%A6%AC%E4%BE%86%E8%A5%BF%E4%BA%9E%E7%A0%94%E8%A8%8E%E6%9C%83_Exploring+Geometric+Cognition+of+Young+Children.pdf. Erişim tarihi: 09 Nisan 2015].
- IBO (International Baccalaureate Organization) (2012). The primary years programme: Preparing students to be active participants in a lifelong journey of learning. [Çevrim içi: <http://www.ibo.org/globalassets/digital-toolkit/brochures/pyp-programme-brochure-en.pdf>. Erişim tarihi: 15 Mayıs 2017].
- lhmedeh, F. M. & Al-Quaryouti, İ. A. (2016). Exploring kindergarten teachers' views and roles regarding children's outdoor play environments in Oman. *Early Years*. 36(1), 81-96.
- Ireland, J. E., Watters, J. J., Brownlee, J. & Lupton, M. (2012). Elementary teacher's conceptions of inquiry teaching: messages for teacher development. *Journal of Science Teacher Education*, 23(2), 159-175.
- Jacobi-Vessel, J. L. (2013). Discovering nature: The benefits of teaching outside of the classroom.
- Jayasuriya, A., Williams, M., Edwards, T. & Tandon, P. (2016). Parents' perceptions of preschool activities: Exploring outdoor play. *Early Education and Development*. 27(7), 1004-1017.
- Kabataş-Memiş, E. & Çakan-Akkaş, B. N. (2016). Okulöncesi eğitiminde araştırma-sorgulama temelli uygulama: Yoğunluk konusu örneği. *Online Fen Eğitimi Dergisi*. 1(1), 17-29.
- Kacorovski, J., Liddicoat, K. R. & Kerlin, S. (2016). Children's use of iPads in outdoor environmental education programs. *Applied Environmental Education & Communication*. 15(4), 301-311.
- Kan, A. (2013). Ölçme araçlarında bulunması gereken nitelikler. İçinde, Atılğan, H. (Ed.) (2013). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Ankara: Anı.
- Kandır, A. ve Orçan, M. (2010). *Okul öncesi dönemde matematik eğitimi*. İstanbul: Morpa.
- Kefi, S., Çeliköz, N. ve Erişen, Y. (2013). Okul öncesi eğitim öğretmenlerinin temel bilimsel süreç becerilerini kullanım düzeyleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*. 2(2), 300-319.
- Keren, G., Ben-David, A. & Fridin, M. (2012). Kindergarten assistive robotics (KAR) as a tool for spatial cognition development in pre-school education. International Conference on Intelligent Robots and Systems, October 7-12, 2012. Vilamoura, Algarve, Portugal. [Çevrim içi: <http://ieeexplore.ieee.org/document/6385645/>. Erişim tarihi: 27 Şubat 2017.]
- Keren, G. & Fridin, M. (2014). kindergarten social assistive robot (kindsar) for children's geometric thinking and metacognitive development in preschool education: a pilot study. *Computers in Human Behavior*. 35, 400-412.
- Kesicioğlu, O. S. (2008). Ebeveynlerin okul öncesi dönemdeki çocuklarına (60-72 ay) yaşattıkları doğal çevre deneyimleri ve çocukların çevreye karşı tutumları.

(Yayınlanmamış Yüksek lisans Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Kesicioğlu, O. S. (2011). Doğrudan öğretim yöntemiyle hazırlanan eğitim programının ve bu yöntemle hazırlanan bilgisayar destekli eğitim programının okul öncesi çocuklarının geometrik şekil kavramlarını öğrenmelerine etkisinin incelenmesi. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kesicioğlu, O. S., Alisinanoğlu, F. & Tuncer, A. D. (2011). The analysis of kindergarteners' recognition degrees of geometric shapes. *Elementary Education Online*, 10(3), 1093-1111.
- Kesicioğlu, O. S. ve Alisinanoğlu, F. (2014). Okul öncesi dönemde uzay, geometri ve geometrik şekiller. İçinde Akman, B. (Ed.). *Okul Öncesi Matematik Eğitimi*. Ankara: Pegem.
- Kiewra, C. & Veselack, E. (2016). Playing with nature: Supporting preschoolers' creativity in natural outdoor classrooms. *The International Journal of Early Childhood Environmental Education*. 4(1), 70-95.
- Koleza, E. & Giannisi, P. (2013). Kindergarten children's reasoning about basic geometric shapes. Eighth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education, Antalya, 6-10 February 2013. [Çevrim içi: http://cerme8.metu.edu.tr/wgpapers/WG13/WG13_Koleza.pdf. Erişim tarihi: 30 Mayıs 2017.]
- Krajewski, K. & Schneider, W. (2009). Exploring the impact of phonological awareness, visual-spatial working memory, and preschool quantity-number competencies on mathematics achievement in elementary school: Findings from a 3-year-longitudinal study. *Journal of Experimental Child Psychology*. 103(4), 516-531.
- Krough, S. L. & Morehouse, P. (2014). *The early childhood curriculum: Inquiry learning through integration*. (2nd Edition). New York: Routledge.
- Kuru, N. (2015). 48-66 aylık çocukların bilimsel süreç becerileri ve matematik kavramları arasındaki ilişkinin incelenmesi. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Lábadi, B., Horváth, D. Á. & Leipold, A. (2011). Language could support spatial reorientation in children. [Çevrim içi: <http://old.nbu.bg/cogs/eurocogsci2011/proceedings/pdfs/EuroCogSci-paper227.pdf>. Erişim tarihi: 27 Şubat 2017.]
- Learmoth, A. E., Newcombe N. S. & Huttenlocher, J. (2001). Toddlers' use of metric information and landmarks to reorient. *Journal of Experimental Child Psychology*. 80, 225-244.
- Lee, S. A., Shusterman, A. & Spelke, E. S. (2006). Reorientation and landmark-guided search by young children. *Psychological Science*. 17(7), 577-582.
- Lee, S. A. & Spelke, E. S. (2008). Children's use of geometry for reorientation. *Developmental Science*. 11(5), 743-749.

- Lee, S. A. & Spelke, E. S. (2011). Young children reorient by computing layout geometry, not by matching images of the environment. *Psychonomic Bulletin and Review*. 18, 192-198.
- Leeson, N. (1995). Investigation of kindergarten students' spatial constructions. In B. Atweh & S. Flavel (Eds.), *Proceedings of the Eighteenth Annual Conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia*. Darwin: The Mathematics Education Research Group of Australasia.
- Lêna, P. J. (2002). Science education in France: 'La main à la pâte'. *The Challenges for Science. Education for the Twenty-First Century*, Vatican City, 19-21 November, 2001. [Çevrim içi:<http://www.pas.va/content/dam/accademia/pdf/sv104/sv104.pdf>. Erişim tarihi: 01 Mart 2017.]
- Lester, S. & Maudsley, M. (2007). *Play, naturally: A review of children's natural play*. London: Play England.
- Let the Children Play (2012). Outdoor play is not a waste of time. [Çevrim içi: <http://www.letthechildrenplay.net/2012/02/outdoor-play-is-not-waste-of-time.html>. Erişim tarihi: 19 Mayıs 2017.]
- Levine, S. C., Ratliff, K. R., Huttenlocher, J. & Cannon, J. (2011). Early puzzle play: A predictor of preschoolers' spatial transformation skill. *Developmental Psychology*. 48(2), 530-543.
- Linn, M. C. & Petersen, A. C. (1985). Emergence and characterization of sex differences in spatial ability: A meta-analysis. *Child Development*. 56(6), 1479-1498.
- Linn, V. & Jacobs, G. (2015). Inquiry-based field experiences: Transforming early childhood teacher candidates' effectiveness. *Journal of Early Childhood Teacher Education*. 36, 272-288.
- Little, H. & Wyver, S. (2008). Outdoor play: Does avoiding the risks reduce the benefits?. *Australian Journal of Early Childhood*. 33(2), 33-40.
- Little, H. (2015). Mothers' beliefs about risk and risk-taking in children's outdoor play. *Journal of Adventure Education and Outdoor Learning*. 15(1), 24-39.
- Maaß, K., Reitz-Koncebovsky, K. & Billy, G. (Eds.) (2013). Promoting inquiry-based learning in mathematics and science education across Europe. Project Report. [Çevrim içi: <https://www.nottingham.ac.uk/research/groups/crme/documents/primas/primas-international-policy-report.pdf>. Erişim tarihi: 09 Şubat 2017.]
- Marian, H. & Jackson, C. (2017). Inquiry-based learning: A framework for assessing science in the early years. *Early Child Development and Care*. 187(2), 221-232.
- MacCallum, R. C., Widaman, K. F., Zhang, S. & Hong, S. (1999). Sample size in factor analysis. *Psychological Methods*. 4(1), 84-99.
- MacCallum, R. C., Widaman, K. F., Preacher, K. J. & Hong, S. (2001). Sample size in factor analysis: The role of model error. *Multivariate Behavioral Research*. 36(4), 611-637.
- Maier, A. S. & Benz, C. (2012). Development of geometric competencies - Children's conception of geometric shapes in England and Germany. *POEM 2012*

Conference, Frankfurt, 27-29 February 2012. [Çevrim içi: http://www.ceremat.org/poem2012/main/proceedings_files/Maier-POEM2012.pdf. Erişim tarihi: 18 Mart 2015.]

McClain, C., Vandermaas-Peeler, M. (2016). Social contexts of development in natural outdoor environments: children's motor activities, personal challenges and peer interactions at the river and the creek. *Journal of Adventure Education and Outdoor Learning*. 16(1), 31-48.

McMahon, K. (2003). Assessment for inquiry: Supporting teaching and learning in primary science. *Science Education International*. 14(4), 29-39.

MEB (Milli Eğitim Bakanlığı) (2013). *Milli eğitim bakanlığı İlköğretim genel müdürlüğü, 36-72 aylık çocuklar için okul öncesi eğitim programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı. [Çevrim içi: <http://tegm.meb.gov.tr/dosya/okuloncesi/ooproram.pdf>. Erişim tarihi: 18 Mart 2015]

MEB (Milli Eğitim Bakanlığı) (2016). Uluslararası öğrenci Değerlendirme Programı. PISA 2015 Ulusal Raporu. Ankara: MEB Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü. [Çevrim içi: http://pisa.meb.gov.tr/wp-content/uploads/2016/12/PISA2015_Ulusal_Rapor1.pdf. Erişim Tarihi: 08 Haziran 2017.]

Michalopoulou, A. (2014), Inquiry-based learning through the creative thinking and expression in early years education. *Creative Education*. 5, 377-385.

Montello, D. R. (1991). Spatial orientation and the angularity of urban routes: A field study. *Environment and Behavior*. 23(1), 47-69.

Moraleda, E., Broglio, C., Rodríguez, F. & Gómez, A. (2013). Development of different spatial frames of reference for orientation in small-scale environments. *Psicothema*. 25(4), 468-475.

NAEYC (National Council of Teachers of Mathematics) (2002). Early Childhood Mathematics: Promoting Good Beginnings. Position Statement. [Çevrim içi: <https://www.naeyc.org/files/naeyc/file/positions/psmath.pdf>. Erişim tarihi: 02 Haziran 2017.]

NAS (National Academy of Science) (2000). Inquiry and the national science education standards: A guide for teaching and learning. Washington DC: National Academy Press. [Çevrim içi: <https://www.nap.edu/download/9596>. Erişim tarihi: 14 Mayıs 2017.]

Natural Curiosity (2011). Natural curiosity: A resource for teachers: Building children's understanding of the world through environmental inquiry. Oshawa: Natural Curiosity. [Çevrim içi: <http://www.naturalcuriosity.ca/pdf/NaturalCuriosityManual.pdf>. Erişim tarihi: 09 Şubat 2017.]

NCCA (National Council for Curriculum and Assessment) (2009). Aistear: The early childhood Curriculum framework: Principles and themes. [Çevrim içi: http://www.ncca.biz/Aistear/pdfs/PrinciplesThemes_ENG/PrinciplesThemes_ENG.pdf Erişim tarihi: 28.10.2015.]

- NCTM (National Council of Teachers of Mathematics) (2006). Curriculum focal points for prekindergarten through grade 8 mathematics: A quest for coherence. Reston: National Council of Teaching Mathematics. [Çevrim içi: <https://www2.bc.edu/solomon-friedberg/mt190/nctm-focal-points.pdf>. Erişim tarihi: 02 Haziran 2017.]
- Newcombe, N. S. (2010). Early education for spatial intelligence: Why, what, and how. *Mind Brain and Education*. 4(3), 102-111.
- Newcombe, N. S. (2010). Picture this: Increasing math and science learning by improving spatial skills. *American Educator*. 34(2), 29-43.
- New Zealand Ministry of Education (1996). Te-whariki: Early childhood curriculum. [Çevrim içi: <https://education.govt.nz/assets/Documents/Early-Childhood/Te-Whariki-1996.pdf> Erişim tarihi: 28.10.2015.]
- NLI (Natural Learning Initiative) (2012 a). Benefits of connecting children with nature: Why naturalize outdoor learning environments. [Çevrim içi: https://naturalearning.org/sites/default/files/Benefits%20of%20Connecting%20Children%20with%20Nature_InfoSheet.pdf. Erişim Tarihi: 18 Mayıs 2017.]
- NLI (Natural Learning Initiative) (2012 b). Adding value to early childhood outdoor play and learning environments. [Çevrim içi: https://naturalearning.org/sites/default/files/Top%20Ten%20Activity%20Settings_InfoSheet.pdf. Erişim tarihi: 08.06.2017.]
- Norðdahl, K. & Einarsdóttir, J. (2015). Children's views and preferences regarding their outdoor environment. *Journal of Adventure Education and Outdoor Learning*. 15(2), 152-167.
- Norðdahl, K. & Jóhannesson, I., Á. (2016). Let's go outside': Icelandic teachers' views of using the outdoors. *Education 3-13*. 44(4), 391-406.
- North Carolina Foundations for Early Learning and Development (2013). North Carolina foundations task force. [Çevrim içi: http://ncchildcare.nc.gov/pdf_forms/nc_foundations.pdf Erişim tarihi: 28.10.2015].
- NRC (Early Head Start National Resource Center) (2013). Supporting outdoor play and exploration for infants and toddlers. Technical Assistance Paper No:14. Washington DC: Early Head Start National Resource Center. [Çevrim içi: <https://eclkc.ohs.acf.hhs.gov/hslc/tta-system/ehsnrc/docs/ehs-ta-paper-14-outdoor-play.pdf>. Erişim tarihi: 18 Mayıs 2017.]
- Nunes, T. & Bryant, P. (2009). Key understandings in mathematics learning: Paper 2 Understanding whole numbers. London: Nuffield Foundation. [Çevrim içi: <http://www.nuffieldfoundation.org/sites/default/files/P2.pdf>. 23 Mayıs 2017.]
- NWF (National Wildlife Federation) (2012). The dirt on dirt: How getting dirty outdoors benefits kids. Reston: National Wildlife Federation. [Çevrim içi: https://www.nwf.org/pdf/Be%20Out%20There/Dirt_Report_2012.pdf. Erişim tarihi: 18 Mayıs 2017.]
- Nys, M., Gyselinck, V., Orriols, E. & Hickmann, M. (2015). Landmark and route knowledge in children's spatial representation of a virtual environment. *Frontiers in Psychology*. 5, 1-15.

- Odic, D., Pietroski, P., Hunter, T., Lidz, J. & Halberda, J. (2013). Young children's understanding of "more" and discrimination of number and surface area. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*. 39(2), 451.
- Ogu, U. & Schmidt, S. R. (2009). Investigating rocks and sand: Addressing multiple learning styles through an inquiry-based approach. *Young Children*. 64(2), 12-18.
- Olver, A. L. S. (2013). Investigating early spatial and numerical skills in junior kindergarten children learning in an inquiry- and play-based environment. (Unpublished Master of Arts Degree Dissertation). University of Toronto.
- OME (Ontario Ministry of Education) (2005). A guide to effective instruction in mathematics kindergarten to grade 3: Geometry and spatial sense. Ontario: Ontario Ministry of Education. [Çevrim içi: http://eworkshop.on.ca/edu/resources/guides/Guide_Math_K_3_GSS.pdf. Erişim tarihi: 22 Ekim 2015.]
- Orçan-Kaçan, M., Halmatov, M. ve Kartaltepe, O. (2017). Okul öncesi eğitim kurumları bahçelerinin incelenmesi. *Erken Çocukluk Çalışmaları Dergisi*. 1(1), 60-70.
- Ontario Ministry of Training Colleges and Universities, (2012). Early childhood education program standard. [Çevrim içi: https://www.college-ece.ca/en/Documents/Early_Childhood_Education_Program_Standard_EN.pdf Erişim tarihi: 28.10.2015].
- Önder, A. (2014). Otantik değerlendirme aracı olarak eğitici drama. İçinde, Önder, A. (Ed.), (2014). *Okul öncesi dönemde çocukları değerlendirme ve tanıma teknikleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Özbek, G., Çelik, H. & Kartal, T. (2012). 7E öğretim modelinin hipotez kurma ve değişken belirleme becerileri üzerine etkisi. *Gazi Üniversitesi Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31, 13-23.
- Özgece, N., Edgü, E. ve Taluğ, M. (2015). Exploring children's perceptions and experiences of outdoor spaces. The 10th Space Syntax Symposium, Londra, 13-17 July 2015. [Çevrim içi: http://www.sss10.bartlett.ucl.ac.uk/wp-content/uploads/2015/07/SSS10_Proceedings_125.pdf. Erişim tarihi: 08.06.2017.]
- Özgüç-Erdönmez, İ. M. (2007). İlköğretim okulu bahçelerinde peyzaj tasarım normları. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*. 57(1), 107-122.
- Özkubat, S. (2013). Okul öncesi kurumlarında eğitim ortamlarının düzenlenmesi ve donanım. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*. 4(2), 58-66.
- Öztürk-Aynal, Ş. (2013). Haydi çocuklar doğaya ve bahçelere açıyoruz: Mekân dışı eğitim İsveç'ten örnekler. *The Journal of Academic Social Science Studies*. 6(1), 371-384.
- Paskins, J. (2005). Investigating the effects of a car culture on a child's spatial skills. The 6th International Conference on Walking in the 21st Century, September 22-23 2005, Zurich, Switzerland. [Çevrim içi: http://www.casa.ucl.ac.uk/capableproject/download/Walk21_Paskins.pdf. Erişim tarihi: 18 Mart 2015.]

- Perez, L. M. (2011). Teaching emotional self-awareness through inquiry-based education. *Early Childhood Research and Practice*. 13(2).
- Perry, J. P. (2001). *Teaching strategies with young children*. New York: Teacher College.
- Play Scotland (2011). Getting it right for play the power of play: An evidence base. [Çevrim içi: <http://www.playscotland.org/wp-content/uploads/assets/Power-of-Play.pdf>. Erişim tarihi: 19 Mayıs 2017.]
- Pruden, S. M., Levine, S. C., Huttenlocher, J. (2011). Children's spatial thinking: does talk about the spatial World matter?. *Developmental Science*. 14(6), 1417-1430.
- Rickinson, M., Dillon, J., Teamey, K., Morris, M., Choi, M. Y., Sanders, D. & Benefield, P. (2004). *A review of research on outdoor learning*. London: Field Study Council. [Çevrim içi: https://www.field-studies-council.org/media/268859/2004_a_review_of_research_on_outdoor_learning.pdf. Erişim tarihi: 18 Mayıs 2017.]
- Ryan, T. G. & St-Laurent, M. (2016). Inquiry-based learning: Observations and outcomes. *Journal of Elementary Education*. 26(1), 1-22.
- Saçkes, M., Trundle, K. C. & Flevaris, L. M. (2009). Using children's books to teach inquiry skills. *Young Children*. 64(6), 24-26.
- Saçkes, M., Akman, B. ve Trundle, K. C. (2012). A science methods course for early childhood teachers: A model for undergraduate pre-service teacher education. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*. 6(2), 1-26.
- Sarama J. & Clements, D. H. (2009). *Early childhood mathematics education research: Learning trajectories for young children*. New York: Routledge.
- Sarmant, J. P., Saltiel, E. & Léna, P. (2011). La main à la pâte': Implementing a plan for science education reform in France. In, DeBoer, G. E. (Eds.) *The Role of Public Policy in K-12 Science Education*. Charlotte: IAP.
- Satlow, E. & Newcombe N. (1998) When is a triangle not a triangle? Young children's developing concepts of geometric shape. *Cognitive Development*. 13, 547-559.
- Schwartz, S. L. (2005). *Teaching young children mathematics*. Westport: Praeger.
- Shutts, K., Örnkloo, H., Von Hofsten, C., Keen, R., & Spelke, E. S. (2009). Young children's representations of spatial and functional relations between objects. *Child Development*. 80(6), 1612-1627.
- Siegel, L. S. (1982). The development of quantity concepts: Perceptual and linguistic factors. In, Brainerd, C. J. (Eds.) *Children's logical and mathematical cognition: Progress in cognitive development research*. New York: Springer-Verlag.
- Smith, S. S. (2006). *Early childhood mathematics*. (3rd Edition). Boston: Pearson.
- Smith, A. D., Gilchrist, I. D., Cater, K., Ikram, N., Nott, K. & Hood, B. M. (2008). Reorientation in the real world: The development of landmark use and integration in a natural environment. *Cognition*. 107, 1102-1111.
- Spelke, E. S., Gilmore, C. K. & McCarty, S. (2011). Kindergarten children's sensitivity to geometry in maps. *Developmental Science*. 14(4), 809-821.

- Spencer, K. H. & Wright, P. M. (2014). Toddlers and preschool: Quality outdoor play spaces for young children. *Young Children*. 69(5), 28-34.
- Tepetaş, G. Ş. ve Haktanır, G. (2013). 6 yaş çocuklarının temel kavram bilgi düzeylerini desteklemeye yönelik öyküleştirme yöntemine dayalı bir eğitim uygulaması. *Eğitim ve Bilim*. 38(169), 62-79.
- Tabachnick, B. G. & Fidell, L. S. (2013). *Using multivariate İstatistiks*. (6th Edition). New Jersey: Pearson.
- Talay, İ., Aslan, F. ve Belkayalı, N. (2010). Okul öncesi eğitim kurumlarında doğa dostu ve çocuk katılımı temelli dış mekan tasarım yaklaşımları bir proje önerisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*. 18(1), 317-322.
- Tandoğan, O. (2014). Çocuk için daha yaşanılır bir kentsel mekan: Dünyada gerçekleştirilen uygulamalar. *Megaron*. 9(1), 19-33.
- Tartre, L. A. (1990). Spatial orientation skill and mathematical problem solving. *Journal for Research in Mathematics Education*. 21(3), 216-229.
- Taylor, C. (2015). Forest school handbook of policies & procedures. [Çevrim içi: <http://fitzsimmonsplacenursery.co.uk/wp-content/uploads/2016/02/Forest-School-Handbook-of-Policies-and-Procedures-.pdf> Erişim tarihi: 22.05.2017.]
- The Kansas State Department of Education (2004), Kansas early learning standards: Building the foundation for successful children. [Çevrim içi: <https://www.google.co.uk/#q=KANSAS+Early+Learning+STANDARDS+Building+the+Foundation+for+Successful+Children> Erişim tarihi: 28.10.2015].
- Tommasi, L. & Guiliano, A. (2014). Evidence of a relational spatial strategy in learning the centre ofenclosures in human children (homo sapiens). *Behavioral Processes*. 106, 172-179.
- Trnova, E., & Trna, J. (2011). Hands-on experimental activities in inquiry-based science education. Proceedings book of the joint international conference MPTL. [Çevrim içi: https://is.muni.cz/repo/950858/Hands-on_experimental_activities_in_inquiry-based_science_education_phyvhway.pdf. Erişim tarihi: 28 Şubat 2017.]
- Turgut, H. & Yılmaz, S. (2010). Ekolojik temelli çocuk oyun alanlarının oluşturulması. III. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi, Artvin, 20-22 Mayıs 2010. [Çevrim içi: [http://karok3.artvin.edu.tr/IV.Cilt/\(1618-1630\).pdf](http://karok3.artvin.edu.tr/IV.Cilt/(1618-1630).pdf). Erişim tarihi: 01 Mayıs 2017.]
- Twyman, A., Friedman, A. & Spetch, M. L. (2007). Penetrating the geometric module: Catalyzing children's use of landmarks. *Developmental Psychology*. 43(6), 1523-1530.
- Tzuriel, D. & Egozi, G. (2010). Gender differences in spatial ability of young children: the effects of training and processing strategies. *Child Development*. 81(5), 1417-1430.
- Uhlenwinkel, A. (2013). Spatial thinking or thinking geographically? On the Importance of Avoiding Maps without Meaning. [Çevrim içi: http://gispoint.de/fileadmin/user_upload/paper_gis_open/537532072.pdf. Erişim tarihi: 22 Mayıs 2017.]

- Uluğ, H. (2007). Kuzey Adana' daki çocuk oyun alanlarının bitki seçimi yönünden irdelenmesi. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Uslu, A. & Shakouri, N. (2012). Engelli çocuklara dost oyun alanı ve dış mekan tasarımı. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*. 28(5), 367-374.
- Utah State Office of Education, (2013). Utah's early childhood core standards with teaching strategies & activities. [Çevrim içi: <http://www.schools.utah.gov/CURR/preschoolkindergarten/Core/StrategiesActivities.aspx> Erişim tarihi: 09.11.2015].
- Uttal, D. H. (1996). Angles and distances: Children's and adults' reconstruction and scaling of spatial configurations. *Child Development*. 67, 2763-2779.
- Ünal, M. (2009). The place and importance of playgrounds in child development, *Inonu University Journal of The Faculty Of Education*. 10(2), 95-109.
- Ünal, M. ve Çilek, A. (2016). Okul öncesi eğitim mekânlarında bitkisel tasarım. İçinde Duymuş, H. (Ed.) *Okulöncesi Eğitim Kurumlarında Yapısal ve Dış Mekân Tasarımı*. Karahan: Adana.
- Üstün, E. & Akman, B. (2003). Üç yaş grubu çocuklarda kavram gelişimi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 24, 137-141.
- Valenzeno, L., Alibali, M. W. & Klatzky, R. (2003). Teachers gestures facilitate students learning: A lesson in symmetry. *Contemporary Educational Psychology*. 28, 187-204.
- Van den Heuvel-Panhuizen, M., & Buys, K. (Eds.). (2008). Young children learn measurement and geometry: A learning-teaching trajectory with intermediate attainment targets for the lower grades in primary school. Rotterdam: Sense.
- Van Hiele, P. M. (1999). Developing geometric thinking through activities that begin with play. *Teaching Children Mathematics*. 6, 310-316.
- Van Nes, F. & Van Eerde, D. (2010). Spatial structuring and the development of number sense: A case study of young children working with blocks. *The Journal of Mathematical Behavior*. 29, 145-159.
- Verdine, B. N., Golinkoff, R. M., Hirsh-Pasek, K., & Newcombe, N. S. (2017). VI. discussion and implications: How early spatial skills predict later spatial and mathematical skills. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 82(1), 89-109.
- Victoria Department of Education and Training (2013). Natural environments: Practice Note 5. [Çevrim içi: <http://www.education.vic.gov.au/Documents/childhood/providers/regulation/pracnotes/naturalenv.pdf>. Erişim tarihi: 19 Mayıs 2017.]
- Vilette, B. (2002). Do young children grasp the inverse relationship between addition and subtraction? Evidence against early arithmetic. *Cognitive Development*. 17, 1365-1383.

- Vinter, A., Puspitawati, I. & Witt, A. (2010). Children's spatial analysis of hierarchical patterns: Construction and perception. *Developmental Psychology*. 46(6), 1621-1631.
- Wales Government Department of Education and Skills (2015). Curriculum for Wales: Foundation Phase Framework. [Çevrim içi: <http://gov.wales/docs/dcells/publications/150803-fp-framework-en.pdf> Erişim tarihi: 28.10.2015.]
- Waller, T. (2014). Voices in the park: Researching the participation of young children in outdoor play in early years settings. *Management in Education*. 28(4), 161-166.
- Wilson, C. (2011). Effective approaches to connect children with nature: Principles for effectively engaging children and young people with nature. Wellington: Department of Conservation.
- Wu, S. C. & Lin, F. L. (2016). Inquiry-based mathematics curriculum design for young children-teaching experiment and reflection. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*. 12(4), 843-860.
- Yeşil-Dağlı, Ü. & Halat, E. (2016). Young children's conceptual understanding of triangle. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*. 12(2), 189-202.
- Yılmaz, S. (2016). Outdoor environment and outdoor activities in early childhood education. *Mersin University Journal of the Faculty of Education*. 12(1), 423-437.
- Yücel, C. ve Karadağ, E. (2015). TIMSS 2015 Türkiye: Patinajdaki eğitim. [Çevrim içi: http://www.egitim.ogu.edu.tr/files/1Z5_TIMSS_2015.pdf. Erişim tarihi: 08.Haziran 2017.]
- Zamani, Z. (2016). 'The woods is a more free space for children to be creative; Their imagination kind of sparks out there': exploring young children's cognitive play opportunities in natural, manufactured and mixed outdoor preschool zones. *Journal of Adventure Education and Outdoor Learning*. 16(2), 172-189.
- Zhang, X., Koponen, T., Räsänen, P., Aunola, K., Lerkkanen, M. K. & Nurmi, J. E. (2014). Linguistic and spatial skills predict early arithmetic development via counting sequence knowledge. *Child Development*. 85(3), 1091-1107.

EKLER DİZİNİ

EK 2. PİLOT ÇALIŞMALAR İÇİN MEB İZİNİ



T.C.
AMASYA VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 47613789-44-E.3069621
Konu: Ölçek ve Görüşme İzni

16.03.2016

VALİLİK MAKAMINA

İlgi: Amasya Ün. Eğitim Fak. Dekanlığı'nın 09/03/2016 tarih ve 044-371 sayılı yazısı.

İlgi yazıda, Amasya Üniversitesi İlköğretim Bölümü Okul Öncesi Eğitimi Anabilim Dalı Arş. Gör. Halil İbrahim KOKRMAZ'ın "Geometrik ve Uzamsal Düşünme Becerileri Gelişimsel Kontrol Listesi" ve "Çocukların Geometrik ve Uzamsal Düşünme Becerilerinin Belirlenmesi Ölçeği" ile "İhtiyaç Analizi Öğretmen Görüşme Formu" konulu ekteki ölçek ve görüşme anketlerini, Müdürlüğümüze bağlı Amasya Merkez ilçedeki Anaokulu ve Ortaokullarda görev yapan öğretmenlere ve öğrenim gören öğrencilerine 04 Nisan 2016 - 17 Haziran 2016 tarihleri arasında uygulamak için izin talep edilmektedir.

Müdürlüğümüze yapılan inceleme sonucunda ekteki ölçek ve görüşme anketlerinin, 04 NİSAN 2016 - 17 HAZİRAN 2016 tarihleri arasında, Müdürlüğümüze bağlı Merkez ilçedeki Zübeyde Hanım Anaokulu, Kumru Hatun Anaokulu, Vedia Zeren Anaokulu, YHKB Zeynep Hatun Anaokulu, Aydınca Ortaokulu olmak üzere 5 (BEŞ) okulda görev yapan öğretmenlere ve öğrenim gören öğrencilerine, Okul Yönetiminin bilgisi ve yönetiminde, Ders / Sınıf Öğretmenlerinin gözetiminde, gönüllülük esasına dayalı olarak ve eğitim - öğretimi aksatmadan uygulanması Müdürlüğümüze uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınızı arz ederim

Hakkı DEĞERLİ
Müdür ü.
İl Millî Eğitim Şube Müdürü

OLUR
16.03.2016
Dr. Hüseyin GÜNEŞ
Vali ü.
İl Millî Eğitim Müdürü

EKLER:

- 1-Üniversite Yazısı (1 Sayfa)
- 2-Anket Çalışması ve İlgili Evraklar (22 Sayfa)

Nezih Mah. Elmeyice Cad. 05100 Merkez/AMASYA
Elektronik Ad: amasya.meb.gov.tr
e-posta: isis@sbil05@meb.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için: Strateji Geliştirme Birimi
Tel: (0 358) 212 29 92 / 220
Faks: (0 358) 218 50 31

Bu evrak görevli elektronik posta ile imzalanmıştır. <http://evrak.meb.gov.tr> adresinden 050f-6349-3499-bd8b-fa13 kodu ile teyit edilebilir.

EK 3. UYGULAMA ÇALIŞMALARINI İÇİN MEB İZNI



T.C.
AMASYA VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 47613789-44-E.13747692

06.12.2016

Konu: Arş. Gör. Halil İbrahim KORKMAZ'ın
Doktora Anket Çalışması İzni

VALİLİK MAKAMINA

İlgi: Amasya Üniversitesi Rektörlüğü Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı'nın 17/11/2016 tarih ve 302.08.01-E.2702 sayılı yazısı.

İlgi yazıda, Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Temel Eğitim Bölümü Okul Öncesi Eğitimi Anabilim Dalı Arş. Gör. Halil İbrahim KORKMAZ'ın Hacettepe Üniversitesi Doktora Tez Programında yer alan "Sorgulama Temelli Açık Alan Etkinlikleri ile Çocukların Geometrik ve Uzamsal Düşünme Becerilerinin Geliştirilmesi" konulu tez çalışmasının anketini ekli listede belirtilen okullarda 28 Kasım 2016 - 09 Haziran 2017 tarihleri arasında uygulamak için izin talep edilmektedir.

Müdürlüğümüzce yapılan inceleme sonucunda ekteki anketin, Müdürlüğümüze bağlı merkez ilçedeki, İlyas İlkokulu, Ziyaret İlkokulu, Boğaz İlkokulu, Ezinepazar İlkokulu, Yeşil Yenice İlkokulu ve Uygur İlkokulu olmak üzere 6 (ALTI) ilkokulda öğrenim gören öğrencilere gönüllülük esasına dayalı olarak, Okul Yönetiminin bilgisi ve yönetiminde, Ders - Sınıf öğretmenleri gözetiminde, eğitim - öğretimi aksatmadan uygulanması Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü taktirde Olur'larınızı arz ederim.

Hakkı DEĞERLİ
Müdür a.
İl Millî Eğitim Şube Müdürü

OLUR
06.12.2016
Dr. Hüseyin GÜNEŞ
Vali a.
İl Millî Eğitim Müdürü

Ek:

- 1-Üniversite Yazısı ve ekleri (1 Ad. 123 Sayfa)
- 2-Uygulaması Talep Edilen Okullar (1 Sayfa)

Nergiz Mah. Elmasiye Cad. 05100 Merkez/AMASYA
Elektronik Ağ: amasya.meb.gov.tr
e-posta: istatistik05@meb.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için: Strateji Geliştirme Birimi
Tel: (0 358) 212 29 92 / 220
Faks: (0 358) 218 50 31

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <http://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 0612-1355-3a2a-9652-4c94 kodu ile teyit edilebilir.

EK 5. TEZ UYGULAMALARI GENEL TAKVİMİ

TARİHLER	TEZ ÇALIŞMALARI İLE İLGİLİ AŞAMA
13.01.2015 – 05.10.2015	Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsünde Tez Önerisinin Kabul Edilmesi
05.10.2015 – 22.06.2016	Hacettepe Üniversitesi Etik Kurul Komisyonundan Gerekli Etik Kurul İzininin Alınması
09.03.2016 – 04.04.2016	Pilot Çalışmaların Yürütülebilmesi İçin Amasya Valiliği ve İl Millî Eğitim Müdürlüğünden Gerekli Yasal İzinlerin Alınması
17.11.2015 – 09.03.2016	Ölçek ve Kontrol Listesi Pilot Formlarının Geliştirilmesi Süreci
04.05.2016 – 09.06.2016	Ölçek ve Kontrol Listesi Pilot Uygulamalarının Yürütülmesi
16.05.2016 – 02.12.2016	Etkinlikler Modülü Pilot Formunun Geliştirilmesi Süreci
17.11.2016 – 28.11.2016	Uygulama Çalışmaların Yürütülebilmesi İçin Amasya Valiliği ve İl Millî Eğitim Müdürlüğünden Gerekli Yasal İzinlerin Alınması
28.11.2016 – 30.12.2016	Ölçek ve Kontrol Listesi Uygulamaları İle Ön Test Verilerinin Elde Edilmesi
12.12.2016 – 13.01.2017	Etkinlikler Modülünün Pilot Çalışmalarının Yürütülmesi
08.02.2017 – 31.03.2017	Etkinlikler Modülünün Uygulanması Çalışmaları
05.04.2017 – 14.04.2017	Etkinlikler Modülü Uygulamasına İlişkin Son Test Verilerinin Elde Edilmesi
17.05.2017 – 26.05.2017	Etkinlikler Modülü Uygulamasına İlişkin İzleme Testi Verilerinin Elde Edilmesi
01.01.2017 – 12.06.2017	Tezin Raporlama Çalışmaları

EK 6. DENEY I GRUBUNA UYGULANAN ETKİNLİKLER TAKVİMİ

ETKİNLİK NO	ETKİNLİĞİN ADI	HEDEFLENEN BECERİ	UYGULAMA TARİHİ
Etkinlik 1	Şekillerle Dans	Şekil	09.02.2017
Etkinlik 2	Haydi Çit Yapalım	Alan	09.02.2017
Etkinlik 3	Arkeolojik Kazı Yapıyoruz	Uzamsal Yönelim	15.02.2017
Etkinlik 4	Hayvanat Bahçesi Kuruyoruz	Alan	15.02.2017
Etkinlik 5	Kendi Şehrimizi Kuralım	Uzamsal Görselleştirme	17.02.2017
Etkinlik 6	Kurabiye Yapıyoruz	Simetri	17.02.2017
Etkinlik 7	Sınıfımızın Görüntüsü	Uzamsal Görselleştirme	23.02.2017
Etkinlik 8	Gözü Kapalı Bulurum	Uzamsal Yönelim	23.02.2017
Etkinlik 9	Kozalak Bahçesi	Alan	01.03.2017
Etkinlik 10	Yer Basketbolu Oynuyoruz	Şekil	01.03.2017
Etkinlik 11	Uçurtma Yapıyoruz	Simetri	03.03.2017
Etkinlik 12	Şehrimizi Suya Kavuşturuyoruz	Uzamsal Yönelim	03.03.2017
Etkinlik 13	Gördüklerimizi Çizerek Anlatalım	Uzamsal Görselleştirme	09.03.2017
Etkinlik 14	Bilmecelerle Toprak Fethediyoruz	Alan	09.03.2017
Etkinlik 15	Çatlayan Topraklarda Şekil Avı	Şekil	15.03.2017
Etkinlik 16	Sınıfı Dekore Edelim	Uzamsal Görselleştirme	15.03.2017
Etkinlik 17	Yolunu Şaşıran Tırtıl	Uzamsal Yönelim	17.03.2017
Etkinlik 18	Sınıfımızdaki Şekiller	Şekil	17.03.2017
Etkinlik 19	Ölç Biç Tahmin Et	Alan	23.03.2017
Etkinlik 20	Sınıfımızdaki Simetri	Simetri	23.03.2017
Etkinlik 21	Gördüğümü Çiz	Uzamsal Görselleştirme	29.03.2017
Etkinlik 22	Tangram Yapıyoruz	Şekil	29.03.2017
Etkinlik 23	İplerle Şekiller Yapıyoruz	Şekil	31.03.2017
Etkinlik 24	Nereye Saklanmış?	Uzamsal Görselleştirme	31.03.2017

EK 7. DENEY II GRUBUNA UYGULANAN ETKİNLİKLER TAKVİMİ

ETKİNLİK NO	ETKİNLİĞİN ADI	HEDEFLenen BECERİ	UYGULAMA TARİHİ
Etkinlik 1	Kızılderiî Dansı	Şekil	08.02.2017
Etkinlik 2	Haydi Çit Yapalım	Alan	08.02.2017
Etkinlik 3	Arkeolojik Kazı Yapıyoruz	Uzamsal Yönelim	10.02.2017
Etkinlik 4	Hayvanat Bahçesi Kuruyoruz	Alan	10.02.2017
Etkinlik 5	Kendi Şehrimizi Kuralım	Uzamsal Görselleştirme	16.02.2017
Etkinlik 6	Çamurdan Kurabiye Yapıyoruz	Simetri	16.02.2017
Etkinlik 7	Görüntü Avına Çıkıyoruz	Uzamsal Görselleştirme	22.02.2017
Etkinlik 8	Gözü Kapalı Yürüyüş	Uzamsal Yönelim	22.02.2017
Etkinlik 9	Kozalak Bahçesi	Alan	24.02.2017
Etkinlik 10	Yer Basketbolu Oynuyoruz	Şekil	24.02.2017
Etkinlik 11	Uçurtma Yapıyoruz	Simetri	02.03.2017
Etkinlik 12	Şehrimizi Suya Kavuşturuyoruz	Uzamsal Yönelim	02.03.2017
Etkinlik 13	Gördüklerimizi Çizerek Anlatalım	Uzamsal Görselleştirme	08.03.2017
Etkinlik 14	Bilmecelerle Toprak Fethediyoruz	Alan	08.03.2017
Etkinlik 15	Çatlayan Topraklarda Şekil Avı	Şekil	10.03.2017
Etkinlik 16	Manzarayı Güzelleştirelim	Uzamsal Görselleştirme	10.03.2017
Etkinlik 17	Yolunu Şaşıran Tırtıl	Uzamsal Yönelim	16.03.2017
Etkinlik 18	Doğadaki Şekiller	Şekil	16.03.2017
Etkinlik 19	Ölç Biç Tahmin Et	Alan	22.03.2017
Etkinlik 20	Simetri Avına Çıkıyoruz	Simetri	22.03.2017
Etkinlik 21	Gördüğümü Çiz	Uzamsal Görselleştirme	24.03.2017
Etkinlik 22	Tangram Yapıyoruz	Şekil	24.03.2017
Etkinlik 23	İplerle Şekiller Yapıyoruz	Şekil	30.03.2017

EK 8. ETKİNLİK MODÜLÜNDEN ÖRNEK BİR ETKİNLİK

HAYDİ ÇİT YAPALIM

Etkinlik Türü : Matematik (Küçük Grup – Büyük Grup)
Yaş Grubu (Ay) : 48-66 Ay



Bu planda bulunan etkinlikler çocuklarla beraber açık alanlarda yürütülen etkinliklerdir. Bu nedenle etkinliklerin güvenli, sistemli ve verimli bir şekilde yürütülebilmesi açısından tüm etkinliklere yönelik olarak dikkat edilmesi gereken bazı noktalar bulunmaktadır. Bu noktalar etkinlikler modülünün tanıtım ve bilgilendirme sayfalarında belirtilmiştir. Bunun yanında bazı etkinlikler çocuklar, aileler veya eğitimciler açısından kendine özgü ön bilgi veya ön hazırlık gerektirebilmektedir. Bu nedenle tüm etkinlikler açısından dikkat edilmesi gereken noktalara hakim olunması ve bu yönde gerekli ön hazırlıkların önceden planlanmış olması önerilmektedir.

KAZANIMLAR VE GÖSTERGELER

BİLİŞSEL GELİŞİM

AK1. Bir alana sahip oluşum meydana getirir.

G1. Kapalı kenarlı herhangi bir şekil çizmek suretiyle bir alana sahip oluşum meydana getirir.

AK3. Bir alanı oluşturan özellikleri bilir.

G1. İstenildiğinde bir alanı oluşturan sınırları gösterir.

GEREKLİ ÖN HAZIRLIKLAR VE MATERYALLER

Materyaller: Taşlar, ağaç dalları, ağaç kabukları gibi doğal materyaller.

Ön Hazırlıklar: Öğretmen Çocuklarla söyletmek üzere başka çiftlikle ilgili şarkı, bilmece, tekerleme araştırarak çocuklara daha değişik alternatifler sunulabilir.

ÖĞRENME SÜRECİ

- Isındırma çalışmalarından sonra çocukların bir çember oluşturarak yere oturularak istenir ve çocuklara siz “Ali Baba’nın Çiftliği” isimli şarkıyı biliyor musunuz? Diye sorulur ve bilenlerle şarkı grubun dinamikleri doğrultusunda bir veya iki kere hep birlikte söylenir.
- Ardından çocuklarla sobbete geçilir. Çocuklara daha önce hiç, bir çiftlik görüp görmedikleri, ziyaret edip etmedikleri, orada nelerin olduğu gibi sorular yöneltilir. Son olarak ise çocuklara şu soruyu yöneltilir; “Eğer bizim de Ali Baba gibi bir sürü koyunumuz olsaydı ve onlar şu an burada olsalardı onları dışarıdaki tehlikelerden ve kaçıp kaybolmalarından korumak için neler yapabiliriz?” sorusunu yönelterek düşüncülerini ister.
- Öğretmen çocukları 4’erli gruplara ayrılmaları konusunda teşvik eder ve 5-10 dakikanın sonunda her grubun çözüm önerilerini dinler ve bir yere not eder.
- Tüm grupların önerilerini not ettikten sonra onlara bu çözümleri uygulayabilmek için çevremizden materyaller toplamak için bir gezintiye çıkacağız demir ve yaklaşık 10-15 dk. çevreden taşlar, ağaç dalları ve kabukları gibi, çit oluştururken işlerine yarayacağını düşündükleri materyalleri toplamaları istenir.
- Ardından çocuklardan gruplarını muhafaza ederek çevreden topladıkları materyallerle geliştirdikleri fikirlerden en çok beğendikleri 1 tanesine uygun çözümü oluşturmaları beklenir.
- Sourasında ise grup üyelerinin diğer grupların yaptıkları çalışmalarını sırasıyla ve 5’er dakika süreyle incelemeleri ve kendi çalışmalarını tekrar gözden geçirmeleri beklenir.
- Çocukların önceki fikirlerinde değişiklik varsa bunu dile getirmeleri yoksa da diğer arkadaşlarının çalışmalarını ile ilgili görüşlerini dile getirmeleri istenir.
- Sourasında çocuklardan yaptıkları oluşumların içerisine hayvanları yerleştirmiş olduklarını, düşündükleri çiftliklerin nasıl bir yer olduğunu çizmelerini ister. Sonra tüm çocuklar çizimleri üzerinden kendi oluşturdukları hikâyeleri diğer arkadaşlarına anlatırlar.
- Ardından öğretmen çocukların ürünleri ve fikirlerini oluşturdukları yapıların alanı, içerisine koyuların sığması, sınırı olduğundan dolayı koyuların kaçamayacağı veya güvende oldukları gibi konulara getirerek, değerlendirme soruları sonrasında etkinlik sonlandırılır.
- Sınıf gelindiğinde öğretmenin süreç boyunca çektiği fotoğraflar mümkünse basılı değilse sunu şeklinde çocukların etkinlik sürecinde çizdikleri çizimleri ile birlikte sergilenir ve çocukların tüm ürünleri incelemelerine ve kendi aralarında tartışmalarına fırsat verilir.

DEĞERLENDİRME

Betimleyici Sorular;

Koyunlarımızın kaçıp kaybolmaması ve etraftaki tehlikelerden korunması için neler yaptınız?

En büyük çiti hangi grup yaptı?

Duyuşsal Sorular;

Koyunlar korunaklı birer yere sahip olduklarında sizce neler hissetmiştir?

Etkinliği yürütürken neler hoşunuza gitti/gitmedi? Neden?

Kazanımlara Yönelik Sorular;

Koyunların kaçmaması için nelere dikkat ettiniz?

Yaptığımız yapılara istediğimiz kadar koyun koyabilir miyiz? Neden?

Çok daha fazla koyunumuz olsa hepsini yaptığımız yapıların içine koyabilir miydik? Neden?

Yaşama İlişkilendirilmiş Sorular;

Çitler veya duvarlar ne işe yarar biliyor musunuz?

Evinizin veya okulumuzun çevresinde duvarlar var mı? Sizce onları neden yapmış olabilirler?

AİLE KATILIMI

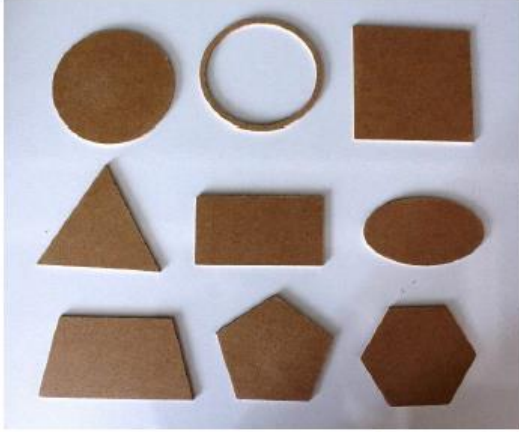
KAVRAMLAR

Alan, Sınır, Çevre, Çevreleme

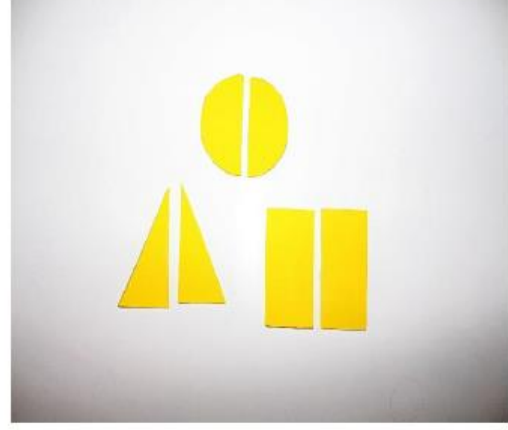
SÖZCÜKLER

Çit, Duvar

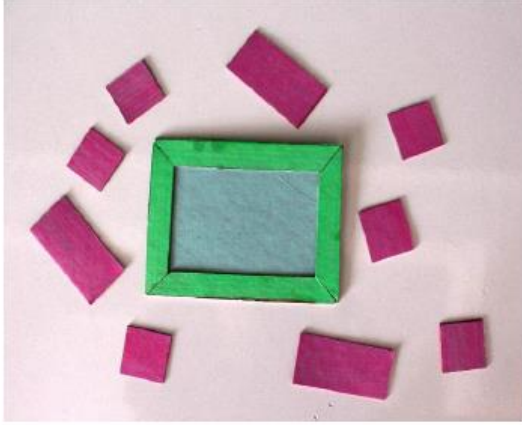
EK 9. GEUZD-BT'YE AİT MATERYAL ÖRNEKLERİ



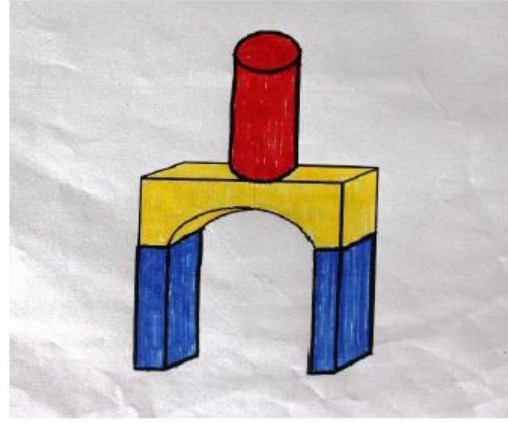
Ahşaptan yapılmış geometrik şekiller



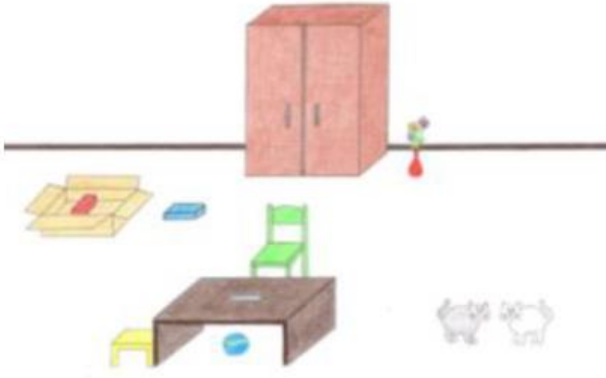
Eş parçalara ayrılmış eva şekiller



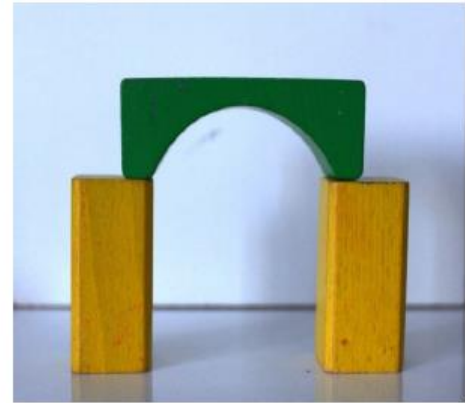
Mukavvadan yapılmış 9 parçalı yapboz



İnşa edilmesi beklenen yapıya ait görsel



Çocukların uzamsal kavramları ifade etmelerine yardımcı olmak üzere hazırlanmış bir görsel



Çocuklara sunulan bir nesne grubu