



HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İlköğretim Ana Bilim Dalı
Okul Öncesi Eğitimi Programı

UZAMSAL BECERİ EĞİTİMİ PROGRAMININ OKUL ÖNCESİ ÇOCUKLARIN UZAMSAL
BECERİLERİNE VE MATEMATİK BİLGİSİNE ETKİSİ

Nihal YİĞİTALP

Doktora Tezi

Ankara, 2025



Liderlik, araştırma, inovasyon, kaliteli eğitim ve değişim ile

Daha ileriye... En İyiyeye...



HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İlköğretim Ana Bilim Dalı

Okul Öncesi Eğitimi Programı

UZAMSAL BECERİ EĞİTİM PROGRAMININ OKUL ÖNCESİ ÇOCUKLARIN UZAMSAL
BECERİLERİNE VE MATEMATİK BİLGİSİNE ETKİSİ

THE EFFECT OF THE SPATIAL SKILLS EDUCATION PROGRAM ON THE SPATIAL
SKILLS AND MATH KNOWLEDGE OF PRE-SCHOOL CHILDREN

Nihal YİĞİTALP

Doktora Tezi

Ankara, 2025

Öz

Bu araştırma, okul öncesi dönem çocuklara yönelik Uzamsal Beceri Eğitim Programı'nın (UBEP) geliştirilmesi ve etkililiğinin incelenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırma nicel araştırma deseninde olup yarı deneysel yöntem kullanılarak yürütülmüştür. UBEP'in etkisi ön test- son test ve kontrol gruplu deneysel desenle incelenmiştir. Araştırmanın ilk aşamasında TOSA (Test of Spatial Assembly), (Uzamsal Donanım Testi) ve EMAS (The Early Mathematics Assessment System) (Erken Matematik Değerlendirme Sistemi) ölçeklerinin Türkçeye uyarlaması yapılmıştır. Araştırmanın ölçek uyarlama aşamasında, Yalova ilindeki okul öncesi eğitim kurumlarında eğitim gören, EMAS analizleri için 578 (141 üç yaş, 196 dört yaş ve 241 beş yaş) çocuktan, TOSA analizleri için 68 beş yaş grubu çocuktan toplanan veriler kullanılmıştır. Araştırmanın ikinci aşamasında UBEP programı geliştirilerek çalışma grubuna uygulanmıştır. Amaçlı örnekleme yöntemi ile, Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı Yalova ilindeki okul öncesi eğitim kurumlarından bir bağımsız anaokulu örneklem olarak belirlenmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu, deney grubunda 35, kontrol grubunda 36 çocuk olmak üzere beş yaş grubunda eğitim gören toplam 71 çocuk oluşturmaktadır. Hazırlanan program sekiz hafta içerisinde uygulanmıştır. Araştırmada, "Kişisel Bilgi Formları", TOSA ve EMAS veri toplama araçları olarak kullanılmıştır. UBEP'in çocukların uzamsal beceri kazanımı ve matematik bilgisi üzerindeki etkisini incelemek için Mann Whitney U Testi, Wilcoxon İşaret Testi kullanılmıştır. Elde edilen bulgular sonucunda; uyarlanan ölçeklerin Türkçe formlarının geçerli ve güvenilir olduğu ile UBEP müdahale programının etkili ve kalıcı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar sözcükler: erken matematik bilgisi, EMAS (erken matematik değerlendirme sistemi), okul öncesi dönem, TOSA (uzamsal donanım testi), uzamsal beceri, uzamsal beceri eğitimi

Abstract

This research was conducted to develop and examine the effectiveness of the Spatial Skills Education Program (UBEP) for preschool children. The study employed a quantitative research design and utilized a quasi-experimental method. The impact of UBEP was assessed using a pre-test-post-test experimental design with a control group. In the first phase of the research, TOSA (Test of Spatial Assembly) and EMAS (Early Mathematics Assessment System) scales were translated into Turkish. During the scale adaptation phase, data were collected from 578 preschoolers in Yalova for EMAS analysis, including 141 three-year-olds, 196 four-year-olds, and 241 five-year-olds, while 68 five-year-olds were used for TOSA analysis. In the second phase of the study, the UBEP was developed and implemented with the study group. Using purposeful sampling, one independent preschool from educational institutions in Yalova, affiliated with the Ministry of National Education, was selected as the sample. The study group comprised a total of 71 children in the five-year age group, with 35 in the experimental group and 36 in the control group. The program was implemented over eight weeks. Data collection tools included "Personal Information Forms," TOSA, and EMAS. To evaluate the effects of UBEP on children's acquisition of spatial skills and mathematical knowledge, the Mann Whitney U Test and Wilcoxon Sign Test were utilized. The findings indicated that the Turkish versions of the adapted scales were valid and reliable, and that the UBEP intervention was both effective and had lasting impacts.

Keywords: early mathematics knowledge, EMAS (early mathematics assessment system), early childhood, TOSA (test of spatial assembly), spatial skill, spatial skill training

İçindekiler

Kabul ve Onay.....	ii
Öz.....	iii
Abstract	iv
Tablolar Dizini.....	vii
Şekiller Dizini.....	ix
Simgeler ve Kısaltmalar Dizini.....	x
Bölüm 1 Giriş.....	1
Problem Durumu.....	6
Araştırmanın Amacı ve Önemi	9
Araştırma Problemi	12
Sayıtlılar	13
Sınırlılıklar	14
Tanımlar.....	14
Bölüm 2 Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar.....	16
Araştırmanın Kuramsal Temelleri.....	16
İlgili Araştırmalar	39
Bölüm 3	60
Yöntem	60
Araştırmanın Türü	60
Araştırmanın Çalışma Grupları.....	63
Uzamsal Beceri Eğitim Programı (UBEP)	74
Veri Toplama Süreci.....	95
Veri Toplama Araçları	99
Verilerin Analizi	115
Araştırmanın Geçerlik ve Güvenirliği.....	117
Bölüm 4 Bulgular, Yorumlar ve Tartışma.....	122

Alt Problemlere Yönelik Bulgular, Yorumlar ve Tartışma	122
Program Uygulamasıyla İlgili Alt Problemlere Yönelik Bulgular, Yorumlar ve Tartışma	132
Bölüm 5 Sonuç ve Öneriler.....	151
Sonuçlar	151
Araştırmacılara Yönelik Öneriler	154
Uygulayıcılara Yönelik Öneriler	155
Karar Vericilere Yönelik Öneriler	156
Kaynaklar	158
EK-A: TOSA “Test of Spatial Assembly” Kullanım İzni	176
EK-B: EMAS “Early Mathematics Assessment System” Kullanım İzni	177
EK-C: Aile Onam Formu.....	178
EK-D: Öğretmen Gönüllü Katılım Formu	179
EK-E: Çocuk-Aile Demografik Bilgi Formu	180
EK-F: Öğretmen Bilgi Formu	181
EK-G: UBEP (Uzamsal Beceri Eğitim Programı) Etkinlik Listesi	182
EK-H: UBEP (Uzamsal Beceri Eğitim Programı) Örnek Bir Etkinlik.....	183
EK-I: UBEP (Uzamsal Beceri Eğitim Programı) Etkinliklerine Ait Bazı Görseller	188
EK-J: Araştırma MEB İzni.....	189
EK-K: Eğitim Bilimleri Enstitüsü Araştırma Etik Kurulu Onay Bildirimi	190
EK-L: Etik Beyanı	191
EK-M: Yüksek Lisans/Doktora Tez Çalışması Orijinallik Raporu	192
EK-N: Thesis/Dissertation Originality Report.....	193
EK-O: Yayımlama ve Fikrî Mülkiyet Hakları Beyanı.....	194

Tablolar Dizini

Tablo 1 3. Aşama: Araştırma Modeli.....	62
Tablo 2 EMAS Uyarlaması Çalışma Grubuna Ait Bilgiler.....	63
Tablo 3 TOSA Uyarlaması Çalışma Grubuna Ait Bilgiler	64
Tablo 4 UBEP Uygulaması Çalışma Grubuna Ait Bilgiler.....	65
Tablo 5 Deney ve Kontrol Grubundaki Çocukların Dağılımları.....	66
Tablo 6 Deney ve Kontrol Grubundaki Çocukların Demografik Bilgileri	67
Tablo 7 Deney ve Kontrol Grubu Öğretmenlerinin Demografik Bilgileri	70
Tablo 8 Deney ve Kontrol Grubundaki Çocukların EMAS ve TOSA Ön Test Puanlarına İlişkin Sonuçlar	72
Tablo 9 Odaklanmış Program için Matematik Gelişim Süreçleri	78
Tablo 10 UBEP, Uzamsal Beceri Eğitim Programı	88
Tablo 11 Veri Toplama Süreci	97
Tablo 12 EMAS Madde İstatistikleri	123
Tablo 13 EMAS Üç Yaş, Toplam Puanlara Ait Betimsel İstatistikler ve Güvenirlilik Katsayıları	126
Tablo 14 EMAS Dört Yaş, Toplam Puanlara Ait Betimsel İstatistikler ve Güvenirlilik Katsayıları	127
Tablo 15 EMAS Beş Yaş, Toplam Puanlara Ait Betimsel İstatistikler ve Güvenirlilik Katsayıları	127
Tablo 16 TOSA Madde İstatistikleri	130
Tablo 17 TOSA Beş Yaş, Toplam Puanlara Ait Betimsel İstatistikler ve Güvenirlilik Katsayıları	131
Tablo 18 Uzamsal Becerilere Yönelik, Deney Grubu Öntest Sontest Grup İçi Karşılaştırma Puanları.....	133
Tablo 19 Uzamsal Becerilere Yönelik, Deney Grubu Öntest Sontest İki Gruplu Karşılaştırma Puanları.....	134
Tablo 20 Uzamsal Becerilere Yönelik, Kontrol Grubu Öntest Sontest Grup İçi Karşılaştırma Puanları.....	135
Tablo 21 Uzamsal Becerilere Yönelik, Kontrol Grubu Öntest Sontest İki Gruplu Karşılaştırma Puanları.....	135
Tablo 22 Uzamsal Becerilere Yönelik, Deney ve Kontrol Grupları Sontest Puanları	136

Tablo 23 <i>Uzamsal Becerilere Yönelik, Deney Grubu Sontest Kalıcılık Testi Grup İçi Karşılaştırma Puanları</i>	137
Tablo 24 <i>Erken Matematik Bilgisine Yönelik, Deney Grubu Öntest Sontest Grup İçi Karşılaştırma Puanları</i>	142
Tablo 25 <i>Erken Matematik Bilgisine Yönelik, Deney Grubu Öntest Sontest İki Gruplu Karşılaştırma Puanları</i>	142
Tablo 26 <i>Erken Matematik Bilgisine Yönelik, Kontrol Grubu Öntest Sontest Grup İçi Karşılaştırma Puanları</i>	143
Tablo 27 <i>Erken Matematik Bilgisine Yönelik, Kontrol Grubu Öntest Sontest İki Gruplu Karşılaştırma Puanları</i>	144
Tablo 28 <i>Erken Matematik Bilgisine Yönelik, Deney ve Kontrol Grupları Son Test Puanları</i>	145
Tablo 29 <i>Erken Matematik Bilgisine Yönelik, Deney Grubu Sontest Kalıcılık Testi Grup İçi Karşılaştırma Puanları</i>	146

Şekiller Dizini

Şekil 1 NCTM Okul Matematiği için Yol Gösterici İlkeler.....	20
Şekil 2 NCTM Okul Matematiği için Prensipler ve Standartları	22
Şekil 3 Araştırmanın Yöntem ve Planı	61
Şekil 5 Çocuk Merkezli Planlama Modeli	76
Şekil 4 Araştırma Aşamaları	96
Şekil 6 2-D ve 3-D TOSA Ölçek Maddeleri İçin Kullanılan Tasarımlar.....	101
Şekil 7 TOSA, Temel Parçalar ve Bileşen Parçaların x-y Eksenindeki Değerlendirmeleri.....	104
Şekil 8 3-D TOSA Ölçek Maddeleri İçin Gerekli Malzemeler	107
Şekil 9 EMAS Erken Matematik Değerlendirme Sistemi-Örnek Bir Sayfa.....	109
Şekil 10 EMAS Erken Matematik Değerlendirme Sistemi- 3-4-5 Yaş Görevleri..	109
Şekil 11 2-D, 3-D TOSA ve EMAS Ölçeklerinin Pilot Çalışmaları	113
Şekil 12 2-D, 3-D TOSA Ölçeğinin Uyarlama Çalışmaları.....	114
Şekil 13 Uzamsal Becerilere Yönelik, Deney ve Kontrol Grubu Ön Test, Son Test ve Kalıcılık Testi Ölçümleri TOSA Puan Ortalamaları Grafiği	139
Şekil 14 Erken Matematik Bilgisine Yönelik, Deney ve Kontrol Grubu Ön Test, Son Test ve Kalıcılık Testi Ölçümleri EMAS Puan Ortalamaları Grafiği.....	147

Simgeler ve Kısaltmalar Dizini

EMAS: (The Early Mathematics Assessment System) (Erken Matematik Değerlendirme Sistemi)

MEB: Millî Eğitim Bakanlığı

NCTM: Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi

NAEYC: Ulusal Küçük Çocukların Eğitimi Derneği

TOSA: (Test of Spatial Assembly), (Uzamsal Donanım Testi)

UBEP: Uzamsal Beceri Eğitim Programı

Bölüm 1

Giriş

Okul öncesi dönem, insan hayatında bebekliğin sona ermesi ve 3-6 yaşlar (36-72 aylar) arasında süren kritik bir gelişim dönemini kapsar. Uluslararası alan yazında bu dönemin, erken çocukluk olarak adlandırıldığı görülmekte, genellikle de iki yaş ile başladığı bilinmektedir (Dacey & Travers, 1996, s. 160). Piaget, Vygotsky, Bruner, Freud, Erikson, Kohlberg gibi çeşitli gelişim kuramcılarının görüşlerine bakıldığında, farklı dönemlere ayrılabilen okul öncesi dönemin, çocuk için gelişim ve öğrenme açısından hayati derecede önemli olduğu kabul görmüş bir çıkarımdır (Önder, 2014). Erken çocukluk döneminde çocuklar bedensel, zihinsel, sosyal-duygusal açıdan çok hızlı bir gelişim içindedir (Berk, 2006). Bu önemli dönemde çocuklara zengin öğrenme ortamları sunan, yeni yaşamsal deneyimlerle davranış gelişimi sağlayan, temel bilgi beceri, tutum ve alışkanlık kazandırmak için fırsatlar sunan okul öncesi eğitim kurumları, önemli bir role sahip eğitsel ortamlardır (Aral vd., 2002).

Okul öncesi dönem çocuğunun eğitimini oluşturan öğrenme yaşantıları düzenlenirken dikkate alınması gereken en önemli nokta çocuğun ihtiyaçlarıdır. İnsanı eğitme çabalarında, üzerinde durulması gereken en önemli özellik ise, insanın özünün doğal yapısının dikkate alınmasıdır. Günümüz eğitimcileri, bireyin potansiyelini bütünüyle geliştirebilmesi için etkin öğrenmenin çok önemli olduğunu ve gelişimsel açıdan uygun öğrenme durumları sağlayan ortamlarda etkili bir öğrenmenin en üst seviyede sağlanacağı görüşüne sahiptirler (Marrison, 2000). İnsan potansiyelinin bütünüyle gelişebilmesi ve gelişimsel açıdan uygun öğrenme durumlarının sağlanabilmesi için ise öncelikle çocukların ilgi ve ihtiyaçları göz önünde bulundurulmalıdır (Önder, 2014). Okul öncesi eğitimde çeşitli aksaklıklar söz konusu olabilir. Ancak, okul öncesi eğitimde en önemli sorunlardan biri öğretmenlere sunulan sistemli ve etkin eğitim programlarının kullanılamaması olarak görülebilir. Okul öncesi öğretmenliği alan uygulamaları kapsamında yapılan gözlemler ve paylaşımlar doğrultusunda; okul öncesi öğretmenlerini, ezbere bir program uygulayarak,

planlarını çocuklara göre değil, kendi tasarladığı sürece göre yaptıkları görülebilmektedir. Okul öncesi öğretmenlerinin eğitim programlarının planlaması sırasında karşılaştıkları güçlükler göze çarparken, öğretmenlerin etkinliklerini çocuklara ve gereksinimlere göre planlayamadıklarını düşündürmektedir (Kandır vd., 2010). Diğer taraftan gelişime uygun uygulamalar, çocukların öğrenme süreçlerine entegre edilerek çeşitli ilkeler doğrultusunda göz önünde bulundurulmalıdır (NAEYC, 2020). İlk olarak, çocuk merkezli yaklaşım göz önünde bulundurularak eğitim programları, çocukların güçlü yönleri, ihtiyaçları ve ilgi alanlarına dayalı olarak tasarlanmalıdır. Bu, çocukların kendi öğrenme süreçlerini daha etkin bir şekilde yönetmelerine izin verir. Buna ek olarak eğitim ortamının düzenlenmesi de büyük öneme sahiptir. Öğretmenler, çocukların aktif katılımını teşvik edici, esnek ve zengin etkinliklerle dolu bir öğrenme ortamı hazırlamalıdır. Bu bağlamda sosyo-kültürel duyarlılık da göz ardı edilemez bir bileşen olarak gelişime uygun uygulamalarda karşımıza çıkmaktadır. Öğretmenler, çocukların içinde yaşadığı sosyal ve kültürel bağlamlara duyarlı olmalı ve bu bağlamları programlarına entegre etmelidir. Ayrıca rehberlik stratejileri gelişime uygun uygulamalarda oldukça önemli bir yere sahiptir. Öğretmenler, öğrenme sürecinde çocuklara destek verirken, dikkate almaları gereken stratejiler belirlemelidir. Bu, çocukların gelişim alanlarına uygun olan belirli hedefler ve materyallerle zenginleştirilmelidir. Oyun yoluyla öğrenme, gelişime uygun uygulamalarda benimsenmelidir. Sarama ve Clements (2009) çalışmasında, çocukların oyunlarının matematik öğrenimini nasıl desteklediği ve yetişkinlerin bu süreçte nasıl yardımcı olabileceği üzerine odaklanmışlardır. Araştırmalarında, çocukların serbest oyunlarındaki matematiğin miktarı ve niteliğini inceleyerek, farklı oyun türlerinin matematiksel öğrenme potansiyelini değerlendirip özellikle yetişkinlerin çocukların oyunlarını matematiksel kavramlarla ilişkilendirmelerine dair önerilerde bulunmuşlardır. Bu süreçte, çocukların oyunlarının sadece eğlence değil, aynı zamanda matematiksel düşüncüyü inşa etmek için önemli bir temel oluşturduğunu vurgulamışlardır. Bu bağlamda programlarda oyun etkinlikleri önemli bir yer tutmalı, oyun ile bütünleşen öğretimsel içerikler geliştirilmelidir. Öğretmenler, oyun sırasında çocukların öğrenmelerini desteklemek için rehberlik yapmalıdır. Tüm bu unsurlar bir araya

getirildiğinde, etkili gelişime uygun uygulamalar oluşturmak mümkün olacaktır (Copples, & Bredekamp, 2009; NAEYC, 2020).

Ulusal Küçük Çocukların Eğitimi Derneği (NAEYC) tarafından gelişime uygun uygulamalarda vurgulanan oyun yoluyla öğrenmenin çocuk gelişimindeki önemi, çocukların bilişsel, duygusal, sosyal ve fiziksel becerilerini geliştirmesiyle doğrudan ilişkilidir. Oyun, çocukların dünyayı keşfetmelerine, problem çözme ve iş birliği gibi 21. yüzyıl becerilerini geliştirmelerine ve sosyal etkileşimlerde bulunmalarına olanak tanıyarak çocukların yaratıcılıklarını ve hayal güçlerini kullanmalarını teşvik ederken, aynı zamanda iş birliği ve sosyal becerilerin de gelişimine katkıda bulunur (Brown & Vaughan, 2009; Ginsburg, 2007; Maxwell vd., 2008; Önder, 2017; Yogman vd., 2018). Ayrıca, oyun süreci, çocukların ilgi alanlarına göre yönlendirildiğinde, yetişkin desteği ile potansiyellerini açığa çıkarmalarına yardımcı olur (İlgaz vd., 2018; Yu vd., 2018). Buna ek olarak oyun, çocukların öğrenme süreçlerine aktif katılım göstermelerine ve özerkliklerini korumalarına yardımcı olur (Daniels & Pyle, 2018). Sonuç olarak, oyun, çocukların bütünsel gelişimini destekleyen vazgeçilmez bir araçtır ve eğitim sürecinde oyunun uygun bir şekilde entegrasyonu, çocukların öğrenme deneyimlerini zenginleştirir.

NAEYC, gelişime uygun uygulamalarda oyunun önemi dışında çocuk merkezli yaklaşımı ve sosyo-kültürel duyarlılığı da vurgulamaktadır (NAEYC, 2020). Bu bağlamda çocuğu bütüncül bir yaklaşımla ele almak oldukça önemlidir. Çocuklar bütüncül bir yaklaşımla ele alındıklarında öncelikle yakın çevresinden ve en çok etkileşim halinde olduğu kişilerden etkilendikleri görülmektedir. Okul ortamında aktif katılım sağladıkları süreçte çocukların akran gruplarından -özellikle de uzun bir süreyi birlikte geçirdikleri sınıf arkadaşlarından- etkilenmeleri kaçınılmazdır. Bunun yanı sıra öğretmenler, aile ve sosyal çevre çocuğa göre göreceli olarak etkilerini gösterebilmektedir (Yavuzer, 2008). Bu durumda okul öncesi öğretmenin tüm bu dinamikleri göz önünde bulundurması; ayrıca çocuk üzerinde etkiye sahip olan değişkenleri sistemli ve sürekli olarak takip etmek suretiyle plan ve programlarını hazırlaması gerekmektedir. Bu şekilde devam eden bir süreçte verilen

okul öncesi eğitimin hem çocuk hem aile hem de öğretmen açısından çok daha verimli, kalıcı ve anlamlı olacağı düşünülebilir. Aksi durumda sürekli soru işaretleri barındıran veliler, anlaşılmayı bekleyen çocuklar ve ezbere hareket eden öğretmenlerden oluşan, daima eleştirilen bir eğitim sisteminin/anlayışının içinde bulunduğu çıkmazdan kurtulmanın oldukça zor olacağı söylenebilir.

Program geliştirme ve değerlendirme çalışmalarının sonucunda öğretmenlere yol gösterici önemli veriler elde edilebilir (Demirel, 2006). Bu durum okul öncesi eğitim programları için de geçerlidir. Ulaşılan sonuçlar ile öğrenme deneyimleri ve eğitim programları arasında ilişki kurulmalıdır (Zembat vd., 2019). Uygulanan programın özelliklerini, önemini ve uygulama süreçlerini bilmek öğretmene öğretim stratejilerini buna göre planlama, materyalleri ihtiyaçlara göre tespit etme ve oluşturma, verimli ve kalifiye öğrenme ortamları hazırlama ve elde edilen sonuçlar doğrultusunda programı tekrar gözden geçirerek düzenleme olanağı sağlar. Ayrıca, çocukların gereksinimlerine cevap verebilecek etkiye ve kaliteye sahip eğitim programlarının hazırlanmasını mümkün kılar (Ertuğ & Kılıç, 2019). Okulöncesi öğretmenlerinin uygulaması gereken programları düzenleyebilmek ve kullanacakları yöntemleri tespit edebilmek için doğru karar verebilmesi, ancak çocukların gereksinimlerini bildiğinde söz konusudur. Hızla değişen dünyada, çocukların gereksinimleri, eğitim politikaları ve yaklaşımları da bu değişime ayak uydurabilmelidir. 21. yüzyıl becerileri olarak literatürde yerini alan gereksinimler ve bu becerilere yönelik geliştirilen eğitim programları ve planlanan etkinlikler hedeflere ulaşılmasını sağlayarak çocukların etkili bir eğitim alabilmelerine olanak sağlamaktadır (Yalçın, 2018).

Dolayısıyla, bir eğitim programının geliştirilmesinde, söz konusu becerilere yönelik hedeflere ulaşabilmek için planlanan etkinliklerin uygulayıcısı olan öğretmenlerin, bu konuda ne düşündüklerini, hangi yöntem ve tekniklerin ne zaman uygulandığını, nasıl kullanıldıklarını ve farklı görüş ve önerilerin olup olmadığını bilmek önem taşımaktadır. Bu araştırmanın ilk aşamalarında; ihtiyaç analizleri sonrasında okul öncesi dönem çocuklara yönelik uzamsal beceri eğitimi hazırlanarak uzman görüşleri alınmıştır. Bu araştırmada

elde edilen bulgular, okul öncesi dönemde uzamsal beceriler hakkında yapılan çalışmaları göz önünde bulundurarak ilgili çalışma, tartışma ve yeni araştırmalar yapmaya olanak tanıyabilir. Ayrıca, okul öncesi dönem çocukların uzamsal becerilerini geliştirmeye yönelik uygulamaların olası eksik ve işlemeyen tarafları belirlenerek kullanılacak teknik ve yöntemlerin geliştirilmesine yol gösterebilir. Alan yazın taraması ve alan uzmanlarının görüşlerinden yararlanarak hazırlanan program yeniden gözden geçirilerek zenginleştirilmiştir.

Bu çalışma kapsamında, okul öncesi dönem çocuklara yönelik uzamsal beceri eğitim programı hazırlanmıştır. Bu programın, çocuklar ve toplumun geleceği açısından faydalı olacağı ve planlanan bu çalışmanın alan yazına önemli katkılar sağlayacağı ön görülmektedir. İlgili alan yazın incelendiğinde okul öncesi dönem çocuklara yönelik uzamsal becerilerin geliştirilmesini amaçlayan bir eğitimin uygulanması veya değerlendirilmesi ya da etkisinin sınanması şeklinde bir çalışmaya rastlanmamıştır. Genel olarak okul öncesi dönemde matematik becerilerine ve geometrik becerilere yönelik çalışmalar olmakla birlikte özellikle uzamsal beceriler ile ilgili çalışmalar oldukça sınırlıdır. Okul öncesi dönem çocukların uzamsal becerilerinin, matematik bilgisi ile paralel bir şekilde değerlendirilmesine yönelik yurt içi çalışmalarda ölçek çalışmalarına alan yazında yeni başlanmakla birlikte yurt dışındaki ilgili uygun ölçek geliştirme çalışmaları ise Türkiye’de kullanılmamaktadır (Verdine vd., 2017). Ayrıca bu çalışmanın, okul öncesi dönem çocukların uzamsal becerileriyle matematik bilgisi arasındaki ilişkinin de ortaya konulması açısından hem araştırma hem program geliştirme hem de eğitim uygulamaları için faydalı bir çalışma olması beklenmektedir. Planlanan bu araştırmanın, alan yazında getireceği yenilik bakımından da önemli bir katkısı olacağı düşünülmektedir.

Verilen eğitim sayesinde okul öncesi dönem çocukların uzamsal becerilerinin geliştirilmesinde başarılı olunabileceği; okul öncesi eğitime, çocuklara ve ailelerine olumlu katkılarda bulunulabileceği düşünülmektedir. Okul öncesi dönem çocuklara yönelik geliştirilmesi planlanan uzamsal beceri eğitim programı çalışmalarının sonuçlarını

belirlemeyi amaçlayan uzamsal becerilerin ölçümlerinin yapıldığı bir ölçek uyarlama çalışmasının yapılması açısından alan yazında bir ilk olan araştırmanın sonuçlarının, okul öncesi dönem uzamsal beceriler ile ilgili uygulamalara ve gelecekte yapılacak araştırmalara yol gösterici olabileceği ümit edilmektedir.

Problem Durumu

Okul öncesi dönemde gelişim hızla ve her alanda gerçekleşmektedir. Bu dönemde gelişimin hızı ve yönü için belirleyici çevresel faktörler oldukça önemlidir. Bu dönemde çocuklar, aile, öğretmen, okul ve çevre gibi değişkenlerden etkilenen öğrenme süreçleri geçirirler. Erken çocukluk dönemi, kritik bir gelişim aşaması olduğundan, bu dönemde sağlanan etkileşimler ve deneyimler, çocuğun sosyal, duygusal, fiziksel, dil ve bilişsel gelişimini doğrudan etkiler (Miller & Almon, 2009; Önder, 2017). Özellikle oyun ortamları, çocukların gelişiminde önemli bir rol oynamaktadır. Yetişkinlerin çocuklarla olan etkileşimleri, oyun sırasında rehberlik etmeleri ve destek sunmaları, çocukların potansiyellerini açığa çıkarmak için kritik öneme sahiptir (Hirsh-Pasek, 2009). Ayrıca, oyun aracılığıyla öğrenme, çocukların doğal öğrenme süreçlerini destekler ve onların aktif katılımını artırır (Graue, 2009; Tuğrul, 2017).

Erken çocukluk döneminde çevrenin sosyal ve kültürel bağlamları, çocukların öğrenme ve gelişim süreçlerini etkiler. Öğretmenlerin eğitim programlarında çocukların bireysel ihtiyaçlarına duyarlı olmaları, gelişimsel olarak uygun kararlar almaları gerektiği vurgulanmaktadır (Kemple, 2017). Bu bağlamda, sağlanan öğrenme ortamları ve materyaller, çocukların keşif yapma ve kendi öğrenme süreçlerine aktif olarak katılma fırsatlarını artırmalıdır (Masterson & Bohart, 2019). Sonuç olarak, okul öncesi dönemde çevrenin gelişimsel etkileri, çocukların sosyal, duygusal, fiziksel, dil ve bilişsel becerilerinin en üst düzeye çıkarılması için kritik bir rol oynamaktadır (Palma vd., 2014).

Çocuğun gelişimi için en etkili faktörlerden biri de şüphesiz ki oyundur. Oyun, sadece çocukluğun değil, yaşamın önemli bir parçasıdır. Eğitimciler ve psikologlar, oyunu bilgi ve

öğrenmeyi organize etmek için bir araç olarak tanımlarlar. Rol yapma ya da dramatik, serbest ya da rehberli oyun gibi tüm oyun türleri aracılığıyla, öğrenme sürekli olarak gerçekleşir (Golinkoff & Hirsh-Pasek, 2006). Oyun çeşitleri birbirinden farklı özelliklere ve etkilere sahiptir. Her birinin değeri amacıyla yatmaktadır. Okul öncesi dönemde hem serbest oyunun hem de rehberli oyunun faydalarından söz edilebilir. Bunlar alan yazında bazen yapılandırılmış ve yapılandırılmamış oyun olarak da karşımıza çıkmaktadır. Serbest oyun, çocukların kendi kurallarını ve düzenlemelerini oluşturmalarına olanak tanırken; rehberli oyun, çocukların belirli bir amaçla keşfetmelerine olanak sunan, mevcut imkanların yaratıcı bir şekilde kullanılması ve yetişkin desteğiyle geliştirilebilen çocuk merkezli etkinlikler barındırır (Lunga vd., 2022; Parker vd., 2022). Rehberli oyunun anaokulunda daha fazla değer taşıdığını düşünmek mümkündür, ancak çocukların sağlıklı bir şekilde gelişebilmeleri için serbest oyuna da aynı oranda ihtiyaçları vardır (Weisberg vd., 2016).

Okul öncesi dönemde oyun temelli eğitim programları, bu dönemde çocuğun gelişiminde oyunun ne kadar büyük ve etkili bir yer tuttuğu ile bağlantılı olarak, oldukça önemli ve gereklidir (Tuğrul & Çaltı, 2005). Gerek okul öncesi eğitim programlarında gerekse erken çocukluk dönemi gelişimi ve eğitimindeki farklı yaklaşımlarda oyunun önemi daima vurgulanmakta, bunlarda farklı oyun türleri kullanılmakta ve önerilmektedir. Özellikle serbest oyun, okul öncesi dönemde oldukça sık kullanılmaktadır. Rehberli oyun da eğitim programlarında serbest oyun kadar tercih edilen, önemli etkilere sahip bir oyun çeşididir. Çocuklar, aktif katılımı içeren ve eğlenceli, gönüllü ve esnek olan serbest oyun ile meşgul olduklarında farkında olmadan ve kendiliğinden süreç dahilinde gelişirler (Burghardt, 2011). Rehberli oyunun iki temel unsuru olan çocuk özerkliği ve yetişkin rehberliği, belirli öğrenme hedefleri için gerekli desteğin sağlanmasında büyük bir role sahiptir (Weisberg vd., 2016). Rehberli oyun, serbest oyunun çocuklara yönelik doğasını, öğrenme sonuçlarına ve yetişkin rehberliğine odaklanarak birleştiren öğrenme deneyimlerini ifade eder. Ancak belirli öğrenme hedeflerine ulaşmak için bir miktar yetişkin desteği gereklidir. Diğer taraftan, Vygotsky'nin sosyokültürel yaklaşımli zihinsel gelişim kuramında vurguladığı yetişkin

desteği çocuğun gelişiminde sıçramalar sağlayan, potansiyelinin en üst seviyesinde gelişim göstermesine olanak tanıyan, gelişim ve eğitimde önemli bir yere sahip bir kavramdır. Bu araştırmada kullanılacak olan eğitim programının yaklaşımına göre; her çocuğun yeni beceriler geliştirmeye en hazır olduğu seviye olan “yakın gelişim alanı”nda öğretme fikrini savunan Vygotsky’nin, yetişkin desteği ve rehberli oyun kavramlarından ilham alınarak etkinlik süreçleri geliştirilmiştir.

Okul öncesi dönem çocuklarına yönelik geliştirilen eğitim programının temel hedeflerinin ise uzamsal beceriler üzerinde odaklanılarak belirlenmesi planlanmıştır. Son yıllarda dünyanın içinde bulunduğu hızlı ve büyük değişimler, her alanda olduğu gibi eğitim alanında da etkili olmuş, “eğitim 4.0” kavramı alan yazında yerini bulmaya başlamıştır. Tüm bu gelişmelere bağlı olarak eğitim programlarının hedefleri 21. yüzyıl gereksinimleri ve buna bağlı yeni yaklaşımlar göz önünde bulundurularak belirlenmelidir. Eğitimdeki yenilikler ve gelişmeler, çocukların 21. yüzyıl becerileri arasında yer alan temel okuryazarlık türleri, yeterlilikler, öğrenme ve yenilik becerileri arasında göz önünde bulundurabileceğimiz ve bunların geliştirilmesini sağlayan uzamsal becerilerin de önemini ortaya koymaktadır (Arıkan, 2025; Kalemkuş & Özek, 2021). 21. yüzyıl becerilerinden temel okuryazarlık türleri arasında yer alan aritmetik-matematik, ICT bilişim ve bilimsel okuryazarlık; çocukların temel becerileri günlük hayata ve görevlere nasıl uyguladığının göstergesi olarak düşünülebilir. Yeterlilikler, öğrenme ve yenilik becerileri ile de çocukların karmaşık zorluklara ve değişen çevreye ya da durumlara karşı yaklaşımlarını geliştirmeye yarayan 21. yüzyıl becerilerini içerir (Çulha vd., 2024; Koçak & Göksu, 2020). Bu çerçevede düşünüldüğünde uzamsal becerilerin tüm bu gelişimsel olanaklara destek olabilecek öneme sahip olması, bu çalışmada çocukların uzamsal becerilerinin geliştirilmesi fikrini kaçınılmaz kılmıştır. Bu bağlamda

Araştırmanın Amacı ve Önemi

Bu araştırmanın temel amaçlarından biri okul öncesi dönemi çocuklarına yönelik geliştirilen Uzamsal Beceri Eğitim Programı'nın (UBEP), çocukların uzamsal beceri gelişimlerine ne denli katkıda bulunduğunu bulmaktır. Ayrıca programın, çocukların uzamsal becerileri ve erken matematik bilgisine etkisini araştırmaktır. Çalışmanın diğer bir amacı ise TOSA (Test of Spatial Assembly) (Uzamsal Donanım Testi) ve EMAS (The Early Mathematics Assessment System) (Erken Matematik Değerlendirme Sistemi) ölçeklerinin Türkçeye uyarlama çalışmasının yapılarak bu iki ölçeğin Türk kültürüne kazandırılmasıdır.

Bu çalışmada odak noktası olarak uzamsal beceriler ele alınmış, bu çerçevede okul öncesi dönem için uygun bir eğitim programı ve değerlendirilmesine yönelik ölçekler kullanılmıştır. Uzamsal beceriler, bireylerin çevresel bilgileri algılama, analiz etme ve kullanma yeteneği olarak tanımlanabilir ve günlük yaşamda oldukça önemli bir yer tutar. Bu beceriler, yalnızca coğrafi yön bulmanın ötesine geçerek, mühendislikten mimariye, sanattan bilime kadar birçok disiplinin temel taşı haline gelir. Uzamsal algının gelişimi, bireylerin karmaşık uzamsal ilişkileri anlamalarına yardımcı olur ve problem çözme becerilerini ciddi anlamda artırır. Bu bağlamda, bilişsel gelişim süreçlerinde yeni bir şema oluşumunda, hipokampus bu yeni ortamla ilgili bilgileri kodlar ve hafızaya kaydeder ifadesi, uzamsal bellek ve yön bulma yeteneklerinin gelişiminde beyin yapılarının nasıl kritik bir rol oynadığını vurgular (McKhann, 2009). Sonuç olarak, uzamsal becerilerin geliştirilmesi, bireylerin sadece akademik başarılarını değil, aynı zamanda yaşam kalitelerini de doğrudan etkileyen bir unsurdur. Uzamsal beceriler, bireylerin çevrelerini anlama ve bu bilgiyi kullanarak problemleri çözme yeteneğini geliştiren önemli bir unsur olarak öne çıkmaktadır. Bu becerilerin akademik başarı ile güçlü bir ilişkiye sahip olduğu birçok çalışma ile ortaya konmuştur (Liu vd. 2021; Peters vd. 1995; Satterly,1976). Özellikle mühendislik ve doğa bilimleri gibi alanlarda mekânsal düşünebilme yetisinin, karmaşık kavramların öğrenilmesi ve uygulanmasında kritik bir rol oynadığı gözlemlenmiştir (Kulhavy vd., 2017). Bu bağlamda, doğal kaynak yönetimi alanındaki profesyonellerin, uzamsal becerilerin

geliştirilmesi sayesinde karmaşık ekolojik ve ekonomik sorunlarla etkin bir şekilde başa çıkabildiğini ortaya koymaktadır. Ayrıca, erken dönem sanatsal eğitimin, uzamsal ve bilişsel gelişim üzerindeki olumlu etkileri, politikaların şekillendirilmesi açısından büyük önem taşımaktadır (McKhann, 2009). Felek (2022) tarafından, Türkiye'de uzamsal yetenek üzerine yayınlanan 43 bilimsel makalenin içerik analizini yaparak, uzamsal becerilerin geliştirilmesi ve çeşitli değişkenlerle olan ilişkisi incelenmiştir. Bu çalışmada, uzamsal yetenek düzeylerinin genellikle düşük seviyelerde olduğu vurgulanmaktadır. Dolayısıyla, uzamsal becerilerin güçlendirilmesi için eğitim müfredatlarının geliştirilmesinde dikkate alınması gerektiği ortaya çıkmaktadır. Uzamsal becerilerin önemi, yalnızca bireylerin akademik ve mesleki başarıları ile sınırlı kalmayıp, günlük yaşamda karar verme süreçleri üzerinde de belirleyici bir etkiye sahiptir. Bu beceriler, geometrik düşünme, nesnelerin yerlerini ve ilişkilerini anlama kapasitesi ile bireylerin çevresel uyum sağlamalarına olanak tanır. Eğitim sistemlerinde uzamsal becerilerin geliştirilmesine yönelik erken yaşta yapılan müdahaleler, gelecekteki akademik performansı ve kariyer seçimlerini olumlu yönde etkilemektedir. Ayrıca, bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) alanlarında ilerleme kaydetmek isteyen bireyler için kritik bir gereklilik teşkil etmektedir. Sonuç olarak, uzamsal becerilerin önemine dair farkındalığın artırılması hem bireylerin potansiyelinin gerçekleştirilmesi hem de toplumun genel teknoloji ve inovasyon kapasitesinin yükseltilmesi açısından hayati bir rol oynamaktadır.

Araştırma kapsamında TOSA ve EMAS ölçeklerinin uyarlanması, okul öncesi dönem üç, dört ve beş yaş grubu çocukların uzamsal becerileri ve erken matematik bilgisinin değerlendirilmesinde kullanılmasına, çocukların bu alanlarda mevcut durumlarının tespit edilerek bireysel planlamalar yapıp desteklenmelerine olanak sağlayacaktır. Ölçeklerin pratik kullanımı, çocuklar için eğlenceli süreçlere sahip olması ve onlar tarafından oyun olarak görülmesi TOSA ve EMAS ölçeklerinin çocuklar ve kullanıcılar için uygun ve kullanışlı birer ölçme aracı olarak faydalı olacağı düşünülmektedir. TOSA ve EMAS'ın çocuklar tarafından birer oyun şeklinde nitelendirilmesi, ölçme araçlarının doğru sonuçları

verebilmesi için test ya da sınav gibi algılanmamasının oldukça önemli olduğu göz önünde bulundurulduğunda ilgili becerileri ölçmek için tercih edilen ölçekler olmalarını sağlamaktadır. Dolayısıyla uyarlanan bu iki ölçeğin çocukları tanıma ve değerlendirme çalışmalarında Türkiye’de kullanımının yaygınlaştırılmasının; alana, çocuklara, öğretmenlere, eğitim alanındaki diğer kullanıcılara ve araştırmacılara faydalı olacağı düşünülmektedir. Ayrıca uyarlanan TOSA ve EMAS ölçekleri aracılığıyla Türkiye’de üç, dört ve beş yaş gruplarına yönelik boylamsal bir çalışma ile çeşitli değişkenlerin uzamsal beceriler ve erken matematik bilgisi üzerindeki etkilerinin kapsamlı bir şekilde araştırılarak değerlendirilmesi, bu değişkenler ile ilgili iyileştirici düzenlemeler yapılmasına alanda karar vericiler için olanak tanıyacaktır.

Ayrıca geliştirilen UBEP, Uzamsal Beceri Eğitim Programının odaklanmış bir müdahale programı olarak özellikle uzamsal beceriler ve matematik bilgisi gibi 21. yüzyıl becerilerine etkisi olabilecek becerilerin ön planda tutulmasının faydalı olacağı söylenebilir. Uzamsal beceriler, bireylerin mekân kavrama ve kullanma yeteneklerini ifade ederken, 21. yüzyıl becerileri, modern dünyada başarı için gerekli olan geniş bir yetenek yelpazesini kapsamaktadır. Eğitim süreçlerinde, uzamsal becerilerin geliştirilmesi, özellikle teknolojiyi kullanma, problem çözme, eleştirel düşünme ve yaratıcılık gibi 21. yüzyıl becerileriyle doğrudan ilişkilidir (Arıkan, 2025; Kalemkuş & Özek, 2021; Koçak & Göksu, 2020). Özellikle uzamsal düşünme becerileri, çocukların matematik ve fen bilimleri gibi alanlarda başarılı olmaları için kritik bir rol oynamaktadır. Bu becerilerin eğitiminde teknoloji destekli yöntemlerin kullanılması, çocukların uzamsal düşünme becerilerini artırmakta ve bu da onların genel 21. yüzyıl becerileri düzeylerini yükseltmektedir (Çulha vd., 2024). Sonuç olarak, uzamsal becerilerin geliştirilmesi, 21. yüzyıl becerileri arasında yer alan eleştirel düşünme, problem çözme ve yaratıcılık gibi diğer yeteneklerin de gelişimini teşvik etmektedir, bu nedenle eğitim programlarının bu becerilere daha fazla yer vermesi gerekmektedir.

Bu becerilerin desteklenmesini hedefleyen UBEP; uygulamaları ve TOSA ve EMAS gibi ölçme araçları ile okul öncesi eğitim düzeyinde müfredata dahil edilerek ve mevcut programla bütünleştirilmesi ve bu becerilere yönelik amaçlara daha çok yer verilmesi umut edilmektedir. Diğer taraftan okul öncesi eğitime entegre edilen UBEP uygulamaları ile çocukların uzamsal becerileri ve erken matematik bilgisinin daha kapsamlı ve daha kısa vadede geliştirilme ve değerlendirilme imkanı sağlanabileceği öngörülmektedir. Bu çalışma sonucunda UBEP, Türkiye’de, okul öncesi dönem beş yaş grubu çocuklar için hazırlanmış ve sınanmış bir program olarak okul öncesi eğitim alanında görev yapan öğretmenler ile hastaneler, ilgili bakanlıklar ve kurumlarda görev yapan çocuk gelişimciler veya sivil toplum kuruluşlarında gönüllü çalışmalar yürüten öğretmenler tarafından kolaylıkla uygulanabilir bir program olarak kullanılabilecektir. Bu özelliği ile UBEP içeriğinde yer alan amaca yönelik etkinlikler, materyaller veya farklı uygulamalar örnek alınarak bu uygulayıcılar tarafından kısmen veya çeşitli düzenlemelerle kullanıma sunulan, uzamsal becerilerin ve erken matematik bilgisinin desteklenmesinde etkili olduğu ortaya konulmuş bir program olarak alana katkı sağlayacaktır.

Araştırma Problemi

Bu araştırmada “Uzamsal Beceri Eğitim programının çocukların uzamsal beceri gelişimleri ve matematik bilgisi üzerinde etkisi var mıdır?” sorusu kapsamında aşağıda verilen alt problemlerdeki sorulara yanıt aranmaktadır.

Alt Problemler

1. Erken Matematik Değerlendirme Sistemi (The Early Mathematics Assessment System) (EMAS) ölçeği Türk kültürüne uygun geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı mıdır?
2. Uzamsal Donanım Testi (Test of Spatial Assembly) (TOSA) ölçeği Türk kültürüne uygun geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı mıdır?

3. Uzamsal Beceri Eğitim programının uygulandığı deney grubundaki çocukların, uzamsal becerileri arasında TOSA ölçeği ön test - son test puanlarına göre, anlamlı bir fark var mıdır?
4. Uzamsal Beceri Eğitim programının uygulanmadığı kontrol grubundaki çocukların, uzamsal becerileri arasında TOSA ölçeği ön test - son test puanlarına göre, anlamlı bir fark var mıdır?
5. Deney ve kontrol grubundaki çocukların uzamsal becerileri arasında, TOSA ölçeği son test puanlarına göre anlamlı bir fark var mıdır?
6. Deney grubundaki çocukların uzamsal becerileri arasında, TOSA ölçeği son test – kalıcılık testi puanlarına göre anlamlı bir fark var mıdır?
7. Uzamsal Beceri Eğitim programının uygulandığı deney grubundaki çocukların, erken matematik bilgisi arasında EMAS ölçeği ön test - son test puanlarına göre, anlamlı bir fark var mıdır?
8. Uzamsal Beceri Eğitim programının uygulanmadığı kontrol grubundaki çocukların, erken matematik bilgisi arasında EMAS ölçeği ön test - son test puanlarına göre, anlamlı bir fark var mıdır?
9. Deney ve kontrol grubundaki çocukların erken matematik bilgisi arasında, EMAS ölçeği son test puanlarına göre anlamlı bir fark var mıdır?
10. Deney grubundaki çocukların erken matematik bilgisi arasında, EMAS ölçeği son test - kalıcılık testi puanlarına göre anlamlı bir fark var mıdır?

Sayıtlılar

Araştırmada; çalışma grubunu oluşturan çocukların sosyo-kültürel özelliklerinin birbirine benzer olduğu, araştırmada kullanılan; nicel veri toplama araçlarının okul öncesi

dönem çocukların uzamsal becerilerini ve erken matematik bilgisini değerlendirmek için gerekli bilgiye ulaşılmasını sağlayan, geçerli ve güvenilir uygun ölçekler olduğu varsayılmaktadır. Ayrıca veri toplanırken kullanılan kişisel bilgi formları ve ölçeklerin yeterli olduğu; başka formların ve testlerin gerekmediği, katılımcılar tarafından veri toplama araçlarına verilen cevapların samimi ve güvenilir olduğu varsayılmaktadır.

Sınırlılıklar

Araştırmada elde edilen veriler;

- Yalova İl'inde, tanı almamış tipik gelişim gösteren Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı okul öncesi eğitim kurumuna devam eden 36-66 aylık çocuklarla sınırlıdır.
- Uzamsal Beceri Eğitim programının uygulandığı zaman ile sınırlıdır.
- Araştırma; çocukların verdikleri cevaplarla sınırlıdır.
- Araştırma; "EMAS (The Early Mathematics Assessment System) (Erken Matematik Değerlendirme Sistemi)", "Uzamsal Donanım Testi (Test of Spatial Assembly-TOSA)" ve "Çocuk-Aile bilgi formu" ile elde edilen verilerin sonuçlarıyla sınırlıdır.

Tanımlar

Uzamsal beceri. Uzamsal beceri; cisimleri farklı bakış açılarıyla kavrayabilmeye, iki ve üç boyutlu şekillerin arasındaki ilişkiyi algılayabilmeye ve cisimleri açık ve kapalı halleriyle zihinden oluşturabilmeye olanak tanıyan bir beceridir (Van De Walle vd., 2014). İyi yapılandırılmış görsel imgeleri oluşturma, saklama, geri getirme ve dönüştürme yeteneğidir (Verdine vd., 2014).

Matematik bilgisi. Sayıları, işlemleri, ilişkileri, bileşimleri, genellemeleri ve çıkarımları, uzam ve uzamın yapısını, ölçümleri, değişimleri barındıran ve biçimlerin,

sayılarını, niceliklerin özelliklerini ve aralarındaki bağlantıları ile ilgili bilgilerdir (Brewer, 2001).

Okul öncesi eğitim. Çocukların okul öncesi yılları boyunca (doğumdan beş yaşına kadar) büyüme ve gelişmelerine rehberlik eden örgün ve yaygın eğitim programlarını ifade eder. (Aral vd., 2002).

Yapılandırımcı yaklaşım. Eğitimde yapılandırımcılık, çocukların yeni bilgileri daha önce öğrendiklerinin üzerine inşa ederek öğrendiklerini öne süren bir öğrenme teorisidir. Yapılandırımcılık çeşitli eğitim teorilerinden biri olmasına rağmen, çocukların yeni kavramları kendi geçmişleri veya yaşam deneyimleriyle ilişkilendirerek, zaten bildiklerine dair anlayışlarını derinleştirerek ve yeni bilgileri anlamalarını artırarak eğitimlerinde daha aktif bir rol almalarına yardımcı olan bir yaklaşımdır (Günşen vd., 2018).

Rehberli oyun. Çocuğun aktif olarak katıldığı ve yetişkinlerin öğrenme sürecini yönlendirmekten çok desteklediği eğlenceli bir öğrenme ortamı olarak tanımlanan oyun türüdür. Genellikle bir yetişkin veya daha bilgili bir akran tarafından yönlendirilen ve desteklenen bir oyun türüdür. Bu, çocuğun öğrenmesini ve gelişimini desteklemek amacıyla oyunun içeriği, kuralları veya hedefleri üzerinde yapılan bir yönlendirme olabilir. (Weisberg vd., 2016).

Çocuk merkezli planlama modeli. Erken çocukluk eğitiminde etkili program geliştirme ve planlama için sosyokültürel bağlamda çocuğa odaklanan bir modeldir (Bredenkamp & Rosegrant, 1995).

Bölüm 2

Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar

Bu bölümde; erken matematik bilgisinin gelişimi ve önemi, matematik eğitiminin ilkeleri ve standartları, okul öncesi matematik programının odak noktaları, geometri ve uzamsal beceriler, erken çocukluk döneminde uzamsal becerilerin önemi ve okul öncesi eğitimde odaklanmış program konuları ele alınmıştır. Daha sonra, ilgili araştırmalara yer verilmiştir.

Araştırmanın Kuramsal Temelleri

Erken Matematik Bilgisinin Gelişimi ve Önemi

Çocuklar okula başlamadan önce temel matematik becerilerini geliştirmeye başlarlar (Siegler & Mu, 2008; Wang & Lin, 2009). Güncel eğitim ve gelişim araştırmaları matematiksel kavramların, becerilerin ve stratejilerin doğası ve gelişimi hakkında fikir vermekte ve küçük çocukların eğitim ortamlarında matematik öğrenebilecek kapasitede olduklarını göstermektedir. Öyle ki, araştırmacılar arasında küçük çocukların karmaşık resmi olmayan matematik becerilerine sahip oldukları konusunda genel bir fikir birliği vardır (Ginsburg vd., 2005). Küçük çocukların saymanın (Gelman & Gallistel, 1986) ve toplama çıkarmanın (Brush, 1978) temel ilkelerini, geometri ve uzayın temel fikirlerini (Clements vd., 2008) örüntü (Garrick vd., 1999) ve ölçüm (Huntley-Fenner, 2001) gibi matematikle ilgili temel kavramları anlayabildikleri görülmektedir. Çocukların informal deneyimlerinin niceliği ve niteliği günlük yaşamdan somut malzemeler için bir bütünü eşit miktarlarda bölmeyi, boyutlarını karşılaştırabilmeyi, odadaki oyuncak veya nesnelerin çeşitli şekillerini fark edebilmeyi ve evden okula ne kadar uzak olduğunu anlayabilmeyi içerebilir (Reys vd., 2014). Alan yazına bakıldığında genel hatlarıyla erken çocukluk matematik eğitimi bu ve diğer araştırma bulgularına göre şekillenmektedir. Çeşitli sosyoekonomik statü (SES) gruplarından çocukların günlük oyunları, bu matematik kavramlarının kendiliğinden kullanımını ortaya koymaktadır (Seo & Ginsburg, 2004). Ayrıca, küçük çocuklara

matematik, örneğin erken toplama ve çıkarma işlemlerine ilişkin temel fikirler ve somut işlemlerin öğretilerilebilir olduğu görülmektedir (Zur & Gelman, 2004). Bu erken yeterliliğin, sağlam matematik eğitimi oluşturmak için bir temel olarak hizmet edebileceği ve etmesi gerektiği konusunda genel bir fikir birliği söz konusudur (Baroody, 1987).

Araştırmalar, okul öncesi matematik performansının sonraki eğitim kademelerindeki matematiksel başarıyı öngördüğünü göstermektedir (Jimerson vd., 1999; Shaw vd., 2001). Ayrıca çocukların informal deneyim ve bilgilerinin kalitesi ve niceliğinin okulda matematiksel başarı için sağlam bir temel sağladığını göstermektedir (Kilpatrick vd., 2001). Bununla birlikte, çocukların başarılarını artırmak için matematik ve geometri öğretiminde yenilikçi yolların bulunmasının önemi de zamanla daha çok vurgulanmaktadır (Clements & Sarama, 2004; Couse & Chen, 2010).

Son zamanlarda, öğretmenler, uluslararası araştırmacılar ve çeşitli önemli ulusal eğitim savunuculuğu grupları, ileriki yaşlardaki başarı düzeyi için önemli bir öngörücü olarak erken matematik becerilerini göstermektedir. Dolayısıyla pek çok araştırmacı, etkili erken çocukluk matematik öğretim yaklaşımlarıyla ilgilenmeye başlamıştır (Manfra vd., 2014). Bu, milletler arasındaki matematik performansının karşılaştırılmasıyla da ortaya çıkmaktadır (Kovalena , 2010; Miura vd., 1994). Dahası ülkelerin eğitim politikaları ve çeşitli eğitim grupları bunu gerçekleştirmek için değişiklikler yapmakta ve son zamanlarda, erken matematik eğitimi ulusal ilgi odağı haline gelmektedir. Ulusal Araştırma Konseyi (NRC), özellikle okul başarısızlığı riski altındaki düşük gelirli aileden gelen çocuklar için ilk yıllarda zengin matematik eğitiminin geliştirilmesi çağrısında bulunmaktadır (Bowman vd., 2001). Buna göre dünyanın dört bir yanındaki çocuklar geliştikçe aynı temel matematiksel kavramlarla uğraşmak zorundadır. Farklı ülkelerde başarı seviyelerinde farklılıklar olabilir, ancak aynı matematiksel kavramlarla ilgilenirler ve benzer stratejiler geliştirirler (Ginsburg vd., 2020). Sonuç olarak, birçok yeni okul öncesi matematik müfredatı geliştirilmiş ve uygulanmıştır. Geliştirilen okul öncesi matematik müfredatları Ulusal Matematik

Öğretmenleri Konseyi'nin (NCTM) yayınladığı prensipleri ve standartları göz önünde bulundurarak şekillenmektedirler (Casey vd., 2004; Griffin, 2004a, 2004b).

Erken matematik bilgisi, çocukların gelişiminin çeşitli alanlarıyla yakından ilişkilidir ve bu alanlar üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Erken matematik bilgisinin okuma-yazma becerileri, fen bilimleri, sosyal-duygusal gelişim, bilişsel gelişim, motor beceriler ve yaratıcılık gibi diğer alanlarla ilişkisi göz ardı edilemez. Araştırmalar, erken matematik becerilerinin okuma becerilerini önemli ölçüde etkilediğini göstermektedir. Özellikle sayısal akıcılık (sayıları hızlı ve doğru bir şekilde tanıma) ve örüntü tanıma gibi matematiksel beceriler, okuma ve yazma becerilerinin temelini oluşturur. Örneğin, harflerin sıralanması ve kelime yapısı, matematiksel örüntüleri anlamaya benzer bilişsel süreçler gerektirir (Peng vd., 2020; Purpura & Ganley, 2014). Bunun yanı sıra, matematik, fen bilimlerinin dili olarak kabul edilebilir. Erken matematik bilgisi, çocukların fen bilimleri kavramlarını anlamalarını ve bu alanda başarılı olmalarını kolaylaştırır. Ölçme, tahmin etme, veri toplama ve analiz etme gibi matematiksel beceriler, fen bilimleri deneylerinde ve gözlemlerinde kullanılır (National Research Council, 2012; Tsai & Li, 2017). Ayrıca matematiksel etkinlikler, iş birliği, problem çözme ve paylaşma gibi sosyal becerileri geliştirmeye yardımcı olabilir. Bir grup içinde matematik problemleri çözmek, çocukların birbirleriyle etkileşim kurmalarını, farklı bakış açılarını anlamalarını ve ortak bir hedefe ulaşmak için birlikte çalışmalarını sağlar. Ayrıca, matematik problemlerini çözmek ve başarılı olmak, çocukların özgüvenlerini artırır ve olumlu bir benlik algısı geliştirmelerine yardımcı olur (Bronson, 2000; Elias vd.,1997). Buna ek olarak matematik, soyut düşünme, mantıksal akıl yürütme, problem çözme ve eleştirel düşünme gibi bilişsel becerilerin gelişimini destekler. Erken yaşlarda matematiksel kavramları anlamak, çocukların daha karmaşık problemleri çözme yeteneklerini geliştirir ve genel bilişsel kapasitelerini artırır (Duncan vd. 2007; Lee & Ginsburg, 2009). Dahası matematiksel etkinlikler, özellikle okul öncesi dönemde, ince motor becerilerinin gelişimine katkıda bulunabilir. Örneğin, sayıları yazmak, şekilleri çizmek veya materyalleri sayarak gruplamak, el-göz koordinasyonunu ve küçük kas becerilerini geliştirir (Claessens vd.,

2009). Çocukların yaratıcılıkları açısından bakıldığında ise, matematik ve sanat arasında beklenenden daha güçlü bir ilişki olduğu görülür. Matematiksel kavramlar (örneğin, simetri, örüntü, oran) sanatsal yaratıcılığın temelini oluşturabilir. Ayrıca, matematiksel problemleri çözmek, çocukların farklı çözüm yolları bulmalarını ve yaratıcı düşüncelerini teşvik eder (Cohen & Dritschel, 2018). Özetle, erken matematik bilgisi, çocukların çok yönlü gelişimini destekleyen ve diğer birçok alanda başarıya ulaşmalarına yardımcı olan temel bir beceridir (National Mathematics Advisory Panel, 2008). Bu nedenle, erken yaşlarda matematik eğitime önem vermek, çocukların gelecekteki akademik ve sosyal başarıları için önemli bir yatırımdır. Kısacası erken matematik bilgisi, çocukların bilişsel, sosyal ve duygusal gelişiminde kritik bir rol oynamaktadır. Bu nedenle, öğretmenlerin ve ailelerin erken yaşta çocuklara matematik öğretilmesine yönelik stratejiler geliştirmesi, çocukların bu önemli becerileri kazanmalarına yardımcı olacaktır.

Matematik Eğitiminin İlkeleri ve Standartları ile Okul Öncesi Matematik Programının Odak Noktaları

Matematik eğitimi, öğrenme süreçlerini ve öğretim stratejilerini yönlendiren çeşitli ilkeler içerir. NCTM tarafından yayımlanan “Eylem İlkeleri: Herkes için Matematiksel Başarıyı Sağlamak” isimli belge öğretim uygulamaları ve matematik öğrenimi için temel ilkeleri içermektedir (Leinwand vd., 2014). Bu belgeye göre NCTM Standartlarının Temel İlkeleri şu şekilde sıralanmaktadır:

- Eşitlik ve Erişim: Tüm öğrenenlerin matematik öğrenme fırsatlarına erişimi olmalıdır.
- Yüksek Hedefler: Öğrenenler için yüksek hedefler belirlenmeli ve bu hedeflere ulaşmaları desteklenmelidir.
- Matematiksel Uygulama: Matematik, gerçek dünya problemleriyle bağlantılı olarak öğretilmelidir.
- Öğrenen Katılımı: Öğrenenlerin aktif katılımı teşvik edilmelidir.
- Etkili Öğretim: Öğretim, öğrenen ihtiyaçlarına göre uyarlanmalı ve etkili öğretim stratejileri kullanılmalıdır.

Buna ek olarak, Leinwand vd., (2014) Okul Matematiği İçin Yol Gösterici İlkeleri ise aşağıdaki şekildeki gibi vermektedir:

Şekil 1

NCTM Okul Matematiği için Yol Gösterici İlkeler

Öğretme ve Öğrenme	Mükemmel bir matematik programı, öğrencileri matematiksel fikirleri anlama ve matematiksel olarak akıl yürütme yeteneklerini geliştiren bireysel ve işbirlikçi deneyimler yoluyla anlamlı öğrenmeye yönlendiren etkili bir öğretimi gerektirir.
Erişim ve Eşitlik	Mükemmel bir matematik programı, tüm öğrencilerin yüksek kaliteli bir matematik müfredatına, etkili öğretim ve öğrenmeye, yüksek beklentilere ve öğrenme potansiyellerini en üst düzeye çıkarmak için ihtiyaç duydukları destek ve kaynaklara erişebilmelerini gerektirir.
Müfredat	Mükemmel bir matematik programı, tutarlı öğrenme süreçleri boyunca matematiği geliştiren ve matematiksel çalışma alanları arasında ve matematik ile gerçek dünya arasında bağlantılar kuran bir müfredatı içerir.
Araçlar ve Teknoloji	Mükemmel bir matematik programı, öğrencilerin matematiksel fikirleri öğrenmelerine ve anlamlandırmalarına, matematiksel olarak akıl yürütmelerine ve matematiksel düşüncelerini iletmelerine yardımcı olmak için matematiksel araçları ve teknolojiyi temel kaynaklar olarak kullanır.
Değerlendirme	Mükemmel bir matematik programı, değerlendirmenin öğretimin ayrılmaz bir parçası olmasını sağlar, önemli matematik içeriği ve uygulamaları konusunda yeterlilik kanıtı sunar, çeşitli stratejiler ve veri kaynakları içerir ve öğrencilere geri bildirim, öğretim kararları ve program iyileştirmeleri hakkında bilgi verir.
Profesyonellik	Mükemmel bir matematik programında, eğitimciler kendilerini ve meslektaşlarını her öğrencinin matematiksel başarısından ve matematiğin etkili bir şekilde öğretilmesi ve öğrenilmesine yönelik kişisel ve kolektif mesleki gelişimlerinden sorumlu tutarlar.

Not. Guiding Principles for School Mathematics. Leinwand ve diğerlerinin " *Principles to actions: Ensuring mathematical success for all* " adlı eserinden, 2014, National Council of Teachers of Mathematics, Progress and Challenge bölümü, s. 5. NCTM.

Ulusal Matematik Eğitimi Derneği (NCTM) tarafından yayımlanan raporlar ve standartlara göre, matematik eğitiminin etkili bir şekilde gerçekleştirilmesi için dikkate alınması gereken bazı temel ilkeler şunlardır (NCTM, 2000; 2014; 2018):

Öğrenme ve Gelişim İlkeleri. Bireysel farklılıklar göz önünde bulundurularak her çocuğun matematik bilgisi ve beceri düzeyinin farklı olduğu unutulmamalıdır. Öğretim, her bireyin öğrenme hızına ve tarzına uygun olmalıdır. Ayrıca gelişimsel bir yaklaşım

benimsenerek: matematik öğrenimi, çocukların bilişsel gelişim aşamalarına uygun olarak yapılandırılmalıdır. Yeni kavramlar, önceki bilgilerin üzerine inşa edilerek sunulmalıdır.

Uygulama ve Bağlantı İlkeleri. Gerçek yaşam bağlantılarının kurulması oldukça önemlidir. Matematik bilgisi, gerçek yaşamla ilişkilendirilmeli; çocukların matematiğin günlük yaşamlarındaki uygulamalarını görmeleri sağlanmalıdır. Ayrıca kavramdan örneklerin sunulması gerekmektedir. Matematik öğretiminde soyut kavramlar, somut örnekler ve uygulamalar ile desteklenmelidir.

Keşfetme ve Problem Çözme İlkeleri. Keşif yoluyla öğrenme ön planda tutulmalıdır. Çocukların matematiksel kavramları keşfetmeleri ve kendileri çözüm yolları geliştirmeleri teşvik edilmelidir. Çocukların aktif katılımı önemlidir. Buna ek olarak, tartışma ve işbirliği de bu süreçleri destekler. Matematiksel düşünceler, grup tartışmaları ve işbirlikçi öğrenme ortamlarında paylaşılmalı ve geliştirilmelidir.

İletişim ve Temsil İlkeleri. Matematiksel iletişim yoluyla kazanımların artırılması sağlanmalıdır. Çocukların matematiksel düşüncelerini, çözüm yollarını ve bulgularını yazılı ve sözlü olarak ifade edebilme becerileri geliştirilmelidir. Ayrıca farklı temsiller de aktif olarak kullanılmalıdır. Kavramlar, sayılar, semboller, grafikler ve diğer temsillerle çeşitli yollarla sunulmalı ve çocuklar farklı temsilleri anlamaları için teşvik edilmelidir.

Değerlendirme İlkeleri. Formatif değerlendirme kullanılarak çocukların öğrenme süreçleri boyunca geri bildirim sağlamak amacıyla sürekli değerlendirme yapılmalıdır. Bu, öğretimin iyileştirilmesine olanak tanır. Bu noktada bireysel ilerleme de dikkate alınmalıdır. Değerlendirme, her çocuğun bireysel ilerlemesini gösteren, bireysel hedeflere odaklanan bir yaklaşım benimsemelidir.

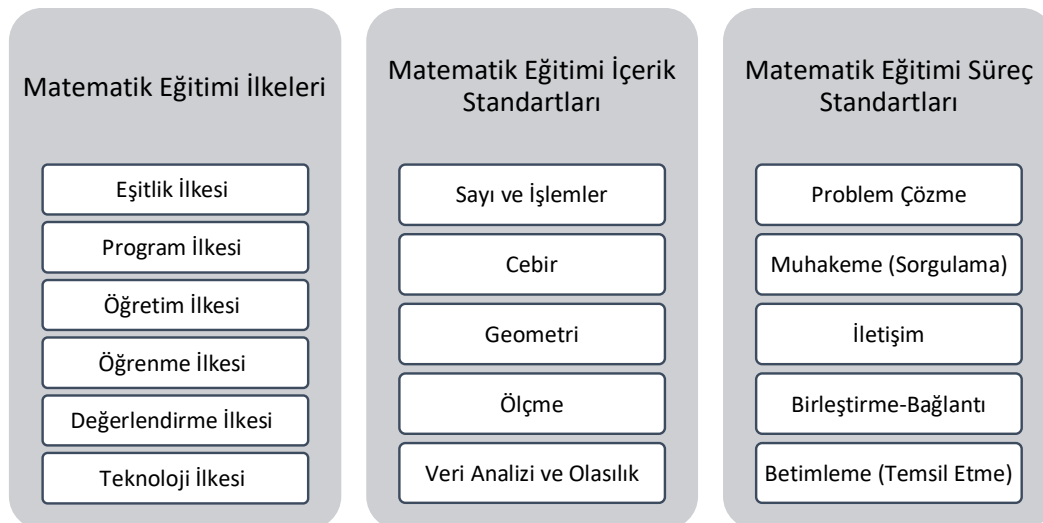
Teknoloji Entegrasyonu. Teknoloji kullanımı hızla önem kazanmaktadır. Eğitsel yazılımlar ve araçlar, matematik öğrenimini desteklemek için etkili bir şekilde kullanılmalıdır. Teknoloji, öğrenmeyi zenginleştirici bir araç olarak işlev görebilir.

Eşitlik ve Erişim İlkeleri. Eşit fırsatlar sunulmasına dikkat edilmelidir. Tüm çocukların matematik öğrenme fırsatlarına eşit erişimi olmalıdır. Sosyo-ekonomik, kültürel ve bireysel farklılıklar dikkate alınarak öğretim şekillendirilmelidir. Ayrıca kapsayıcı eğitim de göz önünde bulundurulmalıdır: Öğrenme zorlukları olan veya özel gereksinimleri olan çocukların desteklenmesi için uygun stratejiler ve kaynaklar sağlanmalıdır.

Sonuç olarak matematik eğitiminin bu ilkeleri, etkin bir şekilde öğretim ve öğrenim için bir çerçeve sağlamakta ve çocukların matematiksel düşünme becerilerini geliştirmelerine yardımcı olmaktadır. Etkili bir öğretim planı, bu ilkeleri göz önünde bulundurarak oluşturulmalı ve uygulanmalıdır. “Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi” (NCTM) ve “Ulusal Küçük Çocukların Eğitimi Derneği” (NAEYC), gelişimsel olarak uygun ve geliştirici bir erken matematik eğitiminin benimsenmesini teşvik eden ortak bir bildiri yayınlamıştır (Clements vd., 2002). NCTM (2000) “Okul Matematiği için Prensipler ve Standartlar” başlığı altında yayınlanan belgede, okul öncesi dönemi de içine alan bir basamaklandırma yapılmıştır. NCTM Okul Matematiği için Prensipler ve Standartlar belgesine göre matematik eğitimi ilkeleri, içerik standartları ve süreç standartları Şekil 1’de başlıklar halinde özetlenerek verilmiştir.

Şekil 2

NCTM Okul Matematiği için Prensipler ve Standartları



NCTM 'nin 2000 yılında yayınladığı “Okul Matematiği için Prensipler ve Standartlar” başlıklı çalışmasını destekleyen ve daha da genişleten “Okul Öncesinden 8. Sınıfa Kadar Matematik Programlarının Odak Noktaları” başlıklı bir çalışma yayınlanmıştır (NCTM, 2006). Böylece programın odak noktaları, her bir sınıf düzeyi için gerekli olan matematik konularını ayrıca içermektedir. NCTM (2006) okul öncesi dönem matematik programı odak noktaları aşağıdaki gibi sınıflandırılmaktadır:

Sayı ve işlemler. Tam sayıların gösterimi, karşılaştırılması ve sıralanması ve grupları birleştirme ve ayırma konularına odaklanarak çocukların, sayıları temsil etmek ve niceliksel problemleri çözmek için bir gruptaki nesneleri sayması, belirli sayıda nesneyle bir küme oluşturma, kardinal ve ordinal anlamları kullanarak sayma ve basit birleştirme ve ayırma işlemlerini nesnelerle modelleme yapması beklenmektedir. Küçük bir kümede miktarı hızlıca tanıma, verilen miktarlar oluşturma, sayıları birleştirilmiş kümeler halinde sayma ve geriye doğru sayma da dahil olmak üzere niceliksel soruları yanıtlamak için etkili stratejileri seçebilmeleri, birleştirebilmeleri ve uygulayabilmeleri söz konusudur (NCTM,2006).

Geometri. Şekilleri ve alanı tanımlamaya odaklanarak çocukların, fiziksel çevrelerini geometrik fikirlerle (örneğin şekiller, mekânsal ilişkiler) yorumlaması ve bunları karşılık gelen kelimeler ile tanımlamaları gözlemlenir. Kareler, üçgenler, daireler, dikdörtgenler, (düzenli) altıgenler ve çeşitli şekillerde (örneğin farklı ebat veya oryantasyonlar da) sunulan yamuklar gibi çeşitli şekilleri ve küreler, küpler ve silindirler gibi üç boyutlu şekilleri tanıma, adlandırma ve tanımlamaları söz konusudur. Kendi çevrelerindeki nesneler için modeller oluşturmak ve daha karmaşık şekilleri meydana getirmek için temel şekil ve mekânsal akıl yürütmeyi kullanabilmeleri de beklenir (NCTM,2006).

Ölçme. Nesneleri ölçülebilir özellikleri ile sıralamaya odaklanarak çocukların, problemleri çözmek için nesneleri karşılaştırıp sıralayarak uzunluk veya ağırlık gibi ölçülebilir nitelikleri kullanmaları, iki nesnenin uzunluklarını hem doğrudan (birbirleriyle) hem

de dolaylı olarak (üçüncü bir nesneyle) karşılaştırmaları ve çeşitli nesneleri uzunluklarına göre sıralamaları gözlemlenebilmelidir (NCTM,2006).

Geometri ve Uzamsal Beceriler

Geometri, şekiller ve uzamsal ilişkiler (ya da nasıl olduğu) hakkında akıl yürütmeyi kapsar. Geometri ile nesnelerin uzayda birbirleriyle ve kendisiyle ilişkili olduğu fark edilebilir. Okula başlamadan önce çocukların geometri bilgisi oldukça azdır ancak geometrik şekillere ilişkin algılar okula başlamadan önce gelişmeye başlar. Kavramların doğru öğrenilmesi ve isimlendirilmesi için çocukların şekillere farklı açılardan bakması, nesnelerin özelliklerini keşfetmesi gereklidir (Clements vd., 2011).

Araştırmalar çocukların çok küçük yaşlarda şekillerle ilgili bilgiye sahip olduklarını göstermektedir (Clements vd., 2004). Çocuklar okul öncesi dönemde bile daire ve kare gibi tanıdık şekiller arasında kolayca ayırım yapabilir ve farklı boyutlarda olsalar bile şekilleri (büyük bir şekil gibi) eşleştirebilirler. Okul öncesi dönemde genellikle şekillerin adları öğrenilmeye başlanır ancak küçük çocuklar bu şekillere henüz kelime bulamayabilirler.

Van Hiele (Çalikoğlu & Boz, 2004) çocukların geometri gelişimlerini sağlayacak çeşitli düzeyler önermiştir. Buna göre ilk seviye görseldir. Bu seviyedeki çocuklar, şekilleri görünümüne dayandırarak tanır. Örneğin bir çocuk bir şeklin dikdörtgen olduğunu söyleyebilir çünkü bir pencereye benzetir. Betimleyici düzeyde çocuklar, kenar ve köşe sayısı gibi şekilleri tanımlama kriterlerine dayandırarak özellikleri bir araya getirebilirler. Örneğin, bir çocuk bir şeklin üçgen olduğunu çünkü "3 kenarı ve 3 köşesi" olduğunu söyleyebilir. Mantıksal akıl yürütme düzeyinde çocuklar, şekil özelliklerinin karşılaştırılması ve içerdiği kriterlerin dahil edilmesi ile ilgili düşüncelerini ifade edebilir. Örneğin, bir çocuk kare gibi diğer türler içindeki şekil türleri "4 çizgi ve 4 köşeye sahipken üçgenin 3 kenarı ve 3 köşesi vardır." şeklinde mantıksal bir akıl yürütebilir. Bu durumda çocuk ileri düzeyde geometrik bilgi göstermektedir. Biçimsel mantıksal akıl yürütmeyi içeren düşünme düzeylerinde, okul öncesi çocuklar çoğunlukla birinci Van Hiele düzeyine göre davranırlar

ve görünüşe dayalı olarak şekiller hakkında akıl yürütebilirler. Ancak okul öncesi çocukların da geometri gelişim düzeylerine yönelik bazı özelliklere sahip olduğuna dair bazı kanıtlar vardır. Örneğin, şekil özellikleri hakkında bilgi sahibidir ve bu bilgiyi şekilleri tanımlamak için kullanabilir (Clements vd., 1999). Genel bulgu, okul öncesi ve daha büyük çocukların karışık davranışlar sergiledikleri yönündedir ve bu durum Van Hiele seviyelerinin bir örneğidir ve bu tür akıl yürütme farklı şekillere göre değişiklik gösterir (Elia & Gagatsis, 2003).

Geometri gelişiminin bir diğer alt boyutu ise mekânsal ilişkilerdir. Çocukların mekânsal ilişkilere ve buna eşlik eden mekânsal dile ilişkin bilgileri gelişim süreçleri içinde çeşitli becerilerle kendini göstermektedir. Çocukların edindiği ilk mekânsal terimler, içerisi, üstü ve altı gibi konumları ifade eder. Daha sonra çocuklar, yanında ve arasında gibi yakınlığı ifade eden kelimeleri öğrenirler ve daha sonra ön ve arka gibi referans çerçevelerine atıfta bulunan kelimeleri öğrenirler. Bebekler bile bu yeteneklerin erken algısal biçimlerine sahiptir. 22 aylıktan itibaren bebekler, bir alanda gizlenmiş bir nesnenin konumunu bulmak için yer işaretlerini kullanabilirler (Verdine vd., 2013).

Yaşla birlikte çocukların çeşitli referans sistemlerini kullanarak konum belirleme yeteneği güçlenir. Böylece, üç yaşındaki çocuklar ve okul öncesi çocuklar, nesnelerin kendilerine ve diğer görüş noktalarına göre konumları hakkındaki soruları doğru bir şekilde yanıtlatabilirler (Clements, 2004). Ancak bu anlayışın sınırlamaları vardır. Özellikle hem bebekler hem de çocuklar, aynı anda iki ilişkiyi dikkate almaları gereken bir yeri belirtmeleri gerektiğinde bilgiyi kullanmakta güçlük çekebilirler (Golinkoff & Hirsh-Pasek, 2006).

Mekanda konum ve uzamsal ilişkiler göz önünde bulundurulduğunda, geometrik şekillerin zihinsel görüntülerinin oluşturulması, nesne ve şekillerin zihninde farklı pozisyonlarda hayal edilebilmesi uzamsal görselleştirmenin bir sonucudur. Öte yandan uzamsal beceriler terimi, çevredeki nesneler ve yaşadığımız alanlar hakkındaki bilgilerin zihinsel manipülasyonunu içeren yetenekler kümesi için bir şemsiye terimdir (Polinsky vd., 2021). Mimarlar ve mühendisler, yeni bir bina tasarlarken ya da sağlam bir köprü inşa

ederken, mekânsal becerilere büyük ölçüde güvenirler. Bununla birlikte, sıradan insanların mahallelerinde dolaşırken, kalabalık otoparklarda arabalarını bulurken, tatil için çantalarını toplarken veya basit bir pasta grafiğini yorumlarken aynı uzamsal kaynakları kullandıkları gerçeği daha az takdir edilmektedir. Aslında, bir çocuğun araba koltuğunu düzgün bir şekilde yerleştirmek gibi nispeten yaygın olan bazı uzamsal görevlerin çok büyük riskleri ve yüksek başarısızlık oranları olabilmektedir; On sürücünden yedisi çocukları doğru yerleştirmede kritik hatalar yapıyor ve %25'ten fazlası kemerlerin, kayışların ve yuvaların yanlış kullanımı veya koltuğun yanlış yöne bakması nedeniyle hata yapıyor (Davis & Hyun, 2005). Günlük yaşamlarımızda uzamsal düşünmenin her yerde bulunmasına rağmen, bu beceriler resmi olmayan ve hatta resmi eğitim ortamlarında büyük ölçüde göz ardı edilebiliyor (Clements vd., 2011) Diğer taraftan, uzamsal yeterliliğin çok erken geliştiği ve matematikle olan bağlantıları yeterince araştırılmamıştır. "İlkokul Matematik için Ortak Temel Standartlarda" (Common Core State Standards Initiative, 2010) yapılan son değişikliklere rağmen, uzamsal beceriler okula hazırlık açısından taşıdığı önem açısından muhtemelen hâlâ yeterince takdir edilmemektedir. Uzamsal beceriler, onları gerçek hayatta her gün kullandığımız için kendi başlarına önemlidir, ancak matematik üzerinde şimdiye kadar yapılan araştırmalardan daha erken bir etkiye de sahip olabilirler (Broody vd., 2006).

Bir bireyin uzamsal becerisi "sadece önceden var olan bilgiyi özümseyip kullanmada benzersiz bir rol oynamakla kalmaz, aynı zamanda yeni bilgi geliştirmede de benzersiz bir rol oynar" (Kell vd., 2013, s. 1836). Gardner (1983), uzamsal becerileri, insanların çevrelerini görsel olarak algılamalarını ve gerçek görsel uyarılar olmasa bile bu görüntüleri zihinsel olarak dönüştürmelerini sağlayan ayrı bir zeka olarak kavramsallaştırmıştır.

Uzamsal becerilerin kesin bir tanımı tartışmalı olsa da (Rittle vd., 2019) genel olarak kabul gören tanım, nesnelerin katlanarak veya açılarak nasıl değiştirildiğini hayal etme yeteneğidir (Martín-Dorta vd., 2008). Genel olarak kullanılan terimler arasında uzamsal akıl yürütme, uzamsal yetenek, uzamsal beceriler, uzamsal biliş, uzamsal zeka, görsel- uzamsal akıl yürütme çevresel biliş, bilişsel haritalama ve diğerleri yer alır (Ulusal Araştırma Konseyi,

2006). Bu terimler sıklıkla eşanlamlı olarak ele alınır ve bazı terimlerde nüanslı farklılıklar olduğuna dair kanıtlar olmasına rağmen birbirinin yerine kullanılır (McCuen, 2015). Bu çalışmanın amaçları doğrultusunda, bunların öğrenilebilen, geliştirilebilen ve iyileştirilebilen diğerleri gibi beceriler olduğu fikrini desteklemek için uzamsal beceriler terimini kullanılmıştır. Bu, yalnızca doğuştan gelen bir özellik olduğu fikrini taşıyabilen uzamsal yetenek teriminin tam tersidir. Yani, üç boyutlu bir dış nesnenin zihinsel bir temsilini açıkça oluşturma ve görüntü üzerinde eylemler gerçekleştirme yeteneği, bir kişinin uzamsal yeteneğini tanımlayan şeyin özüdür (Lord, 1985). Soyut düşünme yeteneği ve bir nesnenin ikonik bir temsilini oluşturma yeteneği, bir bireyin uzamsal becerilerini etkileyen faktörler arasındadır. Yetenek seviyesi, bireyin nesneyi tanımlama ve onu uzayda manipüle etme derecesine göre değişir (Zavotka, 1987).

Uzamsal becerileri edinmek ve geliştirmek diğer becerilerden farklı değildir, gelişme pratik yoluyla, özellikle de beceriyi gerektiren çeşitli aktivitelere katılarak gelir (Anderson, 1976; Rittle vd., 2019). Uzamsal beceriler resmi bir eğitim ortamında öğrenilebilirken, doğal gelişimlerinde bir örüntüyü takip ederler. Sorby'ye (2009) göre, Piaget uzamsal becerilerin somuttan soyuta doğru üç aşamada edinildiğini teorileştirmiştir. Bu, küçük çocukların bir nesnenin çevresine nasıl uyduğunu ve diğer nesnelerle nasıl ilişkili olduğunu öğrendikleri topolojik aşamayla başlar. Bu noktadaki anlama genellikle iki boyutludur.

Bir sonraki aşama, bir bireyin üç boyutlu bir nesneyi algılama ve farklı bir bakış açısından veya döndürülmüş olsaydı nasıl görüneceğini görselleştirme yeteneği ile belirlenir. Üçüncü aşama, nesnelerin değişen boyutsal (alan, hacim, mesafe) ve dönüşümsel (çeviri, döndürme, yansıma) niteliklerini sentezleme yeteneğini geliştirmeyi içerir (Piaget, 1974; Akt., Sorby, 2009).

Bazılarının neden diğerlerinden daha iyi uzamsal beceriler geliştirdiğine dair çok sayıda teori vardır. Çocukluk döneminde inşaatla ilgili oyuncaklarla oynamak ve 3 boyutlu video oyunları oynamak gibi faktörlerin, bireylerin gelişmiş uzamsal beceriler

geliştirmesinde rol oynadığı bulunmuştur (Sorby, 2009). Tüm bu faktörlerdeki ortak nokta, uzamsal görselleştirme ve kavramsallaştırma gerektiren aktivitelere katılımdır. Belki de bu tür görselleştirmelerin tanıdık nesnelerle tekrarlanması, yeni nesneleri kavrama becerisine aktarılır. Uzamsal akıl yürütmeyi içeren birçok çalışma ve meslek yönü genellikle yeni nesneler içereceğinden, çocukların uzamsal beceri gelişiminin bu üçüncü aşamasına ilerlemeleri önemlidir.

Uzamsal becerilerin önemi, konunun temel yönünün nesnelerin uzayda birbirleriyle nasıl ilişki kurduğunu ve etkileşime girdiğini analiz etmek olduğu fizik veya mühendislik gibi bir konuyu incelemek için açıktır. Sorby (2006), uzamsal beceriler ile matematik derslerindeki çocuk puanları arasında bir korelasyon olduğunu göstermiştir ve Ulusal Matematik Konseyi, K-12 çocuklarına uzamsal becerilerin öğretilmesini açıkça teşvik etmektedir.

Eğitim ortamlarının ötesinde, uzamsal olarak akıl yürütme yeteneği çeşitli kariyerlerde başarı için de kritik öneme sahiptir. Harita yapımı ve yorumlama, röntgen okuma, inşaat çizimleri oluşturma ve kullanma ve çeşitli sanat formlarını içeren mesleklerin hepsi uzamsal becerilere dayanır. Haritaları, çizelgeleri, grafikleri ve diğer görsel ipuçlarını anlamak günlük yaşamda kritik öneme sahiptir ve görsel-uzamsal düşünmeyi içerir. Fiziksel uzamsal gezinmeye yardımcı olmanın önemine ek olarak, uzamsal düşünmenin sözel düşünmenin temel bir tamamlayıcısı olduğu düşünülmektedir (Newcombe & Frick, 2010). Dolayısıyla uzamsal düşünme, bireylerin çevrelerinde gezinmelerini sağlamanın ötesinde bir amaca hizmet eder. Ayrıca düşünce gelişiminde ve sözel iletişimde rol oynar ve hatta yaratıcılığı teşvik eder.

Uzamsal görselleştirmenin matematik öğrenimi için oldukça önemli olduğu düşünülmektedir (Battista vd., 1982). Bu nedenle, öğretmenlerin uzamsal becerilerin gelişimini teşvik etmeleri ve becerilerin matematik ve fen gibi alanlardaki problem çözme senaryolarına uygulanmasını kolaylaştırmaları önemlidir. Bireyin uzamsal yeteneğini

etkileyen diğer yaşam deneyimlerinin de olduğu düşünülmektedir. Yapı oyuncaklarıyla oynama, belirli türde video oyunları oynama ve spor gibi el-göz koordinasyonunu gerektiren diğer aktivitelere katılım, iyi gelişmiş uzamsal yetenekle bağlantılıdır (Sorby, 2007; Sorby & Veurink, 2012). Erkeklerle daha çok ilişkilendirilen birçok aktivite ve yaşam deneyimi, erkeklerin neden kadın meslektaşlarından daha önce uzamsal yetenek geliştirme eğiliminde olduğunu açıklayabilir. Bu etkinlikler için gerekli olan temel beceriler, cinsiyet ve kültürel konular dikkate alınarak mekânsal beceriler konusunda verilecek eğitimin temelini oluşturabilir. Cinsiyet ve kültür farklılıklarının uzamsal becerilerle ilişkisini düşünürken dikkate alınması gereken en önemli faktör, bireylerin uzamsal beceriler edinme potansiyellerinde içsel bir farklılığa dair kanıt olmamasıdır. Eğitimin cinsiyet, kültür veya diğer sosyoekonomik özelliklere göre belirli bir kitleye göre uyarlanması gerekebilirken, uzamsal becerileri geliştirme yeteneği olmayan hiçbir grup yoktur. Aslında, uzamsal becerilerin öğrenilebileceği ve geliştirilebileceğine dair kanıtlar vardır (örn. Ben-Chaim vd., 1988; Filipowicz & Chang, 2014; Lohman & Nichols, 1990; Stericker & Le Vesconte, 1982; Verdine vd., 1987). Ayrıca bu beceri için eğitimin etkili ve kalıcı olduğu da gösterilmiştir (Uttal & Cohen, 2012).

Uzamsal beceriler yalnızca geleneksel eğitimle geliştirilip iyileştirilmez, aynı zamanda bireysel deneyimlere (Sternberg, 1994) ve hatta kişisel ilgi alanlarına (Bennet & Cruikshank, 1942) de oldukça bağımlıdır. Birinin sorunları çözmek için uzamsal stratejileri etkili bir şekilde uygulayabilmesi için çok fazla pratik yapması gerekirken (McKeachie, 1984), bebekler bile motor becerilerini geliştiren ve hayal gücünü besleyen medya ve oyunun amaçlı kullanımı gibi uzamsal yetenekleri geliştiren aktivitelerden faydalanabilir (Newcombe & Frick, 2010). Uzamsal beceriler için eğitim tasarlarırken, bunların geliştirilme ve uygulanma biçimlerinin çeşitliliği dikkate alınmalıdır.

Uzamsal becerilerin geliştirilmesi, öğrenilen stratejilerin problem çözme senaryolarına etkili bir şekilde uygulanabilmesi için çok fazla tekrar ve pratik gerektirir (McKeachie, 1984). Tekrar ve pratik yapma ihtiyacını sağlamak için oyunlar çok uygundur.

Oyunlar, "eğitim verme, eğlendirme, yeni becerileri keşfetmeye yardımcı olma, öz saygıyı geliştirme, mevcut becerileri uygulama, mevcut becerileri geliştirme, otomatikleştirme veya bir tutumu değiştirmeye çalışma" (Dempsey vd., 1994, s. 3) dahil olmak üzere birçok işleve hizmet eder. Bunlar arasında en yaygın olanı, mevcut becerileri uygulama ve yeni beceriler öğrenme için kullanılan oyunlardır. Katılımcıların problem çözmesini kolaylaştırma amacıyla, eğitici oyunlar hem bilişsel hem de duygusal alanları etkileme potansiyeline sahiptir (Smith, 1979). Oyun tasarımcıları öğrenme teorilerine güvenir ve katılımı teşvik etmek için hedef odaklı oyun içerir (Schaaf, 2012; Squire, 2007).

Bir öğrenme deneyimi, eğlenceli olduğunda ve çocuk akış halindeyken kendini deneyimin içinde kaybettiğinde çocuk için en verimli hale gelir (Csikszentmihalyi & Nakamura, 1989). Deneyimi daha da optimize etmek için çocuk özerklik duygusu hissetmeli ve yeterlilik ve ilişki duygusuna sahip olmalıdır (Garaizar, vd., 2013). İyi tasarlanmış bir oyunla çocukta bunların hepsini ortaya çıkarabilir ve öğrenmenin gerçekleşebileceği bir ortam yaratabilir. Oyunlar, çocukları oynadıkları ve yaptıkları içerikle meşgul eder. Oyunlar, diğer öğretim yöntemlerine kıyasla çocuğun daha yüksek sıklıkta katılımını ve daha fazla devamlılığını kolaylaştırma avantajı sunar (Tobias & Fletcher, 2011).

Oyunlar, çocukların uzamsal becerilerini geliştirmek için bir öğretim yöntemi olarak özellikle uygundur, çünkü katılımı teşvik eder, tekrarlı uygulamaya izin verir ve beceri transferini teşvik etmek için tasarlanabilir. Piyasada çok sayıda ticari oyun mevcuttur, ancak özellikle yüksek düzeyde uzamsal beceri gerektiren görevlerle ilgilendiğim için, özelleştirilmiş bir eğitim oyununun geliştirilmesi muhtemeldir. İyi tasarlanmış bir oyun, uzamsal muhakemeyi oluşturan belirli prosedürleri hedefleyebilir ve çocuklara çeşitli aşamalarda geri bildirim sunarak bireyselleştirilmiş bir hıza olanak tanır. Geçmişte uzamsal becerileri geliştirmek için mevcut oyunları kullanma çabaları yapılmış ve oyunların uzamsal beceriler söz konusu olduğunda belirli bilgi transferine hazırladığını gösteren kanıtlarla karışık sonuçlar elde edilmiştir (Adams, 2013; Jabbar & Felicia, 2015; Mayer, 2014; Pilegard & Mayer, 2016). İyi bir eğitim oyunu bilgi sunmayacak, etkileşimi teşvik edecek ve bilgi

inşasına izin verecektir (Squire, 2017). Oyunların, oynanışın istenen beceri veya öğrenme çıktısıyla yakından ilişkili olduğunda en yararlı olduğu fikri, belirli istenen becerileri hedefleyen belirli bir oyun türünü önermektedir. Böyle bir oyun, uzamsal biliş üzerinde yüksek bir talep olan belirli öğrenme hedefleri hakkında talimat vermeyi mümkün kılacaktır. Farklı derecelerde uzamsal yetenekle giren çocuklar, bilgi geliştirme aşamalarında kendilerini destekleyecek uygun seviyelerde oyunla etkileşime girebilirler. Bu hedeflenen oyunlar veya tek bir oyundaki çeşitli seviyeler, kaçınılmaz olarak gerçekleşmeyen becerilerin sınıf öğrenme hedeflerine belirli şekilde aktarılmasını sağlar (Perkins & Salomon, 1988). Sonuç olarak araştırmalardan, uzamsal becerilerin öğrenilebileceği ve geliştirilebileceği açıkça anlaşılmaktadır (Ben-Chaim vd., 1988; Lohman & Nichols, 1990; Stericker & Le Vesconte, 1982; Verdine vd., 2014).

Erken Çocukluk Döneminde Uzamsal Becerilerin Önemi

Yaygın olarak kabul görmüş zeka ölçümleriyle kanıtlandığı üzere, bir bireyin uzamsal becerilerine yüksek değer veren bir kültüre sahip olduğumuz söylenebilir. Bu testlerin çoğu, Wechsler Yetişkin Zeka Ölçeği'nin algısal muhakeme endeksi ve blok tasarımı, görsel bulmacalar ve resim tamamlama ile ilgili öğeleri içeren görsel işleme ölçüsü gibi, uzamsal yeteneği ölçmek için özel olarak tasarlanmış bir bölüm içerir (Coalson vd., 2010; Lichtenberger & Kaufman, 2009; Sprandel, 1985). "Üç boyutlu uzaydaki nesnelerin zihinsel manipülasyonunu gerektiren" öğeleri içeren Farklı Yetenek Testi (Bennett vd., 1952, s. 7) ve Stanford-Binet Zeka Ölçeği, değerlendirilen beş bilişsel faktöründen biri olarak görsel-uzamsal işlemeyi içerir (Roid & Barrman, 2004). Gerçekten de "neredeyse her zeka testinde bir tür uzamsal bileşen vardır" (Ulusal Araştırma Konseyi, 2006, s. 273) ve bu, toplumumuzun uzamsal becerilere ne kadar değer verdiğinin bir göstergesidir.

Uzamsal becerilerin gelişimini anlamak, okula hazır olma düzeyini artırmak ve STEM (bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik) alanlarında genel başarıyı artırmak için önemlidir (Wai, vd., 2010). Çocuklar, nesnelerin nasıl bir araya geldiğini görselleştirmek de

dahil olmak üzere dünyayı anlamak için uzamsal becerilerini kullanırlar ve bunları uzamsal birleştirme etkinlikleri (örneğin, bulmacalar veya bloklar) yoluyla uygulayabilirler. Bu beceriler genel zeka ölçümlerine dahil edilmiştir ve matematik (Mix & Cheng, 2012) ve fen (Pribyl & Bodner, 1987) gibi konulardaki başarıyla ilişkilendirilmiştir. Uzamsal becerileri tanımlamaya yönelik bir meta-analizde dilbilimsel, bilişsel ve nörobilimsel çalışmalara dayanan, dört farklı uzamsal beceri tipinin statik ve dinamik görevler ile içsel ve dışsal bilgi olmak üzere iki boyutun kesişmesinden ortaya çıktığı görülmektedir (Frick & Newcombe, 2012). İçsel bilgi "varlıklar"la ilgilidir; örneğin bir nesnenin parçalarının birbirine nasıl uyduğu ve nesnenin hangi özelliklere sahip olduğu içsel bilgi boyutuna girer. Örneğin canlı varlıkların birbirine göre yapılandırılmış uzuvları vardır ve bu hareketlerin aralığını ve hızını sınırlayan belirli özelliklere sahiptirler. Dışsal bilgi, varlıklar arasındaki birbirlerine veya genel bir çerçeveye göre olan ilişkileri ifade eder. Dışsal bilgilere bir örnek, yüz yüze birbirine dönük olan iki kişiden birinin verdiği yönergelerle göre sağ ve sol tanımlamalarının açıklanmasıdır. Açıklamanın yapıldığı bakış açısını anlamak önemlidir. Yönergeyi veren liderin görüş noktası yerine, yönergeyi alan izleyicinin görüş noktasına dayalı bir sol sağ tanımlı sağlamak, sola mı (liderin bakış açısı) yoksa sağa mı (izleyicinin bakış açısı) yönelineceğini tersine çevirecektir. İkinci ayırım statik ve dinamik görevler arasındadır. Varlıklar statik olabilir veya dinamik olarak değişebilir: hareket edebilir, hareket ettirilebilir veya kendilerine özgü özellikleri değiştirilebilir (örneğin bir kağıt parçasının katlanması). Uzamsal bilgideki dinamik değişiklikleri takip etmek, tahmin etmek ve hayal etmek, statik varlıkları anlamaktan farklı bir beceri seti gerektirmektedir; bu, beyinde belgelenen dorsal ve ventral işlem yollarıyla eşleşebilecek bir ayırımdır (Gabrieli vd., 2000).

Uzamsal beceriler, bir nesnenin görüntüsünü zihninizde tutma ve onu manipüle etme süreci, çeşitli alanlarda problem çözme sağlayan önemli bir beceridir. Diğer terimler arasında uzamsal muhakeme, görsel-uzamsal düşünme, uzamsal biliş ve uzamsal zeka olarak adlandırılan (örneğin, Hsi, Linn & Bell, 1997; Rittle vd., 2019; Thorndyke & Goldin, 1983; Ulusal Araştırma Konseyi, 2006) bu beceri, diğer alt becerilerin birikimidir. Ayrıca,

uzamsal ilişki ve uzamsal görselleştirmenin belirgin yetenekleri barındırır. Uzamsal ilişki, nesnelerin dönüşünü sağlam gövdeler olarak hayal etme yeteneğini ve ayrıca kişinin kendi bedeninin bir nesneye göre nasıl yönlendirildiğini ifade eder. Uzamsal görselleştirme, nesnelerin katlanarak veya açılarak nasıl değiştirildiğini hayal etme yeteneğini ifade eder (Martin-Dorta vd., 2008). Uzamsal bilişin daha geniş kategorisi altında belirgin beceriler olsa da birinde yüksek başarı gösteren bir birey genellikle diğerinde de yüksek başarı gösterir (Sorby vd., 2014). Alt beceriler arasındaki ayrım önemlidir çünkü benzersiz yapılandırma yöntemleri gerektirebilirler.

Uzamsal beceriler ayrıca bir kişinin mesleğinde ve eğitim arayışlarında önemli bir rol oynar ve yaratıcı düşünme potansiyeliyle de bir bağlantısı vardır (Kell vd., 2013). Okul ve yaşamda başarı için uzamsal becerilerin önemi göz önüne alındığında bile, araştırmalar ülkedeki yetişkin nüfusun yarısından fazlasının ikonik görüntü kontrolü ve manipülasyonuyla mücadele ettiğini göstermektedir (Lord, 1985). Uzamsal muhakeme üzerinde belirgin talepleri olan bazı alanlar, özellikle STEM disiplinleri olsa da bu tür beceriler için belirgin gereksinimleri olmayan birçok alanda önemli bir beceridir (Thorndyke & Goldin, 1983). Örneğin, bir haritayı okumak veya yeni bir kasaba veya şehirde yolunu bulmak bile uzamsal muhakeme içerir.

Uzamsal beceriler eğitimde tarihi bir ilgi eksikliğine maruz kalmıştır. Örneğin, eğitimciler ve uygulayıcılar tarafından kullanılmak üzere beş farklı bilişsel alanın değerlendirmelerini içeren oldukça yeni programlar bile görsel-uzamsal alanın değerlendirmesini atlayabilmektedir (Altınar, 2018). Diğer taraftan, uzamsal becerilerin, genel zekadan ayrılabilen entelektüel yeteneğin önemli bir yönü olduğu giderek daha fazla kabul edilmektedir (Ehrlich, 2006). Bunları öğretmeye yönelik resmi çabaların ve bu yaklaşımların etkililiğine ilişkin araştırmaların da giderek okul ortamlarında kendine yer bulduğu görülmektedir (Hawes vd., 2015). Ancak uzamsal becerilerin gerçek doğası tartışılmaktadır. Yani, çeşitli uzamsal testlerin birbirleriyle nasıl ilişkili olduğuna dair çeşitli çerçevelerin oluşturulması da dahil olmak üzere, uzamsal becerileri tanımlamak ve bunların

altında yatan bileşenleri anlamak için bir dizi tarihi girişim olmuştur (Linn & Petersen, 1985). Örneğin, uzamsal becerilerin kesinlikle doğuştan mı geldiği yoksa öğrenilebilir mi olduğu konusunda bazı tartışmalar olmuştur (Lord, 1985). Elbette, çok az çalışma bu becerilerin açıkça doğuştan olduğunu belirtmektedir. Ancak, birçok çalışmanın odak noktası cinsiyet veya etnik köken gibi özellikler olduğundan, çıkarılabilecek net sonuç, bu yeteneklerin doğuştan olduğu yönünde temel bir varsayım olduğudur (Battista, 1990; Ganley & Vasilevva, 2011). Matematik veya okuma gibi, uzamsal beceriler dünyada başarılı olmak için gereklidir. Ancak matematik ve okumanın aksine, bunların herhangi bir okul müfredatına açıkça dahil edilmesi için toplumsal bir çağrı yoktur.

Uzamsal becerilerin doğuştan geldiğine dair örtük bir varsayım olmasına rağmen, geliştirilebileceğine dair çok sayıda kanıt bulunmaktadır (Ben-Chaim vd., 1988; Stericker & Le Vesconte, 1982; Zavotka, 1987). Dolayısıyla bu çalışmada, edinilebilen ve geliştirilebilen bir şey ile doğuştan gelen bir şey arasındaki ayrımı açıklığa kavuşturmak için uzamsal yetenek yerine uzamsal beceriler terimi kullanılmıştır. Uzamsal becerilerin pratik yaparak geliştirilebileceğine dair kanıtlar olmasına rağmen, eğitimin farklı kademelerinde böyle bir eğitim yapmak için yoğun çaba gösterilmediği söylenebilir.

Uzamsal becerileri öğretmeye yönelik resmi çabaların eksikliği muhtemelen bir takım istenmeyen sonuçlara yol açmıştır. Bunların arasında pek çok insanın uzamsal "kaslarını" çalıştırmamış olması ve dolayısıyla eskiz yapma, diyagramları anlama veya gezinme gibi faaliyetlerde yeterlikler geliştirmemiş olması yer almaktadır. Aslında, yetişkinlerin gerçekten kötü bir yön duygusuna sahip olduklarını ve bir yol haritası kullanmada gerçekten berbat olduklarını iddia etmeleri (navigasyon sistemlerinin her yerde bulunmasıyla daha da kötüleşen bir durum) oldukça yaygın bir durum iken, bir diyagram kullanarak bir mobilya parçasını bir araya getirebilmek konusunda çoğu yetişkin için yönergeyi okumada iyi olmadıklarını kabul etmeleri oldukça rahatsız edici bir durumdur. Bu tür beceriksizlik kabulleri dolaylı olarak iki sonuçtan birini akla getirir; bu tür beceriler öğrenmeyi zorlaştıracak kadar ya önemli değildir ya da öğrenilemez (Clements vd., 2018).

Oysa hızla gelişen eğitim araştırmalarına yönelik alan yazında, başta STEM ile ilgili disiplinler olmak üzere pek çok alanda erken uzamsal becerilerin daha sonraki başarılar için öneminin ortaya konulduğu görülmektedir. Uzamsal beceriler sınıf içinde ve dışında bir çocuğun başarısında rol oynadığından, STEM alanlarındaki kalıcılığı etkileyebilir (Sorby, 2006) ve hatta bir kişinin kendini sözlü olarak ifade etme yeteneğini geliştirebilir (Hostetter & Alibali, 2007), ancak çocukların uzamsal becerilerini geliştirmek için tasarlanmış bir eğitim bileşeninin olması hayati önem taşır. Özellikle uzamsal düşünmeyi öğretmek için tasarlanmış bir dersin başarılı olduğu gösterilmiş olsa da (Sorby & Baartmans, 2000), mümkün olan birden fazla eğitim ve öğretim yöntemi olduğu doğrudur. Öğretim, belirli öğrenme hedeflerine göre uyarlanmalıdır (Rittle vd., 2019). Bu nedenle, farklı alanlara göre uyarlanabilen bir öğretimin ideal olacağı görülmektedir.

Örneğin, iyi gelişmiş görsel-uzamsal beceriler gerektiren çeşitli akademik yollar ve kariyerler vardır. Bu beceriler arasında üç boyutlu nesneleri hayal edebilme, hayal edilen nesneleri zihinsel olarak manipüle etme ve bir nesneye göre kendi yönelimini görselleştirme yer alır. Çoğu bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) kariyeri iyi görsel-uzamsal muhakeme gerektirir ve bu becerilerin bir seviyesi günlük olarak kişinin kendi ortamında gezinmesi için gereklidir (Gilbert, 2005; Ulusal Araştırma Konseyi, 2006).

Aslında, uzamsal beceriler birçok spesifik STEM alanındaki fizik, kimya, matematik, mühendislik ve jeoloji gibi konulardaki başarı ile ilişkilidir (Clements vd., 2023). Ayrıca Shea (2001), STEM alanlarında kariyerlerine devam edenlerin daha iyi uzamsal becerilere sahip olduğunu ve uzamsal değerlendirmeleri uygulamayan yetenek araştırmalarının gelecek vaat eden STEM yeteneklerini yeterince tanımlayamayabileceğini göstermiştir. Bunun gibi bulgular, Ulusal Araştırma Konseyi'nin eğitim müfredatına daha fazla uzamsal düşüncüyü aktarması yönünde bir çağrıyı harekete geçirmiştir (Ulusal Araştırma Konseyi, 2006).

Uzamsal beceriler üzerine literatürde yer alan baskın tema, becerilerin pek çok bilişsel görev için hayati öneme sahip olması ve en azından çevremizle etkileşim kurma

yeteneği olması nedeniyle, uzamsal becerilerin gelişimini artırmak için eğitimin geliştirilmesinden herkesin kazanç sağlayacağıdır. Bir bireyin genetiği, uzamsal yeteneğinde rol oynar ancak iyi gelişmiş uzamsal becerilere yol açan faktörlerin çoğu öğrenilir ve bu nedenle beceri seti pratik yaparak geliştirilebilir (Lohman & Nichols, 1990; Rittle vd., 2019; Verdine vd. 2014). Ek olarak, uzamsal becerilere yönelik uzamsal akıl yürütme görevleri gibi karmaşık bilişsel süreçler, bir bireyin uzmanlık kazanmaya ve görevleri gerçekleştirirken otomatize olmaya başlamasından önce uygulama ve tekrar gerektirir. Tekrarlayan pratiği teşvik eden bir öğretici araç, uzamsal becerileri öğretmek için tercih edilen araç olacaktır. İyi tasarlanmış bir oyun, kullanıcı için eğlencelidir ve oyunla etkileşim yoluyla pratiği teşvik eder. Bu nedenle, eğitici bir oyun, kaynaklara yoğun bir talep olmadan beceri geliştirme pratiği ihtiyacını karşılamak için potansiyel bir çözümdür. Uzamsal becerilerin geliştirilmesi için bu çalışmada da belli bir beceri olarak uzamsal becerilere odaklanıldığı ve rehberli bir oyun olarak tasarlanan eğitim süreçlerine yer verildiği bir program hazırlanmıştır.

Okul Öncesi Eğitimde Çocuk Merkezli Planlama

Özellikle alan uzmanı araştırmacılar tarafından geliştirilen ve sınanan, belli bir beceri ya da gelişim alanına yönelik hedeflerin ulaşılmasının amaçlandığı eğitim programları odaklanmış programlar olarak nitelendirilmektedir (Bredekamp & Joseph, 2023). MEB Okul Öncesi Eğitim Programı 2013 ve 2024 gibi bütüncül çocuk gelişimini ve öğrenmesini ele alan programlar oldukça geniş kapsamlıdır. Tarihsel olarak erken çocukluk eğitiminde geniş kapsamlı programların aslında tek yaklaşım olması söz konusudur. Fakat son dönemlerde hem araştırmacılar hem de yayınevleri arasında çoğunluğu okuma yazma, matematik ya da sosyal-duygusal gelişim gibi tek bir alana odaklanan program geliştirmede bir artış görölmektedir. Üstelik bu programların birçoğu, nispeten dar ve belirli amaçları hedeflediğinden çocukların öğrenmelerini geliştirmede etkili bulunmuştur. Örneğin, okul öncesi sınıflarının niteliğini ve tutarlılığını geliştirmek için (Denton & West, 2002), okuma yazma programı ve “Building Blocks” (Clements & Sarama, 2007) matematik programı

uygulanmış, programların değerlendirmesi sonucunda çocukların okuma yazma, dil, erken matematik ve yürütücü işlev yetenekleri üzerinde manidar pozitif etkiler bulunmuştur (Clements & Sarama, 2020). Dolayısıyla erken yıllarda belirli konularda odaklanmış programların geliştirilmesi ve sınanması özellikle araştırmacılar tarafından yaygın bir şekilde çalışılmaktadır (Kaya & Dinçer, 2023, Felek, 2022). Bu odaklanmış programların geliştirilmesinde çeşitli kuramsal temeller ve modeller kullanılabilir. Öyle ki, okul öncesi eğitimde etkili program geliştirme ve planlama için sosyokültürel bağlamda çocuğa odaklanan etkili bir planlama modeli “Çocuk Merkezli Planlama Modeli”dir (Bredekamp & Rosegrant, 1995). Bu modele göre bilim dallarının içeriği, kavramsal düzenleyiciler, çocuk gelişimi bilgisi ve gelişimsel / öğrenme süreci olmak üzere ele alınan program kaynakları, odaklanmış programlar için uygulamaları ve planlamaları şekillendirme konusunda oldukça işlevseldir (Bredekamp & Rosegrant, 1995).

Çocuk Merkezli Planlama Modelinde Program Kaynakları. Çocuk merkezli program planlama; kavramsal düzenleyiciler (projeler, çalışma konuları), çocuk gelişim bilgisi, gelişim-öğrenme sürekliliği ve alan temelli bilgi (fen, matematik) olmak üzere dört kaynaktan yararlanmaktadır (Bredekamp & Rosegrant, 1995).

Bilim Dallarının İçeriği. Programın çoğu doğrudan konu öğretilerinden gelmektedir: çocukların fen bilgisinde, matematikte, dil sanatlarında, sağlıkta, sosyal bilgilerde ve sanatta ne bilmeye ihtiyacı var ve ne yapabilir. Bunun gibi bir içerik, programda zihinsel doğruluk sağlar; bu, dünyanın nasıl işlediği ve yeni bilginin nasıl elde edileceği hakkında doğru bilgiyi öğretmektir. Ancak bilim dallarının içeriği, soyut olabilmektedir ve çocukların doğrudan deneyimlerinden uzaklaştırabilmektedir. Bu nedenle, erken çocukluk programının kavramsal olarak düzenlenmesi gerekmektedir (Bredekamp & Rosegrant, 1995).

Kavramsal Düzenleyiciler. Kavramsal olarak programı düzenlemeye yönelik farklı yaklaşımlar tartışılabilir. Kavramsal düzenleyiciler, küçük çocuklar için içerik bilgisini daha anlamlı, ilgi çekici ve anlaşılır hale getirir. Örneğin, bir bahçe ekerek ya da gölgeler üzerine

ışığın etkilerini çalışarak çocuklar ana bilimsel kavramları öğrenebilirler (Denton & West, 2002).

Çocuk Gelişimi Bilgisi. Küçük çocukların nasıl geliştiği ve öğrendiği bilgisi, tüm çocuklara ulaşacak programı planlamada önemlidir. Çocukların bilişsel, dil, sosyal duygusal ve fiziksel gelişimi üzerine yapılan araştırmalar, öğretmenlere program amaçlarının başarılabılır ve zorlayıcı (gelişimsel zorlayıcı olup olmadığını / gelişimsel olarak uygun olma) öngörme imkân verir (Bredekamp & Rosegrant, 1995).

Gelişimsel / Öğrenme Süreci. Bir gelişimsel süreç öngörülebilir ama katı değildir, yas aralıklarında tipik gelişimsel becerilerin sıralamasıdır (Spelke vd., 2011). Bir öğrenme süreci (ayrıca bir öğrenme eğrisi ya da öğrenme yolu denilen) bir gelişim- sürece benzerdir ama matematik ya da beden eğitimi gibi bir içerik alanındaki bilgi ya da yeteneklerin, her bir seviyenin bir öncekinden daha gelişmiş olduğu sıralamalarına odaklanır (Sarama & Clements, 2009). Gelişimsel süreç ve öğrenme süreci terimleri sıkça birbirinin yerine kullanılmaktadır. Araştırma temelli gelişimsel ve öğrenme süreçleri, bir programın kapsamını ve sıralamasını planlamada temeldir. Öğretmenler, bireysel öğretim ve yardım etmeyi ne zaman, nerede ve nasıl sağlayacaklarını belirlemek için bir program alanında bir gelişim ve öğrenme sürekliliği kullanırlar. Bu model hem içerik bilgisinin hem de çocuk gelişim bilgisinin etkili erken çocukluk programı planlamada nasıl dikkate alınması gerektiğini göstermektedir. Eğer öğrenme standartları iyi yapılmış olursa, bilim dalı içeriğini ve gelişimsel/öğrenme süreçlerini yönlendirmede yardımcı olmaktadır. Bu bağlamda odaklanmış programların tasarlanması, sınanması ve geliştirilmesi erken çocukluk araştırmalarını da zenginleştirmektedir. Bu programların yazılı program planları şeklinde araştırma temelli programlar, öğretmen tarafından geliştirilmiş planlar, yerel olarak geliştirilmiş planlar ve yayınlanmış program olarak adlandırılan farklı türleri söz konusudur. Tüm bu yazılı program planları, eğitimi yönlendirmek ve belirli çocuk gruplarının ihtiyaçlarını karşılamak için kullanılmaktadır (Bredekamp & Rosegrant, 1995). Her ne kadar okul öncesi eğitimin esnek olması tercih edilse de yazılı program planları, yönlendirici olması ve belirli

bir konuda odaklanarak yol göstermesi açısından esnek bir program içine dahil edilerek de faydalı bir şekilde kullanılabilir.

Yazılı Program Planlarının Yararları. Yazılı planları eleştirenler, planların öğretmenlerin yaratıcılığını, karar verme yetisini ve bireysel olarak çocuklara karşı sorumluluğunu sınırlandırdığı düşünebilirler. Oysa yazılı program planlarının bir faydası, daha kolay değerlendirilebilmesidir. Yazılı planlar, ilgili kişilerin programı yeniden gözden geçirmesini, üzerinde tartışmasını ve programın hedeflerinin, beklentilerinin ve çocuklar için öğrenme fırsatlarının potansiyel olarak değiştirilmesini mümkün kılmaktadır. Yazılı planlar, ayrıca hem okul ve sınıf bazında hem de bireysel farklılıklara karşı duyarlılıkları açısından değerlendirilebilmektedir. Çocukların belirli becerilerine yönelik beklentiler öne sürüldüğünde, ayrıca öğretmenlerin gelişimsel olarak bu beklentilerin uygun olup olmadığını değerlendirebilmeleri anlamına da gelmekte ve buna bağlı düzenlemeler yapabilmelerini sağlamaktadır (Bredenkamp, & Copple, 1997).

İlgili Araştırmalar

Bu bölümde okul öncesi dönemdeki çocukların uzamsal becerileri, erken matematik bilgisi, uzamsal becerilere ve erken matematik bilgisine yönelik hazırlanan eğitim programları ile ilgili Türkiye’de ve yurtdışında yapılan araştırmalara yer verilmiştir.

Bu çalışma için literatür taraması yaparken konu ile ilgili ulaşılan araştırmalar incelenmiş, bunlardan hedef kitleye yönelik olan ve ilişkili konularda yapılan araştırmalar seçilerek bu bölümde verilmiştir. 2023 yılında Kaya ve Dinçer tarafından, uzamsal düşünme, uzamsal görselleştirme ve uzamsal yetenek konuları ile ilgili kapsamlı bir bibliyometrik analiz yapılmıştır. Bu çalışma ile 1980-2023 yılları arasında Web of Science veri tabanında kayıtlı, taranan konularıyla alakalı 3632 bilimsel makale yayını tespit edilmiştir. Bu literatür taraması esnasında taranan ilgili araştırmalara ek olarak Kaya ve Dinçer (2023) tarafından tespit edilen ve çalışmalarında değinilen makalelere de ulaşılarak araştırmacı tarafından ayrıca incelenmiş ve ilgili olan araştırmalar bu bölüme eklenmiştir.

Okul öncesi dönem çocukların uzamsal becerilerine ve erken matematik bilgisine yönelik Türkiye’de ve yurtdışında yapılan çalışmalar ayrı başlıklar halinde ele alınarak alfabetik sıraya göre verilmiştir.

Uzamsal Becerilere Yönelik Türkiye’de ve Yurtdışında Yapılan Çalışmalar

Bower vd. (2020), üç yaşındaki çocukların (N = 102) blok inşa etme davranışlarını ve Uzamsal Donanım Testi’nin (TOSA); üç boyutlu denemelerindeki yapısal karmaşıklığı kodladıkları bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada, çocukların inşa etme davranışlarındaki bireysel farklılıkların ve tasarımlarının karmaşıklığının, model blok yapılarını kopyalamadaki doğrulukla mı yoksa dört ve beş yaşlarındaki uzamsal ve matematiksel becerileriyle mi ilişkili olduğu araştırılmıştır. Elde edilen bulgulara göre, blok inşa etme davranışlarının eş zamanlı ve sonraki uzamsal becerilerle ilişkili olduğu, yapısal karmaşıklığın ise eş zamanlı ve sonraki uzamsal becerilerin yanı sıra eş zamanlı matematik becerileriyle ilişkili olduğu ortaya çıkmıştır.

Casey vd. (2008) çalışmalarında, blok oluşturma etkinliklerinin okul öncesi dönem çocuklarının uzamsal akıl yürütme becerilerini geliştirmedeki etkisi incelenmiştir. Araştırmanın bulgularına göre, blok aktiviteleri, çocukların uzamsal akıl yürütme becerilerini geliştirmek için etkili bir strateji olarak görülmektedir. Buna ek olarak hikaye bağlamında içerik oluşturulmasının, bu becerilerin öğretilmesinde etkili olduğu belirtilmiştir. Ayrıca, üç boyutlu bilişsel rotasyon görevlerinde, erkek çocukların daha başarılı olduğu tespit edilmiştir.

Bower vd. (2020) ve Casey vd. (2008) çalışmalarında, blok inşa etme etkinliklerinin çocukların uzamsal ve matematiksel becerileri üzerindeki olumlu etkileri vurgulanmıştır. Bu bulgular, uzamsal becerilerin gelişiminin, yapılandırıcı etkinliklerle desteklenmesi gerektiğini gösterir.

Çolak (2021) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, okul öncesi dönem çocukları için uzamsal düşünme becerilerinin testi geliştirilmiştir. Araştırmanın amacı, 54-78 aylık çocukların uzamsal düşünme beceri düzeylerini tespit etmek ve farklı değişkenler açısından değerlendirmektir. Araştırma, toplamda 688 çocuk ile yapılmış olup, ön deneme 15 çocukla, deneme aşaması 334 çocukla ve ana uygulama 339 çocukla gerçekleştirilmiştir. Oluşturulan ölçeğin geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları, kapsam geçerliliği, yapı geçerliliği, kriter geçerliliği, madde analizi, test-tekrar test ve iç tutarlılık katsayıları incelenerek yapılmıştır. Analizler sonucunda, toplam 41 maddeden oluşan ölçeğin geçerli ve güvenilir olduğu belirlenmiştir. Yaş, okula devam süresi, cinsiyet, anne ve baba öğrenim durumu açısından yapılan analizlerde ise, baba öğrenim durumu ve cinsiyet değişkenleri arasında anlamlı bir fark bulunmazken, anne öğrenim durumu, okula devam süresi ve yaş ile ilgili olarak anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir.

Demirel'in (2023), çocukların uzamsal görselleştirme becerileri üzerine test geliştirme çalışmasında, araştırmanın örneklemini Türkiye'den seçilen illerdeki ikinci sınıfta öğrenim gören 396 çocuk oluşturmaktadır. Test geliştirme basamaklarına uygun olarak, uzamsal görselleştirme becerisini üç alt boyutta (zihinsel bütünleme, zihinsel döndürme ve kâğıt katlama) ölçen, yapılan analizler sonucunda 10 maddeye düşürülen bir test geliştirilmiştir. Çalışmanın sonucunda seçilen gruptaki çocuklara yönelik uzamsal görselleştirme ile ilgili geliştirilen testin geçerli ve güvenilir olduğu ve yapılan ölçümlere göre uygulanan gruba ait uzamsal görselleştirme becerilerinin düşük düzeyde olduğu ortaya konulmuştur.

Felek (2022) tarafından gerçekleştirilen "2022 Yılına Kadar Türkiye'de Uzamsal Yetenek Üzerine Yayınlanan Çalışmaların İçerik Analizi" başlıklı araştırma, Türkiye'de uzamsal yetenek konusundaki araştırmaları ve bu alanda yayımlanmış makalelerin içeriklerini detaylı bir şekilde incelemektedir. Çalışmanın amacı, uzamsal yetenek alanındaki akademik yayınların kapsamını, eğilimlerini ve önemli temalarını belirlemektir. Çalışma, Türkiye'de uzamsal yetenek konusundaki makalelerin kapsamlı bir literatür

taraması ile belirlenmesini sağlamıştır. Bu süreçte, ilgili veri tabanlarından belirlenen makaleler toplanmış ve analiz edilmiştir. Toplanan makaleler, belirli kriterler ve kategoriler çerçevesinde içerik analizi yapılarak incelenmiştir. Bu analiz, makalelerin hangi temalar, metodolojiler ve bulgular üzerinde yoğunlaştığını anlamaya yönelik olmuştur. Dört ana başlıkta toplandığı görülen çalışmanın başlıkları; uzamsal yeteneğini spesifik örneklemi grupları ile araştırılması ve uzamsal yeteneğin etkileyen faktörlerini incelenmesi şeklindedir. Çalışma, uzamsal yetenek araştırmalarında sıkça rastlanan temaların yanı sıra, belirli eğilimlere de dikkat çekmiştir. Örneğin, uzamsal yeteneklerin eğitimdeki yeri ve önemi, ölçüm yöntemleri, geliştirme stratejileri gibi başlıklar öne çıkmıştır. Uzamsal yeteneğin geliştirilmesine odaklanan 8 makale, uzamsal yeteneği cinsiyet, sınıf ve okul gibi değişkenlere göre analiz eden 9 makale, uzamsal yeteneğin incelenmesine odaklanan 14 makale, etkinliklerin (sanal ortam, artırılmış gerçeklik, 3 boyutlu tasarım programları, oyunlar) uzamsal yetenek üzerindeki etkisini araştıran 12 makale olduğu ve her bir makalede hangi yıllarda, hangi örneklem grubuyla, hangi yöntemin, hangi istatistiksel veri analizlerinin kullanılarak yürütüldüğü gösterilmiştir. Sonuçlar incelendiğinde 43 makalenin 9'unda örneklem grubunun uzamsal yetenekleri ile cinsiyetleri arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığı görülmüştür. Ancak 6 makale uzamsal yetenek ile cinsiyet arasında ilişki olduğunu bildirmiştir. Ayrıca uzamsal yeteneğin geliştirilebileceğine yönelik 18 makalenin olduğu yapılan araştırma sonuçlarından tespit edilmiştir. Araştırmanın sonunda, uzamsal yetenek alanında Türkiye'de yapılan çalışmaların genel durumu hakkında sonuçlara ulaşılmış ve gelecekte bu alandaki araştırmalar için öneriler sunulmuştur. Özellikle, daha fazla nicel ve nitel araştırma yapılmasının gerektiği vurgulanmıştır. Bu çalışma, uzamsal yetenek konusunun daha iyi anlaşılmasına katkıda bulunmayı ve bu alandaki akademik literatürü zenginleştirmeyi hedeflemektedir.

Gecü-Parmaksız (2017) çalışmasında, geleneksel tekniklerle artırılmış gerçeklik uygulamaları arasında okul öncesi çocuklara yönelik uzamsal beceri geliştirilmesi ve geometrik şekil öğretimi açısından nasıl bir fark olduğunu araştırmıştır. Belirlediği ders

içerikleri ve materyaller iki grup için hazırlanmış ve deneysel çalışma için uygulanmıştır. Deney grubuna tabletler aracılığı ile sanal manipülatif uygulamalar yaptırmış, kontrol grubuna ise fiziksel manipülatifler ile benzer etkinlikleri uygulamıştır. Veri toplama araçları olarak “resimli döndürme testi ” ve “ uzamsal algı testi ” ile “ geometrik şekilleri tanıma formu ” kullanmıştır. Çalışma sonucunda uygulanan uzamsal beceri testleri başarı puanlarının, artırılmış gerçeklik uygulamaları yapan deney gruplarının lehine olduğu görülmüştür. Ayrıca yapılan görüşmelerle çocukların, ailelerinin ve öğretmenlerinin artırılmış gerçeklik ile ilgili olumlu fikirleri bulunmuştur.

Çolak (2021) ve Gecü-Parmaksız (2020) gibi araştırmalar, uzamsal becerilerin yaş ve okul devam süresine bağlı olarak artış gösterdiğini belirlemiştir. Gecü-Parmaksız (2017) çalışmasında artırılmış gerçeklik uygulamaları ile geleneksel tekniklerin karşılaştırılması, teknolojinin eğitimde nasıl etkili kullanılabileceğini göstermektedir. Bu durum, uzamsal becerilerin öğretiminde farklı yöntemlerin ne kadar önemli olduğuna işaret eder

İpekoğlu vd. (2020), uzamsal yeteneğin ele alındığı Türkiye’deki lisansüstü tezlerin tematik ve metodolojik eğilimlerini tespit etmek için incelenmesi amacıyla yaptıkları çalışma ile bir derleme makale ile alan yazına katkıda bulunmuşlardır. Bu çalışmanın örnekleme, YÖK veri tabanında “uzamsal yetenek” anahtar kelimesi ile taranan 9 doktora ve 25 yüksek lisans olmak üzere toplam 34 lisansüstü tezden oluşmaktadır. Tezlerin analizleri toplam 7 ölçüte göre yapılmıştır. Bu ölçütler; yayın yılı, öğrenme ve konu alanları, amaçları, kullanılan yöntemler, örneklem grupları, veri toplama araçları ve sonuçları şeklinde sınıflandırılmıştır. Sonuçlarının uzamsal yetenek ile ilgili bundan sonra yapılacak olan eğitim araştırmalarına yol gösterici olabileceği bu araştırmada, incelenen tezlerde en çok geometrik cisimler, hacim ölçme konularının ele alındığı ortaya konmuştur. Ayrıca araştırmaların çoğunlukla, ortaokul çocukları ile ve somut materyal veya dinamik geometri yazılımı kullanmanın etkisinin incelenmesi şeklinde yürütüldüğü ortaya konmuştur. Dolayısıyla bu araştırma sayesinde alan yazında uzamsal becerilere yönelik yapılmış

Çalışmaların analizi ve eksiklerin tespiti açısından gelecek çalışmalara yön verici olabileceği düşünölmektedir.

Çocuklarla harita kullanılarak yön bulmaya dayalı uygulamalar yapan Hacısalihoğlu-Karadeniz (2015), okul öncesi dönemdeki çocukların mekanda konum ile ilgili ilişkileri harita kullanarak oluşturabileceğini bulmuştur. Bu çalışmanın amacı, Piaget'nin mekânsal öğrenme kavramları olan 'yakınlık, ayrılık, düzen ve çevre' doğrultusunda, çeşitli harita örnekleri yardımıyla tasarlanan çeşitli okul öncesi etkinlikleri aracılığıyla çocuklarda mekânsal ilişkileri ortaya çıkarmaktır. Bu amaçla, nitel araştırma yöntemlerinden eylem araştırması kullanılarak yapılan araştırma süresince çocuklara mekânsal haritalar ve mekânla ilgili etkinlikler verilmiştir. Uygulama, gözlem kayıtları ve görüşme soruları yoluyla elde edilen veriler betimsel analiz yoluyla yorumlanmıştır. Çalışma, çocukların konuyla ilgili ve zengin etkinliklerle desteklendiğinde, uzamsal konum ve uzamsal ilişkilerle ilgili yönergeleri harita örnekleri üzerinde uygulayabildiklerini göstermektedir. Bir sınıfta bulunan 48-60 ve 60-66 aylık toplam 24 çocuktan, amaçlı örnekleme yöntemiyle 48-60 aylık 10 çocuk örneklemeye dahil edilmemiştir. Ebeveynlerinin yazılı izni alınarak 14 çocuk çalışmaya katılmıştır. Elde edilen kayıtlar ve belgeler betimsel istatistikler kullanılarak analiz edilmiş ve neden-sonuç ilişkilerini ortaya koyan yorumlayıcı bir analiz gerçekleştirilmiştir. Her etkinliğin sonunda çocukların harita örneklerinde uzamsal ilişkilerle etkileşime girdikleri ve mekanla ilgili kelimeleri de kullanabildikleri ortaya çıkmıştır. Dolayısıyla araştırma, çocukların ilgili ve zengin etkinliklerle desteklendiğinde, harita örneklerinde uzamsal konum ve uzamsal ilişkilerle ilgili talimatları uygulayabildiklerini ortaya koymuştur.

1970'lerin sonlarında, 563 yüksek entelektüel yeteneğe sahip çocuk, uzamsal yetenekleri açısından değerlendirilmiştir (Kell vd., 2013). Bu çocuklar, Amerika Birleşik Devletleri'nde üniversiteye kabul için yaygın olarak kullanılan standart bir test olan SAT (Eğitim Yetenek Testi) ile yeteneklerinin en üst %0,5'inde yer alanlardan seçilmiştir. 30 yıldan fazla bir süre sonra, mevcut çalışma uzamsal yeteneğin, bu bireylerden hangilerinin patentlere ve üç sınıf hakemli yayına sahip olduğunu farklı şekilde tahmin etmek için

SAT'nin matematiksel ve sözel muhakeme alt testlerinin ötesinde) artımlı geçerlilik (sağlayıp sağlamadığı değerlendirilmiştir. İki aşamalı bir ayırıcı işlev analizi, SAT alt testlerinin bu sonuçlar arasındaki varyansın %10,8'ini birlikte açıkladığını ortaya koymuştur ($p < .01$); uzamsal yetenek eklendiğinde, istatistiksel olarak anlamlı bir artış için ek %7,6 açıklanmıştır ($p < .01$). Çalışmanın bulguları doğrultusunda, uzamsal yeteneğin, geleneksel olarak eğitim seçiminde, danışmanlıkta ve endüstriyel-örgütsel psikolojide ölçülen yeteneklerin oynadığı rollerin ötesinde, yaratıcılığın gelişiminde benzersiz bir role sahip olduğu gösterilmiştir. Buna göre uzamsal yeteneğin, pek çok önemli psikolojik olgunun yapılandırılmasında temel ve benzersiz bir rol oynadığı ve uygulamalı ve temel psikolojik bilimlerin genelinde daha geniş bir şekilde incelenmesi gerektiği vurgulanmıştır.

Korkmaz (2017) tarafından yürütülen bir araştırmada, 48-66 aylık çocukların geometrik ve uzamsal düşünme yeteneklerine ilişkin sorgulama temelli etkinliklerin etkisi incelenmiştir. Araştırmaya üç farklı okul öncesi eğitim kurumundan toplam 32 çocuk ve 3 öğretmen katılım sağlamıştır. Çalışmada, araştırmacı tarafından hazırlanan Sorgulama Temelli Etkinlik Modülü (SOTEM) kullanılmıştır. Veri toplama araçları olarak, Geometrik ve Uzamsal Düşünme Becerileri Testi (GEUZD-BT) ile Gözlem Formu (GEUZD-GF) tercih edilmiştir. Elde edilen bulgulara göre, doğal açık alanlarda ve sınıf içindeki ortamlarda gerçekleştirilen sorgulama temelli etkinliklerin çocukların geometrik düşünme yetenekleri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. GEUZD-BT ve GEUZD-GF, geçerliliği ve güvenilirliği olan ölçüm araçları olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca, doğal açık alanlarda yapılan etkinliklerin, sınıf içindeki sorgulama temelli etkinlikler ve diğer matematik uygulamalarına göre daha etkili olduğu görülmüştür. Sonuç olarak, doğal açık alanlarda gerçekleştirilen sorgulama temelli matematik etkinliklerinin, 48-66 aylık çocukların geometrik ve uzamsal düşünme becerilerinin gelişimini desteklemek açısından etkili olabileceği düşünülmektedir.

Kurnaz vd. (2023), “üstün yetenekli çocukların uzamsal yetenekleri ile problem çözme arasındaki ilişki: matematiksel muhakemenin aracılığı” başlıklı çalışmalarında

ilişkisel tarama modelini benimseyerek, Türkiye'nin farklı illerindeki bilim sanat merkezlerinden gelen 270 çocukla “kağıt katlama”, “zihinsel çevirme”, “matematiksel problem çözme” ve “matematiksel güç testleri” uygulamalarıyla veri toplamışlardır. Muhakemenin uzamsal yetenek ve problem çözme üzerindeki etkisi ile ilgili aracı rolü, “proses makro model 4” kullanılarak test edilmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre matematiksel muhakeme becerileri ve uzamsal yeteneğin birlikte kullanıldığı etkinlikler ile problem çözme becerisi gelişiminin desteklenebileceği ortaya konulmuştur.

Nys vd. (2015) yaptıkları araştırmada çocukların ilk olarak yer yön kavramlarını kazandıklarını bununla birlikte de rota bilgisini kavradıklarını ayrıca görsel uzamsal becerilerin uzamsal görselleştirme beceriler üzerinde etkili olduğunu tespit etmiştir. Bu çalışmada, karmaşık yol bulma durumlarında dönüm noktası ve rota bilgisinin gelişimi araştırılmıştır. Çocukların ve gençlerin sanal bir rota öğrendikten sonra hem sözel hem de görsel-uzamsal görevlerde dönüm noktalarını ve yönleri nasıl gösterdiğine, tanıdığına ve bağladığına odaklanılmıştır. Bu görevlerdeki performansın, bağımsız standart testlerle değerlendirilen genel sözel ve görsel-uzamsal yeteneklerle (dikkat, çalışma belleği, yön algısı, uzamsal terimlerin, cümlelerin ve hikayelerin üretimi ve anlaşılması). de ilişkili olduğu belirtilmiştir. Sonuçlar ilk olarak, katılımcıların hem sözel hem de görsel-uzamsal görevlerde ürettiği ve tanıdığı dönüm noktalarının ve yönlerin niceliğinin ve kalitesinin yaşla birlikte arttığını göstermektedir. Ek olarak, katılımcıların karar dönüm noktalarını (yani, yön değişikliğiyle ilişkili dönüm noktaları) seçiminde ve dönüm noktalarını ve yönleri bağlama kapasitelerinde yaşa bağlı bir artış gözlemlenmiştir. Genel olarak, katılımcıların uzamsal temsillerindeki sözel ve görsel-uzamsal bilginin kalitesinin çoğunlukla görsel-uzamsal yeteneklerine (dikkat ve yön algısı) göre değiştiği ve sözel yeteneklerine göre değişmediği bulunmuştur. Ancak ilginç bir şekilde, rota boyunca karşılaşılan dönüm noktalarını tanımaları istendiğinde, katılımcıların görsel özelliklerine bakılmaksızın aynı kategorideki ilgili bir dönüm noktasını seçmeye yönelik yaşla birlikte artan bir eğilim gösterdiği, yani başka bir çeşmenin resmini yanlışlıkla seçtiği görülmüştür. Çalışmanın tartışma kısmında,

sözel ve görsel-uzamsal bilginin rolünü ve çocukların rotaları temsil etmeyi ve ezberlemeyi nasıl öğrendiklerinin doğasını daha kesin bir şekilde belirlemek için daha fazla çalışmaya ihtiyaç olduğu vurgulanmaktadır.

Mercan ve Kandır (2021) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, 5-8 yaş grubu çocuklar için hazırlanan "Görsel Uzamsal Akıl Yürütme Becerileri Testi"nin geçerlilik ve güvenilirliği incelenmiştir. Araştırma, 2018-2019 eğitim yılında Gaziantep'te 459 çocuk üzerinde uygulanmıştır. Çalışma, genel tarama modeli çerçevesinde gerçekleştirilmiştir. Test, bireysel ve yüz yüze uygulama şeklinde yapılmış olup, zaman sınırlaması içermemektedir. Testin içerik geçerliliği; bilişsel gelişim teorisi, beyin temelli öğrenme teorisi, çoklu zeka teorileri gibi ilgili teorilerle birlikte erken çocukluk eğitimi yaklaşımlarından (STEAM, Reggio Emilia, Waldorf) faydalanılarak oluşturulmuştur. Sonuçlar, geliştirilen testin geçerli ve güvenilir olduğunu ortaya koymuştur.

Olver (2013) tarafından yapılan deneysel bir çalışmada, 4 yaşındaki çocuklarla sorgulama ve oyun temelli bir öğrenme ortamında, çocukların uzamsal becerilerini olumlu yönde etkilediği ortaya konmuştur. Mevcut çalışmada, çocukların sayı doğrusu tahmini performansının üç olası yorumu uygunluk açısından incelenmiş ve performansın olası ilişkileri, küçük çocuklar için önerilen matematik pedagojisini örnekleyen bir sınıfta zaman içinde izlenmiştir. 4 yaşındaki 21 çocuk sayı doğrusu tahmini görevini (0-10 aralığı) ve sayısal bilgi, uzamsal beceriler ve görsel-motor entegrasyonu ölçümlerini tamamlamıştır. Yüksek kaliteli bir öğretimle, çocuklar bu becerilerde büyük kazanımlar elde etmiştir ($d = 0,96-1,28$). Ancak, tekdüze yüksek başarı nedeniyle, beklenen birkaç korelasyon gözlemlenmiştir. Geleneksel logaritmikten doğrusala kaydırma hesabına ve yeni önerilen oran-yargı hesabına göre, sayı doğrusu tahmini performansının bir strateji hesabı desteklenmiştir. Tahmindeki hata kalıpları, en iyi uyum modellerinden daha iyi bir doğrusal sayı doğrusu anlayışı göstergesi sağlamıştır. Gerçekten de sayı doğrusu tahmininin doğrusallığını sayının altta yatan bir temsilinin göstergesi olarak yorumlamanın, matematik

öğrenme güçlüklerinin uygunsuz kavramsallaştırılmasına ve yanlış yönlendirilmiş müdahalelere yol açabileceği vurgulanmıştır.

Ramani vd. (2014) yaptıkları çalışmada, 4 ve 5 yaş grubu çocukların rehberli blok oluşturma etkinliği sırasında gösterdikleri davranışlar ve etkileşimler değerlendirilmiştir. Bu çalışmaya göre öne çıkan noktalar şunlardır: Ortak rehberli blok oyun etkinlikleri, çocukların dil, uzamsal, matematik ve ortak problem çözme becerilerini kullanmalarını sağlamaktadır. Kız çocuklarının sembolik yapıları (örneğin evin kapı ve odaları gibi) inşa etmede daha etkin olduğu, fakat yapısal karmaşıklıkta cinsiyet bağlamında bir farklılık olmadığı belirlenmiştir.

Çalışmaya katılan lisans düzeyindeki 111 gönüllü ile sarmalayıcı ve masaüstü sanal gerçeklik ortamlarında uzamsal yeteneğin geri getirme performansına etkisi incelenmiştir (Tekeli vd.,2024). Araştırmanın sonuçlarına göre, farklı uzamsal yetenek kapasitesine sahip olanların farklı sanal gerçeklik ortamlarından geri getirme performansları üzerinde herhangi bir etkisi olmadığı bulunmuştur. Ancak yüksek uzamsal yeteneğe sahip olanların eğitim uygulamasını daha kısa sürede tamamladığı görülmüştür. Bu sonuç, öğrenme ortamındaki bireysel farklılıkların dikkate alınması açısından oldukça önemlidir. Öte yandan cinsiyet farklılıkları da anlamlı bir farklılık göstermemiştir. Bu çalışmanın en önemli sonucu ise, farklı sanal gerçeklik ortamlarında eşdeğer içeriğe sahip ortamlar sunulduğunda, aynı öğrenme çıktılarının elde edilebileceği, buna bağlı olarak da sunulan içeriğin ve kullanılan görsel materyallerin çok daha önemli olduğudur.

Tommasi ve Guiliano (2014), tarafından yapılan bir çalışmada 3-5 yaşlarındaki çocukların yön bulurken uzamsal stratejiler kullanarak ve bu stratejileri geometrik özellikleri çözümleyip meydana getirdikleri ve bu özelliklerin de uzamsal stratejileri etkileyip çocukların yer bulmalarına yardımcı olduğu vurgulanmıştır. Bu çalışmada, üç ile beş yaş arasındaki çocuklara, kare şeklindeki bir kapalı alnın (1,5 m x 1,5 m) ortasında, zeminin altına gizlenmiş bir sensörün yerini tespit etmeleri için eğitim verilmiştir. Sensörün üzerinde yürümeleri, ortamda hoş bir müzik çalınmasına neden oldu ve böylece çocukların

eğlenceli bir uzamsal arayışa girmeleri sağlamıştır. Çocuklar, eğitim ortamının merkezini rastgele konumlardan başlayarak kolayca bulmayı öğrenmişlerdir. Eğitimden sonra, çocuklar farklı büyüklük ve/veya şekildeki kapalı alanlarda test edilmiştir. Çocuklar kapalı alanların orta bölgesinde arama yapmıştır; hassasiyetlerinin, test kapalı alanının şekli ile eğitim kapalı alanının şekli arasındaki benzerliğin bir fonksiyonu olarak değiştiği görülmüştür. Bu durum, ilişkisel bir uzamsal stratejinin kullanıldığını ve bunun geometrik şeklin kodlanmasına bağlı olduğunu göstermiştir. Bu sonuç, kapalı alanların geometrik merkezinin çocuklarda yerinde öğrenmede belirgin bir rol oynadığını ortaya koymaktadır.

Verdine vd. (2017) yaptıkları boylamsal çalışmada, 3-5 yaş grubu çocukların uzamsal beceri düzeylerini ilkokula başlama çağındaki uzamsal beceriler ve matematiksel beceriler için yordayıcı olduğunu buldukları çalışmalarında uzamsal becerilerin gelişiminin, okula hazır olmayı teşvik etmek ve STEM'de (bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik) genel başarıyı artırmak için önemli olduğunu ortaya koymuşlardır. Bu çalışmada, erken uzamsal beceri gelişimi hakkında dört soruya cevap aranması amaçlanmıştır: 3 ve 4 yaşındaki çocukların uzamsal becerileri güvenilir bir şekilde ölçülebilir mi?; 3 yaşında yapılan ölçümler ile 5 yaş uzamsal beceri düzeyi tahmin edilebilir mi?; ölçülen uzamsal beceriler ile 5 yaş matematik becerilerini tahmin edilebilir mi?; ve okul öncesi uzamsal becerilerdeki bireysel farklılıklara (örneğin SES, cinsiyet, ince motor becerileri, kelime bilgisi ve yürütücü işlev) hangi faktörler katkıda bulunur? Bu amaçlar doğrultusunda 3 yaşındaki çocuklar için TOSA uzamsal beceri ölçeği ile ulaşılan uzunlamasına veriler, bunun 5 yaşında yerleşik testlerle ölçülen uzamsal beceriler için güçlü bir yordayıcı olan, güvenilir ve geçerli bir erken uzamsal beceri ölçme aracı olduğunu göstermiştir. Bu ölçümle elde edilen yeni veriler, erken dönem uzamsal beceriler ile matematik, dil ve yürütücü işlev yetenekleri arasında bağlantılar bulunduğunu göstermektedir. Analizler, okul öncesi uzamsal deneyimlerin çocukların okula başlangıç dönemindeki matematik yetenekleri üzerinde önemli bir rol oynayabileceğini düşündürmektedir. Yürütücü işlev becerilerinin, matematiksel başarıyı tahmin etmede kendine özgü bir katkı sağladığı gözlemlenmiştir.

Ayrıca, bireysel farklılıkların, özellikle sosyoekonomik durumun, uzamsal ve matematiksel becerilerle ilişkili olduğu tespit edilmiştir.

Zhang vd. (2014), yaptıkları çalışmada çocukların uzamsal becerilerinin sayılarla ilgili bilgilerini çoğaltmak için aritmetik becerilerinin de geliştiğini belirtmişlerdir. Finlandiyalı çocukların (6-10 yaş) boylamsal bir örneğini kullanan iki çalışmada, erken dilsel (konuşma ve yazma) ve uzamsal becerilerin daha sonraki aritmetik gelişimini nasıl öngördüğü ve sayma dizisi bilgisinin bu ilişkilere aracılık edip etmediği incelenmiştir. Çalışma 1'de (N = 1.880), anaokulunda ölçülen harf bilgisi ve uzamsal görselleştirme, birinci sınıftaki aritmetik seviyesi ve daha sonra üçüncü sınıfa kadar olan büyüme öngörülmüştür. Çalışma 2'de (n = 378) ayrıca bu ilişkilerin birinci sınıfta ölçülen sayma dizisi bilgisi tarafından aracılık edildiği gösterilmiştir. Bu çalışmalar, yazılı dilin aritmetik gelişimi için önemini göstererek literatüre katkıda bulunmaktadır. Elde edilen bulgular, dilsel ve uzamsal becerilerin, çocukların sayılarla ilgili bilgilerini artırarak aritmetik gelişimlerini artırabileceği hipoteziyle tutarlıdır.

Yapılan literatür taraması sonrasında konu ile ilgili araştırmaların uzamsal becerilere yönelik genel hatlarıyla, blok inşa etme davranışlarının, çocukların eş zamanlı ve sonraki uzamsal becerileriyle ilişkili olduğu, uzamsal becerilerin öğretiminde artırılmış gerçeklik uygulamaları geleneksel yöntemlere göre daha etkili olabileceği, doğal açık alanlarda yürütülen etkinliklerin, çocukların geometrik düşünme becerilerini desteklediği ve uzamsal yeteneğin yaratıcılığın gelişiminde benzersiz bir role sahip olduğu ve eğitimde daha geniş bir şekilde incelenmesi gerektiği ortaya çıkmaktadır.

Ayrıca, uzamsal becerilerin etkilerini inceleyen çalışmalar, bu tür programların, çocukların erken matematik bilgileri ve uzamsal becerileri üzerinde anlamlı bir fark yarattığını da ortaya koymaktadır. Bu bağlamda, eğitimcilerin ve araştırmacıların geçtiğimiz dönemlerde yaptıkları çalışmalar, bu alandaki yöntemsel farklılıkların ve uygulamanın önemini vurgulamaktadır. Bu bağlantılar, uzamsal becerilerin erken çocukluk eğitiminde

çeşitli yöntemlerle geliştirilmesi gerektiğini ortaya koymakta ve ilgili literatürün zenginleşmesine katkıda bulunmaktadır

Erken Matematik Bilgisine Yönelik Türkiye’de ve Yurtdışında Yapılan Çalışmalar

Bilgen (2024), resimli öykü kitabı okuma uygulamalarının 48-60 aylık çocukların erken okuryazarlık ve matematik becerileri üzerindeki etkisini incelemiştir. Karma yöntem (deneysel tasarım ve gözlem) kullanılarak yürütülen araştırmada, deney grubundaki çocuklara sekiz hafta boyunca 30 kitap okuma uygulaması yapılmış ve elde edilen veriler SPSS programı ile analiz edilmiş, gözlem kayıtları ise betimsel analiz tekniği ile çözümlenmiştir. Veri toplama araçları olarak "Resimli Öykü Kitaplarını Değerlendirme Ölçeği", "Resimli Öykü Kitaplarında Matematik Kavram ve Becerilerini Belirlemeye Yönelik Kriter Formu", "Demografik Bilgi Formu", "Erken Okuryazarlık Becerilerini Değerlendirme Aracı (EOBDA)" ve "Erken Matematik Testi (EMAT)" kullanılmıştır. Sonuçlar, resimli öykü kitaplarının erken okuryazarlık ve matematik becerilerinin geliştirilmesinde faydalı olduğunu ve bu iki becerinin birbiriyle ilişkili olduğunu göstermiştir.

Boz, Uludağ ve Erdoğan (2020) tarafından gerçekleştirilen araştırmanın amacı, okul öncesi dönem çocuklarının erken matematik yetenekleri üzerinde manipülatif materyallerin etkisini incelemektir. Araştırma, deneysel bir tasarım ile yürütülen nicel bir çalışmadır. Çalışmanın örneklem grubu, 2015-2016 eğitim yılı boyunca okul öncesi eğitim alan 60-72 aylık 22 çocukluk deney grubunu ve 23 çocukluk kontrol grubunu içeren toplam 45 çocukta oluşmaktadır. Veri toplama araçları olarak Demografik Bilgi Formu ve Erken Matematik Beceri Testi-Üçüncü Baskı (TEMA-3) kullanılmıştır. Deney grubu için sınıf dışında bir öğrenme ortamı yaratılmış ve çocuklar altı hafta süresince manipülatif matematik materyalleri ile etkileşimde bulunmuşlardır. Yapılan analizler sonucunda, deney grubundaki çocukların ön test ve son test puan ortalamaları arasında son test lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark belirlenmiştir; ayrıca deney ve kontrol grubu çocuklarının son test puan ortalamaları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık gözlemlenmiştir. Bu bulgulara

göre, manipülatif matematik materyallerinin okul öncesi dönemde çocukların erken matematik becerileri üzerinde olumlu etkiler yarattığı ortaya konmuştur.

Ceylan ve Ellez (2020) tarafından okul öncesi çocukların erken matematik becerilerini araştırmak amacıyla yürütülen çalışmada, çocukların matematik becerilerini değerlendirmek için Erken Matematik Becerisi Testi 3 (Tema-3) kullanılmıştır. Yaşları 48 ila 72 ay arasında olan 97'si erkek, Türkiye'den Güney Anadolu bölgesindeki toplam 191 çocuk ile yapılan çalışmada, çocukların Tema-3 puanlarının zayıf olduğu görülmüştür. Diğer taraftan, varılan sonuçlara göre, cinsiyetin çocukların Tema-3 puanlarının istatistiksel olarak anlamlı bir tanımlayıcısı olmadığı ortaya çıkmıştır. Okul öncesi deneyimi olan çocukların, okul öncesi deneyimi olmayan çocuklardan istatistiksel olarak daha yüksek puana sahip olduğu, kentsel alanda yaşayan çocukların ise kırsal alanda yaşayan çocuklardan daha yüksek puana sahip olduğu yine ulaşılan sonuçlar arasındadır. Ebeveynleri lisans ve lise derecesine sahip olan çocukların, ebeveynlerinin ilk ve orta derecesine sahip olanlardan istatistiksel olarak daha yüksek puanları olduğu da tespit edilmiştir. Ayrıca dört veya daha fazla kardeşi olan çocuklar, daha az kardeşi olan çocuklardan istatistiksel olarak daha düşük performans göstermiştir.

Claessens ve diğerleri (2009) tarafından yapılan " Anaokulu Becerileri ve Beşinci Sınıf Başarısı: ECLS-K'dan Kanıtlar" başlıklı çalışma, anaokulu becerilerinin beşinci sınıf başarıları üzerindeki etkisini incelemektedir. Araştırma, ECLS-K (Early Childhood Longitudinal Study, Kindergarten Cohort) verilerini kullanarak, çocukların anaokulundaki becerilerinin daha sonraki akademik başarılarını nasıl etkilediğini ortaya koymuştur. Bu çalışmanın bulgularında erken becerilerin önemi, sosyo-ekonomik faktörler ve eğitim politikaları vurgulanmaktadır. Anaokulunda kazanılan matematik ve okuma becerilerinin, beşinci sınıfta akademik başarı ile önemli bir ilişki içinde olduğu belirlenmiştir. Ayrıca araştırma, sosyo-ekonomik durumun etkilerini de dikkate alarak, düşük gelirli ailelerin çocuklarının okula başlama becerilerinin genellikle daha düşük olduğunu belirtmektedir. Bu durum, daha sonraki eğitim başarılarını olumsuz etkileyebilir. Ayrıca araştırma, erken

dönemde eğitimi destekleyen politikaların önemine vurgu yaparak, anaokulu programlarının kalitesinin artırılmasının çocukların uzun vadeli başarıları üzerinde olumlu etkiler yaratabileceğini önermektedir. Bu çalışma, erken çocukluk eğitim programlarının çocukların gelecekteki akademik başarıları üzerinde nasıl belirleyici bir rol oynadığını gösteren önemli bir referans sunmaktadır.

Çelik (2022), erken çocukluk matematik eğitimi alanındaki çalışmaların bibliyometrik analizini gerçekleştirmiştir. Bu kapsamda, 1985-2022 yılları arasında Web of Science veritabanında yer alan 793 akademik yayını incelemiştir. Analiz sonuçlarına göre, erken çocukluk matematik eğitimi ile ilgili yayınlar 2003 yılından itibaren sürekli bir artış göstermektedir. En fazla yayın yapılan diller İngilizce, İspanyolca ve Almanca olup, ABD, Avustralya ve Almanya en çok akademik yayın üreten ülkeler arasında yer almaktadır. Özellikle, Texas Üniversitesi Sistemi ve New York SUNY Eyalet Üniversitesi en aktif kurumlar arasında bulunmaktadır; en fazla yayını ise Clements, D.H., Sarama, J. ve Clarke, B. gibi yazarlar yayımlamıştır. Yayınların büyük bir kısmı makale, kitap bölümü ve bildirilerden oluşmakta olup, "matematik, erken matematik" ve "erken çocukluk" gibi anahtar kelimeler en sık kullanılanlar arasındadır. Ayrıca, "Early Mathematics Learning and Development", "Early Childhood Research Quarterly" ve "Early Education and Development" dergileri bu konuyla ilgili en fazla yayına ev sahipliği yapmaktadır. Bu araştırmanın, erken çocukluk matematik eğitimi alanında çalışmalar yapmayı planlayan araştırmacılara yeni bir bakış açısı kazandırması hedeflenmektedir.

Okul öncesi dönem çocukların matematik becerisine, sayı ve işlemlere yönelik hazırlanan materyallerin etkisinin incelendiği çalışmada Erdoğan, Parpucu ve Boz (2017), karma desen kullanmıştır. Araştırmanın nicel boyutunda yarı deneysel model kullanılmış olup bir deney ve iki kontrol grubu ile çalışma yürütülmüştür. Beş yaş çocuklardan 17 deney grubuna, 19 bir kontrol grubuna, 17 diğer kontrol grubuna tesadüfi örnekleme yöntemiyle seçilen toplam 53 çocuk ile yürütülen çalışmada, TEMA-3 Erken Matematik Yeteneği Testi veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Ayrıca gözlem aracılığı ile

araştırmanın nitel boyutu gerçekleştirilerek çocukların ortaya çıkan gelişimleri tespit edilmiştir. Nicel verilerin 2x3 karma ANOVA kullanılarak, nitel verilerin ise içerik analizi ile değerlendirildiği çalışmada deney grubundaki çocukların lehine anlamlı düzeyde bir farklılık ortaya çıktığı sonucuna varılmıştır. Nitel verilerin analizi sonuçlarında ise yetişkin rehberliğinin çocukların matematiği anlamasında etkili olduğu ortaya çıkmaktadır. Ayrıca yapılan gözlemlerden, birbirlerini izleme yoluyla eğitim materyalinin nasıl kullanıldığını öğrenen ve farklı akıl yürütme stratejileri kullanan çocuklar olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır.

Ergenekon (2023), farklı okuma tekniklerinin 4-6 yaş arası çocukların dil ve erken matematik becerilerine etkisini incelemek amacıyla bir araştırma yapmıştır. Araştırmaya Denizli'deki bir anaokulunda 88 çocuk ve 22 ebeveyn katılmıştır. Çalışma grupları diyaloga dayalı okuma (öğretmen), diyaloga dayalı okuma (ebeveyn), geleneksel okuma (öğretmen) ve kontrol grubu olmak üzere dört gruba ayrılmıştır: Sekiz haftalık uygulama süresince diyaloga dayalı okuma gruplarına çevrimiçi eğitim verilmiştir. Uygulama öncesi ve sonrası, Türkçe Erken Dil Gelişimi Testi (TEDİL-3), Erken Matematik Yeteneği Testi (TEMA-3) ve Matematik Kavramları Kullanımı Sıklık Kayıt Formu (MKK) uygulanmıştır. Araştırmanın analiz sonuçlarına göre, diyaloga dayalı okuma gruplarında çocukların dil gelişiminde (alıcı ve ifade edici dil) anlamlı artış gözlemlenmiştir. Geleneksel okuma grubu ile kontrol grubunda da ifade edici dil puanlarında artış saptanmıştır. Her iki grup da erken matematik becerilerinde anlamlı gelişmeler göstermiştir. Ayrıca çalışmada elde edilen nitel veriler, diyaloga dayalı okuma programının çocukların dil ve matematik becerileri üzerindeki olumlu etkisini, ebeveyn-çocuk etkileşimini artırdığını ve bu yöntemin çocuklar tarafından eğlenceli bulunduğunu ortaya koymuştur. Sonuç olarak, diyaloga dayalı okuma tekniğinin, çocukların dil becerilerini geliştirirken matematik temalı hikaye kitaplarının da erken matematik becerilerine destek sağladığı ortaya konmuştur.

Bilgen (2024) ile Boz ve diğerleri (2020) çalışmalarında, resimli öykü kitaplarının ve manipülatif materyallerin erken matematik becerilerinin geliştirilmesinde faydalı olduğu

belirtilmiştir. Bilgen (2024), resimli öykü kitaplarının erken okuryazarlık ve matematik becerilerinin geliştirilmesinde faydalı olduğunu ve bu iki becerinin birbiriyle ilişkili olduğunu gösterirken, Boz ve diğerleri (2020) manipülatif matematik materyallerinin okul öncesi dönemdeki çocukların erken dönem matematik becerileri üzerinde olumlu etkileri olduğunu tespit etmişlerdir. Benzer şekilde Ergenekon ise (2023) de diyaloga dayalı okuma tekniğinin çocukların dil becerilerini geliştirirken matematik temalı hikaye kitaplarının da erken matematik becerilerine destek sağladığını ortaya koymuştur.

Lange vd. (2021), okul öncesi çocukları, öğretmenlerini ve ailelerini etkileşimli bir matematik oyununa dahil etmek için tasarlanmış erken bir matematik müdahalesinin etkilerini değerlendirmiştir. Bu çalışmada, öğretmenlerle ve ilgili bir aile katılımı bileşeniyle müdahaleye dayalı daha doğal koşullar altında oyunun etkinliğini araştırılmıştır. Yapılan bir pilot çalışma ile, birden fazla beceri alanındaki (sözel sayma, saymaya devam etme, sayı doğrusu tahmini, rakam büyüklüğü ve rakam tanıma) sonuçlar, hafıza eşleştirme oyunları oynayan kontrol grubu çocuklarının sonuçlarıyla karşılaştırılarak daha büyük ölçekli bir deneysel çalışma yapılmıştır. Araştırmanın örneklemi, gönüllü öğretmenlerden rastgele seçilen ve 10 merkez içinde rastgele deney grubuna (matematik oyunları, 23 öğretmen) veya karşılaştırma koşuluna (eşleştirme oyunları, 22 öğretmen) atanan sınıflardaki 256 çocuktan oluşmuştur. Müdahale sayısal tanımlama açısından olumlu etkiler yaratırken diğer alanlarda sonuç vermemiştir. Oynanan matematik oyunlarının sayısı ile sözlü sayma arasında olumlu bir ilişki bulunmuştur. Ailece oyun oynamanın bir etkisi bulunamazken uygulama zorluklarının bu bulguyu etkilemiş olabileceği düşünülmüştür. Sonuç olarak, okul öncesi sınıfına basit, araştırma bilgili matematik masa oyunları dahil etmenin matematiksel öğrenmeyi destekleyebileceği belirtilmiştir. Ayrıca bu desteklerin tasarımına ailelerin ve öğretmenlerin dahil edilmesi gerekliliği vurgulanmıştır.

Karademir (2017), doktora çalışmasında 57 çocuk ile çalışarak, çocukların matematiksel becerileri üzerinde sorgulama temelli matematik etkinliklerinin etkisinin nasıl olduğunu incelemeyi ve sürecin veli ve öğretmen görüşleri ile değerlendirilmesini

amaçlamıştır. Sonuç olarak, çocukların matematiksel becerileri üzerinde sorgulama temelli matematik etkinlikleri modülünün olumlu ve kalıcı bir etkisinin olduğu, ayrıca sorgulamaya dayalı öğrenme uygulamalarına karşı veli ve öğretmenlerin de olumlu görüşlere sahip olduğu bulunmuştur.

Sarama ve Clements (2009), çocukların oyunlarının matematik öğreniminin temellerini nasıl destekleyebileceğini ve yetişkinlerin çocukların oyunlarının "matematikleştirilmesini" nasıl destekleyebileceğini araştırmıştır. Çocukların serbest oyunlarında bulunan matematiğin miktarı ve niteliği hakkındaki araştırmaları gözden geçirmiş, çocukların farklı oyun türlerini nasıl geliştirdiğini kısaca tartışmış ve yetişkinlerin matematik anlayışını teşvik etmek ve çocukların matematik becerilerini geliştirmek için her birini nasıl destekleyip yönlendirebileceğini açıklamışlardır. Araştırma sonuçlarına göre; çocukların farklı oyun türleri geliştirdiği ve bu oyunların her birinin matematiksel öğrenme potansiyeli taşıdığı belirtilmiştir. Çocukların oyunları, matematik öğreniminin temelini oluşturmada önemli bir rol oynamaktadır. Yetişkinler, çocukların oyunlarını matematiksel kavramlarla ilişkilendirerek bu öğrenme sürecini destekleyebilir ve çocukların oyunlarını yönlendirerek ve destekleyerek matematik anlayışlarını ve becerilerini geliştirebilir. Çocukların oyunlarını matematiksel olarak temsil etmelerine yardımcı olmak, matematiksel kavramları somutlaştırmalarına yardımcı olur.

Küçük Çocuklar için Büyük Matematik Eğitim Programının -KÇBMEP (Big Math for Little Kids), 36-48 aylık çocukların matematik becerisine etkisinin incelendiği çalışmada Yüzbaşı ve Tepeli (2022), 15'i deney grubu, 15'i ise kontrol grubu olan toplam 30 çocukla çalışmışlardır. Yarı deneysel modellerden eşitlenmemiş kontrol gruplu model ile yürütülen araştırmada TEMA 3 Matematik Yetenek Testi kullanılmıştır. Deney grubuna uygulanan 16 haftalık eğitim sonrasında hem deney hem de kontrol grubuna son test olarak TEMA 3-B Matematik Yetenek Testi uygulanmış, izleme testi son test uygulamasından bir ay sonra deney grubuna uygulanmıştır. Elde edilen veriler Mann-Whitney U ve Wilcoxon testleri ile analiz edilmiştir. Sonuç olarak erken matematik

becerileri açısından deney grubundaki çocukların, kontrol grubundakilerden daha başarılı oldukları bulunmuştur. Dolayısıyla, KÇBMEP'nin 36-48 aylık çocukların matematik beceri gelişiminde etkili olduğu ortaya çıkmıştır.

Yüzbaşı, Çelik ve Saraç (2024), okul öncesi eğitime devam eden çocuklara uygulanan Aile Katımlı Matematik Programı'nın çocukların erken matematik becerisine etkisini incelemek amacıyla yarı deneysel boylamsal bir çalışma yapmışlardır. Araştırmanın verileri "Genel Bilgi Formu" ve "Erken Matematik Yeteneği Testi-3 (TEMA-3)" aracılığı ile toplanmıştır. Deney grubundaki çocuklara 8 hafta süreyle eğitim verilmiştir. Okulda uygulanan 40, hafta sonu için ailelere yollanan 16 olmak üzere toplam 56 etkinlikten oluşan program sonrasında, deney ve kontrol grupları arasında, "TEMA 3" son test puanlarına göre anlamlı bir farklılık olduğu ortaya çıkmıştır ($t=4.053$; $p<.001$). İlkokul birinci sınıfta da izlenen çocukların matematik becerileri açısından takibi sonucunda deney grubu lehine çıkan veriler, uygulanan programın çocukların matematik becerilerini destekleyen ve geliştiren etkili bir yöntem olduğunu göstermektedir.

Özkan (2023), erken çocukluk eğitimi ve bakımının (EÇEB) çocukların matematik becerileri üzerindeki kısa ve orta vadeli etkilerini araştırmıştır. Bu çalışmanın amacı, erken çocukluk eğitimi ve bakımının matematik yetenekleri üzerindeki kalıcı etkilerini incelemektir. Araştırma, üç ana soru etrafında şekillenmiştir: EÇEB deneyiminin altıncı sınıf matematik başarıları üzerindeki süregelen etkisi nedir? EÇEB'ye devam etme süresinin matematik becerileri üzerindeki etkisi hangi düzeydedir? Erken matematik becerileri ile sonraki matematik başarıları arasındaki ilişki nasıldır? Bu bağlamda, 20 çalışmadan elde edilen 48.656 çocuğa ait veriler kullanılarak beş farklı meta-analiz gerçekleştirilmiştir. Elde edilen bulgular, EÇEB deneyiminin altıncı sınıf matematik sonuçları üzerindeki kalıcı etkisinin sınırlı olduğunu ortaya koymaktadır. Anaokulu EÇEB deneyiminin, anaokulu matematik becerileri üzerinde olumlu bir etkisi bulunmakta, ancak bu avantaj ilkökul birinci sınıfta hızla azalmaktadır. Ayrıca, EÇEB'ye devam eden çocukların anaokulu matematik becerileri ile

ilkokul birinci ve ikinci sınıf matematik başarıları arasında yüksek seviyede bir ilişki tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, EÇEB etkilerinin zamanla azalma eğiliminde olduğunu ve buna dair tartışmaları içermektedir.

Yapılan literatür taraması sonrasında erken matematik bilgisine yönelik ilgili araştırmalarda, erken matematik becerilerinin geliştirilmesinde resimli öykü kitapları ve manipülatif materyallerin etkili olduğu görülmektedir. Buna ek olarak matematiksel muhakeme becerileri ve uzamsal yetenek birlikte kullanıldığında, problem çözme becerisi gelişiminin desteklendiği belirtilmektedir. Claessens ve diğerleri (2009) anaokulunda edinilen matematik becerilerinin, beşinci sınıfta akademik başarı ile güçlü bir ilişki içinde olduğunu tespit etmişlerdir. Ancak Özkan (2023), erken çocukluk eğitimi ve bakımının altıncı sınıf matematik sonuçları üzerindeki etkisinin sınırlı olduğunu, anaokulu erken çocukluk eğitimi ve bakımı deneyiminin ise anaokulu matematik becerileri üzerinde olumlu bir etki sağladığını belirtmiştir. Bu durum, erken çocukluk eğitimi ve bakımı etkilerinin zamanla azalma eğiliminde olduğunu göstermektedir. Ayrıca araştırmalar, uzamsal ve matematiksel becerilerin gelişiminde yaş, okul devam süresi, sosyoekonomik durum gibi faktörlerin rolünü de ortaya koymaktadır.

Ayrıca, okul öncesi eğitim programlarında uzamsal ve matematiksel becerilerin entegrasyonunun uzun vadeli akademik başarı üzerindeki etkileri konusunda çeşitli araştırmalar yapılmıştır. Verdine vd. (2017), okul öncesi dönemdeki (3-5 yaş) çocukların uzamsal beceri düzeylerinin, ilkokula başlama çağındaki uzamsal ve matematiksel becerileri için yordayıcı olduğunu belirtmişlerdir. Bu durum, uzamsal becerilerin gelişiminin okula hazır olmayı teşvik ettiğini ve STEM alanlarındaki genel başarıyı artırdığını göstermektedir. Zhang vd. (2014) ise çocukların uzamsal becerilerinin, sayılarla ilgili bilgilerini artırarak aritmetik becerilerinin gelişimine katkıda bulunduğunu ifade etmişlerdir. Erken dilsel ve uzamsal becerilerin, daha sonraki aritmetik gelişimi öngördüğü ve bu ilişkilerin sayma dizisi bilgisi tarafından desteklendiği bulunmuştur.

Sonuç olarak, okul öncesi eğitimde uzamsal ve matematiksel becerilerin entegrasyonu, çocukların erken dönemdeki akademik başarılarını olumlu yönde etkileyebilir. Ancak, bu etkilerin uzun vadede devamlılığı ve altıncı sınıf gibi daha ileri dönemlerdeki matematik başarısı üzerindeki etkisi sınırlı olabilir. Erken dönemde kazanılan becerilerin kalıcılığını sağlamak ve uzun vadeli başarıyı desteklemek için, okul öncesi eğitim programlarının kalitesinin artırılması ve erken matematik becerilerinin sürekli olarak desteklenmesi oldukça önemlidir.



Bölüm 3

Yöntem

Bu bölümde araştırmanın yöntemi, çalışma grubu, veri toplama süreci ve araçları ile verilerin analizi ve geçerlik-güvenirlik başlıkları altında araştırmanın yöntemi hakkında bilgiler verilmiştir.

Araştırmanın Türü

Araştırmada, okul öncesi dönemindeki çocuklara yönelik Uzamsal Beceri Eğitim Programının, çocukların uzamsal beceri gelişimlerine ve matematik bilgilerine olan etkisini belirlemek ve bu etkiyi analiz edebilmek amacıyla nicel araştırma deseninde deneysel yöntem benimsenmiştir. Nicel araştırma desenlerinde müdahaleli veya müdahalesiz araştırma olmak üzere iki temel çeşit görülmektedir. Deneysel araştırmalar müdahaleli bir araştırma türü olarak eğitim araştırmalarında oldukça tercih edilen bir araştırma olarak karşımıza çıkmaktadır (Creswell & Creswell, 2017).

Bir eğitim uygulamasının veya fikrinin bireylerde bir fark yaratıp yaratmadığının test edilmeye çalışıldığı nicel araştırmalarda deneysel araştırmalar kullanılır. Bu tür deneysel araştırmalara müdahale çalışmaları ya da grup karşılaştırmaları da denilmektedir. Kullanılan bu deneysel yöntemlerle, araştırmacının bir faaliyet veya materyalin katılımcılarda farklı sonuçlar yaratıp yaratmadığını saptayabilmesi için kullanılan nicel araştırma basamakları takip edilir. Bu etki, bir gruba müdahale adı verilen bir dizi faaliyette bulunup diğer gruplara bu müdahaleler yapılmaksızın ölçülür (Büyüköztürk vd., 2018).

Deneysel araştırmalar eğitim alanında yapılırken katılımcıların müsaitlik durumu ve ortamın yapay gruplar ayarlama konusundaki imkanları kısıtlayıcı olabilmektedir. Deneysel bir çalışma için yapay grup oluşturulamadığı zaman araştırmacı tarafından yarı deneye başvurulur. Yarı deneysel desenler var olan grubu kullanma avantajına sahiptir ve eğitimde bu gruplar uygun şekilde ayrılmış olduğunda araştırmacı açısından oldukça kullanışlı bir hal

almaktadır (Creswell & Creswell, 2017). Bu araştırmada kullanılan nicel araştırma desen türü ve temel kullanımı da bu doğrultuda belirlenmiştir.

Dolayısıyla bu araştırmada, nicel araştırma deseninde yarı deneysel yöntem kullanılmıştır. Araştırma iki temel amaç doğrultusunda farklı işlem basamakları içermektedir. EMAS (Erken Matematik Değerlendirme Sistemi) ve TOSA (Uzamsal Donanım Testi) ölçeklerinin uyarlama çalışmaları için geçerlilik ve güvenilirliklerinin test edilmesi amacına ulaşmak için uyarlama ve değerlendirme işlem basamakları kullanılmıştır. UBEP (Uzamsal Beceri Eğitim Programı) geliştirilmesi ve bu programın okul öncesi dönemdeki beş yaş grubu çocukların uzamsal becerilerine ve erken matematik bilgisine etkisinin belirlenmesi amacıyla da eğitim, değerlendirme ve izleme işlem basamakları takip edilmiştir. Şekil 3’de çalışmanın yöntem ve planı özetlenerek gösterilmiştir.

Şekil 3

Araştırmanın Yöntem ve Planı

Araştırma Modeli	Amaç	İşlem
Deneysel Desen	“Erken Matematik Değerlendirme Sistemi (The Early Mathematics Assessment System -EMAS)” ve “Uzamsal Donanım Testi (Test of Spatial Assembly-TOSA)” ölçeklerinin uyarlama çalışması için geçerlik ve güvenilirliklerinin test edilmesi	Uyarlama Değerlendirme
	“Uzamsal Beceri Eğitim Programı”nın okul öncesi dönemdeki 36-66 aylık çocukların uzamsal becerilerine ve matematik bilgilerine etkisinin belirlenmesi	Eğitim Değerlendirme İzleme

Araştırmanın planlaması yapılırken izlenecek yol aşamalar halinde tasarlanmıştır. Bu aşamalar; TOSA ve EMAS ölçeklerinin Türk kültürüne uyarlanması, UBEP müdahale programının hazırlanması ve okul öncesi çocukların uzamsal becerilerine ve matematik

bilgisine etkisinin sınanması şeklindedir. Bu bölümde, veri toplama süreci başlığı altında araştırma kapsamında ele alınan tüm aşamalar ayrı ayrı açıklanmıştır.

İlk aşama olan ölçek uyarlama çalışmaları planlanırken ölçek uyarlama basamakları göz önünde bulundurulmuş ve gerekli istatistiksel analizler yapılarak geçerlik ve güvenirlikleri test edilmiştir. Uyarlanan ölçekler deneysel desende veri toplama araçları olarak kullanılmıştır. İkinci aşamada deneysel desende kullanılacak olan müdahale programı hazırlanırken çocuk merkezli planlama modeline dayandırılarak ve sistem yaklaşımı kullanılarak program geliştirme basamakları takip edilmiştir. Üçüncü aşamada ise programın belirlenen becerilere etkisini belirlemek için yarı deneysel desen kullanılmıştır. Bu doğrultuda UBEP'in etkisi ön test- son test ve kontrol gruplu yarı deneysel desene incelenmiştir. Araştırmanın üçüncü aşamasında kullanılan bu yarı deneysel desene ait araştırma modeli Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1

3. Aşama: Araştırma Modeli

Gruplar	Ön Test	İşlem	Son Test	Kalıcılık Testi
Deney Grubu	Demografik bilgilerin toplanması, TOSA ve EMAS ölçeklerinin uygulanması	Eğitim-UBEP uygulanması	TOSA ve EMAS ölçeklerinin uygulanması	TOSA ve EMAS ölçeklerinin uygulanması
Kontrol Grubu	Demografik bilgilerin toplanması, TOSA ve EMAS ölçeklerinin uygulanması		TOSA ve EMAS ölçeklerinin uygulanması	

Bu çerçevede çalışmanın üçüncü aşamasına ait araştırma modeline göre bağımsız değişken UBEP uygulanması, bağımlı değişken ise müdahale programı olarak verilen bu

eğitimin beş yaş grubu okul öncesi dönem çocukların uzamsal becerileri ve matematik bilgisi üzerindeki etkisi olarak ele alınmıştır.

Araştırmanın Çalışma Grupları

Araştırmanın her bir aşaması için çalışma grupları ayrı ayrı belirlenmiştir. Dolayısıyla ölçek uyarlamalarına ait çalışma grupları ve programın uygulanmasına ait çalışma grupları şeklinde ayrı başlıkları altında açıklanmış, gerekli bilgiler verilmiştir.

Ölçek Uyarlamalarına Ait Çalışma Grupları

Araştırmanın ilk aşamasında ölçek uyarlamasına ilişkin geçerlik ve güvenirlik çalışmaları yapılmıştır. Bu bağlamda örnekleme, rastgele örneklem yöntemi ile belirlenmiş Milli Eğitim Bakanlığına bağlı, Yalova ilindeki okul öncesi eğitim kurumlarına devam eden 36-66 aylık çocuklar oluşturmaktadır. 3 yaş, 4 yaş ve 5 yaş için ayrı formlara sahip olan EMAS (Erken Matematik Değerlendirme Sistemi) için her yaş grubuna ait madde sayısına göre çalışma grubundaki çocuk sayısı ayrı ayrı belirlenmiştir. Tablo 2’de EMAS’ın Türkçeye uyarlanması çalışma grubunda yer alan çocukların yaş grupları ve cinsiyete göre dağılımları verilmiştir.

Tablo 2

EMAS Uyarlaması Çalışma Grubuna Ait Bilgiler

Yaş Grubu	f	%
3	141	24.39
4	196	33.91
5	241	41.96
Cinsiyet		
kız	293	50.69
erkek	285	49.30
Toplam	578	100

Tablo 2’de görüldüğü gibi EMAS uyarlamasında üç yaş grubu için 141, dört yaş grubu için 196 ve beş yaş grubu için 241 olmak üzere toplam 578 çocuk çalışma grubunu oluşturmaktadır. Her yaş grubuna ait EMAS ölçeğinin madde sayıları farklı olduğundan dolayı 3, 4 ve 5 yaş için ayrı ayrı, EMAS madde sayıları göz önünde bulundurularak çalışma gruplarının sayıları oluşturulmuştur. Her bir yaş grubu kendi içinde değerlendirmeye alınarak 3 yaş EMAS ölçeği, 4 yaş EMAS ölçeği ve 5 yaş EMAS ölçeğinin geçerlilik ve güvenirlik çalışmaları da ayrı ayrı yapılmıştır. Ayrıca çalışma grubundaki çocukların cinsiyet dağılımına bakıldığında %50,69’unun kız, %49,30’unun erkek olduğu görülmektedir.

Diğer taraftan TOSA (Uzamsal Donanım Testi) için beş yaş grubundan, yine madde sayısına göre çalışma grubundaki çocuk sayısı belirlenmiştir. Tablo 3’te ise TOSA’nın Türkçeye uyarlanması çalışma grubunda yer alan çocukların yaş grupları ve cinsiyete göre dağılımları verilmiştir.

Tablo 3

TOSA Uyarlaması Çalışma Grubuna Ait Bilgiler

Değişkenler	Kategoriler	f	%
Yaş Grubu	5	68	100
Cinsiyet	kız	33	48.53
	erkek	35	51.47
	Toplam	68	100

Tablo 3 incelendiğinde TOSA uyarlanırken beş yaş grubu 68 çocuktan toplanan veriler kullanılmıştır. TOSA için verilerin toplandığı çocukların %48,53’ünün kız, %51,47’sinin erkek olduğu da tablodan anlaşılmaktadır.

Programın Uygulanmasına Ait Çalışma Grubu

Araştırmanın ikinci aşaması olan programın uygulanmasında ise çalışma grubunu; amaçlı örnekleme yöntemi ile belirlenen , Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı, Yalova İl'indeki iki farklı bağımsız okul öncesi eğitim kurumuna devam eden, 35 deney ve 36 kontrol grubunda olmak üzere toplam 71 çocuk oluşturmaktadır. UBEP uygulamasının yapıldığı deneysel çalışma gruplarına ait bilgiler Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4

UBEP Uygulaması Çalışma Grubuna Ait Bilgiler

Değişkenler	Kategoriler	f	%
Yaş (ay)	5	71	100
Cinsiyet	kız	34	47.89
	erkek	37	52.11
Deney		35	49.29
Kontrol		36	50.71
	Toplam	71	100

Amaçlı örneklemede, araştırmacı ilgili evrenin özelliklerini belirler ve sonra bu özelliklere sahip bireyleri örnekleme almaya çalışır. Rastgele olmayan bu örnekleme yönteminde, belli kriterleri sağlayan çalışma grupları araştırmacı tarafından belirlenebilmektedir (Büyüköztürk vd., 2012). Çalışma grubundaki okul öncesi dönem çocukların birbirine benzer sosyo-kültürel özelliklerinin olması, okulun imkanları, çalışma ortamının sağlanması ve okul yönetimi ve öğretmenleri tarafından çalışmanın desteklenmesi, sınıflardaki çocuk sayıları, genel olarak iş birliği içinde çalışılabilmesi araştırmacı tarafından örneklem seçiminde ele alınan ölçütlerdir. Ölçek uyarlama basamağında elde edilen veriler göz önünde bulundurularak, program geliştirilirken gerçekleştirilen ihtiyaç analizi ve sınıf profillerinin belirlenmesi açısından yapılan ön araştırmaya yönelik okul yönetimi ve sınıf öğretmenlerinin konu ile ilgili verdikleri geri

bildirimler gerekçe gösterilerek, araştırmanın yürütüleceği okullar belirlenmiştir. Araştırmacının araştırma için gereken şartları kolaylıkla ve daha iyi bir şekilde düzenleyebileceği varsayılarak araştırmaya ilişkin uygulamanın yapılacağı okul belirlenirken yönetici ve öğretmenlerin araştırmaya katılma konusundaki gönüllülüğü ve bilimsel araştırmalara olan ilgisi ve desteği de göz önünde bulundurulmuştur.

Bu bağlamda, Yalova ilinde Milli Eğitim Bakanlığına bağlı 3,4,5 yaş gruplarından 6 sabahçı, 6 öğlenci olmak üzere toplam 12 sınıf ile eğitim veren bir bağımsız anaokulu örneklem olarak seçilmiştir. Deneysel çalışmaların yürütüldüğü 5 yaş gruplarından sabahçı sınıflar deney grubuna dahil edilirken öğlenci gruplar kontrol grubu olarak belirlenmiştir. İkisi sabahçı olan 5 yaş gruplarından gönüllülük esasına dayanarak çalışmaya katılan 35 çocuk ile aynı gün içerisinde peş peşe belirlenen saatlerde program uygulanmıştır. Yine gönüllülük esasına dayanarak çalışmaya katılmayı kabul eden öğlenci 5 yaş gruplarındaki velilerin çocukları uygulama yapılmaksızın ilgili testlere tabi tutulmuştur. Deney ve kontrol gruplarındaki çocukların dağılımları Tablo 5'te görülmektedir.

Tablo 5

Deney ve Kontrol Grubundaki Çocukların Dağılımları

Grup	Deney	Kontrol	Toplam
5 Yaş	35	36	71
Kız	19	15	34
Erkek	16	21	37

Tablo 5 incelendiğinde, deney ve kontrol grubundaki çocukların tamamının 5 yaş grubunda olduğu, deney grubunda 19'u kız, 16'sı erkek 35 çocuk, kontrol grubunda ise 15'i kız, 21'i erkek 36 çocuk yer aldığı görülmektedir. Özellikle çocuklarla yapılan araştırmalarda benzer büyüklüklere sahip gruplar ile çalışılması tercih edilmektedir (Büyüköztürk, 2014). Bu çalışmada deney ve kontrol gruplarındaki çocuk sayılarının benzer

olduğu söylenebilmektedir. Deney ve kontrol grubundaki çocukların demografik bilgileri de Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6

Deney ve Kontrol Grubundaki Çocukların Demografik Bilgileri

Değişken		Deney	Kontrol	Toplam
Okul öncesi eğitime devam yılı	İlk yılı	15	17	32
	İkinci yılı	11	13	24
	2'den fazla	9	6	15
Kardeş Sayısı	Yok	10	12	22
	1	12	14	26
	2	11	9	20
	2'den fazla	2	1	3
Kardeş Yaşı	3 yaş ve altı	16	18	34
	3-5 yaş arası	19	12	31
	5 yaş ve üstü	5	7	12
Anne Yaşı	30 ve atlı	12	10	22
	30-40 arası	15	19	34
	40 ve üstü	8	7	15
Anne Eğitim Durumu	Okur yazar değil	1	0	1
	İlköğretim (ilkokul ve ortaokul)	3	6	9
	Ortaöğretim (lise)	14	11	25
	Yükseköğretim (önlisans, lisans ve lisansüstü)	17	19	36
Anne Çalışma Durumu	Çalışmıyor	15	12	27
	Memur	13	17	30
	İşçi	7	5	12
	Diğer	0	2	2
Baba Yaşı	30 ve atlı	9	7	16
	30-40 arası	14	16	30
	40 ve üstü	12	13	25
Baba Eğitim Durumu	Okur yazar değil	0	0	0
	İlköğretim (ilkokul ve ortaokul)	4	9	13
	Ortaöğretim (lise)	17	10	28
	Yükseköğretim (önlisans, lisans ve lisansüstü)	14	17	30
Baba Çalışma Durumu	Çalışmıyor	1	0	1
	Memur	16	13	29
	İşçi	14	18	32
	Diğer	4	5	9
Ailenin Aylık Gelir Durumu	Asgari ücret ve altı	1	2	3
	Asgari ücretin iki katı	12	14	26
	Asgari ücretin üç katı	15	11	26
	Asgari ücretin dört katı ve üzeri	7	9	16

Tablo 6'ya göre, deney grubunda 15, kontrol grubunda 17 çocuğun okul öncesi eğitimde ilk yılı olduğu; deney grubunda 11, kontrol grubunda 13 çocuğun okul öncesi eğitimde ikinci yılı olduğu; deney grubunda 9, kontrol grubunda 6 çocuğun ise okul öncesi eğitimde iki yıldan daha fazla zamandır bulunduğu görülmektedir. Buna göre deney ve kontrol grubundaki çocukların okul öncesi eğitimde kaçınıcı yılı olduğu ile ilgili benzerlik söz konusudur. Çocukların kardeş sayıları incelendiğinde, deney grubunda 10, kontrol grubunda 12 çocuğun kardeşi olmadığı; deney grubunda 12, kontrol grubunda 14 çocuğun bir kardeşi olduğu; deney grubunda 11, kontrol grubunda 9 çocuğun iki kardeşi olduğu; deney grubunda 2, kontrol grubunda ise 1 çocuğun ikiden fazla kardeşi olduğu ortaya çıkmaktadır. Kardeş yaşları açısından bakıldığında; deney grubunda 16, kontrol grubunda 18 çocuğun 3 yaş ve altı kardeşi olduğu; deney grubunda 19, kontrol grubunda 12 çocuğun 3-5 yaş aralığında kardeşe sahip olduğu; deney grubunda 5, kontrol grubunda 7 çocuğun ise 5 yaş ve üzeri kardeşinin olduğu bulunmuştur. Dolayısıyla kardeş sayıları ve kardeş yaşları açısından da deney ve kontrolü grupları arasında dikkat çeken bir fark görülmemektedir.

Deney ve kontrol grubundaki çocukların annelerine yönelik demografik bilgilerine bakıldığında 30 yaş ve altı anne sayısının deney grubunda 12, kontrol grubunda 10 olduğu; 30-40 yaş arasında olan anne sayısının deney grubunda 15, kontrol grubunda 19 olduğu görülmektedir. En az, 40 yaş ve üstü anne sayısının olduğu ve deney grubunda 8, kontrol grubunda 7 olduğu tespit edilmiştir. Anne eğitim durumları incelendiğinde, deney grubunda 1 annenin okur yazar olmadığı, 3 ilköğretim, 14 ortaöğretim ve 17 yükseköğretim düzeyinde eğitim durumuna sahip anne olduğu görülmektedir. Benzer şekilde kontrol grubunda 6 ilköğretim, 11 ortaöğretim ve 19 yükseköğretim düzeyinde eğitim durumuna sahip anne olduğu ortaya çıkmaktadır. Annelerin çalışma durumlarına bakıldığında, deney grubunda 15, kontrol grubunda 12 annenin çalışmadığı tespit edilmiştir. Memur olarak çalışan anneler incelendiğinde deney grubunda 13, kontrol grubunda 17 annenin memur olduğu görülmektedir. Buna ek olarak deney grubunda 7, kontrol grubunda 5 anne işçi olarak çalışmakta olduğu ve kontrol grubunda 2 anne ise çalışma durumunu diğer olarak

işaretleyerek serbest meslek olarak açıklamada bulunmuştur. Dolayısıyla deney ve kontrol grubundaki çocukların annelerinin eğitim durumları ve çalışma durumları benzerlik göstermektedir.

Deney ve kontrol grubundaki çocukların babalarına yönelik demografik bilgilerine bakıldığında 30 yaş ve altı baba sayısının deney grubunda 9, kontrol grubunda 7 olduğu; 30-40 yaş arasında olan baba sayısının deney grubunda 14, kontrol grubunda 16 olduğu; 40 yaş ve üstü baba sayısının ise deney grubunda 12, kontrol grubunda oldukça 13 olduğu tespit edilmiştir. Buna göre, en az 30 yaş ve altı baba olduğu, 30 yaş üzeri baba sayılarının ise iki grupta da benzer olduğu görülmektedir. Baba eğitim durumları incelendiğinde, iki grupta da okur yazar olmayan baba yoktur. 4 ilköğretim, 17 ortaöğretim ve 14 yükseköğretim düzeyinde eğitim durumuna sahip baba olduğu görülmektedir. Benzer şekilde kontrol grubunda 9 ilköğretim, 10 ortaöğretim ve 17 yükseköğretim düzeyinde eğitim durumuna sahip baba olduğu ortaya çıkmaktadır. Babaların çalışma durumlarına bakıldığında, sadece deney grubundan 1 babanın çalışmadığı; deney grubundan 16, kontrol grubunda 13 babanın memur olarak çalıştığı tespit edilmiştir. İşçi olarak çalışan babalar incelendiğinde deney grubunda 14, kontrol grubunda 18 babanın işçi olduğu görülmektedir. Buna ek olarak deney grubunda 4, kontrol grubunda 5 baba ise çalışma durumunu diğer olarak işaretleyerek kendi işyerine sahip olduklarını açıklamada belirtmişlerdir. Dolayısıyla deney ve kontrol grubundaki çocukların babalarının da eğitim durumları ve çalışma durumlarının benzerlik gösterdiği söylenebilmektedir.

Sonuç olarak deney ve kontrol grubundaki çocukların demografik bilgileri incelendiğinde çoğunlukla benzer özelliklere sahip oldukları söylenebilir. Deney ve kontrol grubundaki çocukların sabahçı ve öğlenci gruplardan olmak üzere aynı okul öncesi eğitim kurumundan seçilmesi bu durumu açıklar niteliktedir.

Diğer taraftan, yapılan deneysel çalışmanın sonuçlarının, sabahçı ve öğlenci grupların öğretmenlerinin iletişimi ile etkilenmemesi adına öğretmenler uygulama esnasında etkinlikleri izlememişlerdir. Uygulamalar araştırmacı tarafından öğretmen

sıfatıyla yürütülürken alan uzmanı bir gözlemci ve çocukların temel ihtiyaçlarını karşılamak üzere mevcut bir stajyer sınıfta yer almıştır. Ayrıca okul yönetiminin desteği ile sabahçı ve öğlenci öğretmenlerin yapılan uygulamalar ile ilgili fikir alışverişinde bulunmamaları sağlanmıştır. Deneysel çalışma için belirlenen bağımsız anaokulunda 2 sabahçı, 3 öğlenci 5 yaş grubu sınıftan gönüllülük esasına dayanarak çalışmaya katılanların tespit edilmesi ve uygulanacak programın yer ve zamanının planlanmasının ardından çocukların ve öğretmenlerin demografik bilgi formları doldurulmuştur. Belirlenen çalışma gruplarına göre toplam 35 çocuktan oluşan 5 yaş grubu sabahçı iki sınıf deney grubu olarak belirlenirken, 5 yaş grubu öğlenci 3 sınıftan çalışmaya katılımın kabul edildiği toplam 36 çocuk kontrol grubu olarak oluşturulmuştur. Deney grubu 2, kontrol grubu 3 sınıftan olmak üzere toplam 5 ayrı sınıftan çocuklarla çalışılmış, dolayısıyla 5 öğretmen için (EK-F) Öğretmen Bilgi Formu doldurulmuştur. Deney ve kontrol gruplarının öğretmenlerine ait demografik bilgiler Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7

Deney ve Kontrol Grubu Öğretmenlerinin Demografik Bilgileri

Değişken		Deney	Kontrol	Toplam
Yaş	30 ve atlı	1	1	2
	30-40 arası	1	2	3
	40 ve üstü	0	0	0
Eğitim durumu	Lise	0	0	0
	Önlisans	0	0	0
	Lisans	2	2	4
	Lisansüstü	0	1	1
Mezun olunan okul türü	Eğitim Fakültesi	2	2	4
	Eğitim Yönetimi-Tezsiz	0	1	1
Mesleki eğitim ile ilgili kurs vb. eğitim	Hizmet İçi Eğitimler	2	3	5
	e-Twinning Proje	0	1	1
	Eğitimleri	0	1	1
Mesleki kıdem	Drama			
	10 yıl ve altı	0	1	1
	10-20 yıl arası	2	1	3
Sınıf yaş grubu	20 yıl ve üzeri	0	1	1
	5 yaş	2	3	5

	3 yaşı altı	1	0	1
Daha önce okul öncesinde çalışılan yaş grubu/grupları	3 yaşı	2	3	5
	4 yaşı	2	3	5
	5 yaşı ve üstü	2	3	5

Tablo 7 incelendiğinde, 30 yaşı ve altı deney ve kontrol gruplarında 1'er öğretmen, 30-40 yaşı arası deney grubunda 1 ve kontrol gruplarında 2 öğretmen olduğu; her iki grupta da 40 yaşı ve üstü öğretmen olmadığı görülmektedir. Öğretmenlerin eğitim durumlarına bakıldığında tüm öğretmenlerin ilgili alanda eğitim fakültesi mezunu olduğu, ayrıca kontrol grubundan bir öğretmenin eğitim yönetimi tezsiz yüksek lisans mezunu olduğu tespit edilmiştir. Deney ve kontrol gruplarının uygulama dışındaki değişkenlerinin sınırlılık olarak yapılan çalışmayı etkilediği ve varsayımlarda da göz önünde bulundurulduğu düşünülürken, bu araştırmanın deney ve kontrol gruplarında pek çok değişkenin denk değerlendirilebileceği Tablo 6 ve Tablo 7 de görülmektedir. Deney ve kontrol gruplarının aynı okulun sabahçı ve öğlenci gruplarından seçilmesi, amaçlı örnekleme yöntemiyle seçilen okul öncesi eğitim kurumunun köklü bir bağımsız anaokulu olması ve öğretmenlerinin uzun yıllar bu kurumda çalışıyor olması bu dengelerin sınıf dağılımlarında da gözetilmesinden kaynaklanmaktadır.

Bunlara ek olarak, uygulanan ön testler doğrultusunda deney ve kontrol grubundaki çocukların UBEP uygulanmadan önce EMAS ve TOSA ölçümlerinin denk olup olmadığı belirlenmiştir. Verilerin normal dağılımına Kolmogorov-Smirnov testi ile bakılmıştır. Verilerin normal dağılmamasından dolayı iki gruplu karşılaştırmalarda Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. Anlamlılık seviyesi olarak 0,05 kullanılmış olup, $p < 0,05$ olması durumunda anlamlı farklılığın olduğu, $p > 0,05$ olması durumunda ise anlamlı farklılığın olmadığı belirtilmiştir. Deney ve kontrol gruplarındaki çocukların EMAS ve TOSA ölçeklerinden aldıkları puanların sonuçları Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8

Deney ve Kontrol Grubundaki Çocukların EMAS ve TOSA Ön Test Puanlarına İlişkin Sonuçlar

		Grup						Mann-Whitney U testi		
		n	Ortalama	Medyan	Min.	Max.	ss	Sıra Ort.	U	p
EMAS-öntest	Deney Grubu	35	32,1	34,0	15,0	39,0	7,1	36,41	615,5	0,867
	Kontrol Grubu	36	31,9	33,0	17,0	39,0	6,7	35,60		
	Total	71	32,0	34,0	15,0	39,0	6,9			
TOSA-öntest	Deney Grubu	35	83,1	85,0	67,0	96,0	8,2	35,60	616	0,872
	Kontrol Grubu	36	83,9	85,0	68,0	96,0	8,3	36,39		
	Total	71	83,5	85,0	67,0	96,0	8,2			

Tablo 8 incelendiğinde, EMAS ön test puanları açısından gruplar arasında anlamlı bir farklılık görülmemektedir. ($z=615,5$ $p>0,05$) Ayrıca TOSA ön test puanları açısından da gruplar arasında anlamlı bir farklılık görülmemektedir. ($z=616$, $p>0,05$) Dolayısıyla deney ve kontrol grubundaki çocukların erken matematik bilgisi ve uzamsal becerilerinin ölçüldüğü EMAS ve TOSA ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir. Bu nedenle programın etkililiğini test etmede deney ve kontrol grupları için ayrıca kovaryans analizinin (ANCOVA) uygulanmasına gerek kalmamıştır. Böylece araştırmaya katılan deney ve kontrol grubundaki çocukların UBEP uygulaması öncesinde erken matematik bilgisinin ve uzamsal becerilerinin birbirine benzer düzeyde olduğu söylenebilmektedir.

Çocuklarla Yapılan Araştırmalarda Etik

Araştırmalarda çocuklarla ilgili etik konular, araştırmanın doğasına dair önemli bir tartışma alanıdır. Bu bağlamda çocukların yetişkinlerden farklı olarak değerlendirilmesi, çocuklarla çalışılan bir araştırmanın temel bir prensibi olmalıdır. Çocuklar, sosyal

araştırmalarda savunmasız bir grup olarak özel bir dikkat gerektirdiği göz önünde bulundurulmalıdır. Araştırma metodolojileri, çocukların yetkinliklerine göre sınırlılıkların üstesinden gelmeye yönelik stratejiler içermelidir. Araştırmacılar, çocukların haklarını ve gizliliğini koruma sorumluluğuna sahip olmalıdır. Ayrıca çocuklardan elde edilen verilerin analizinde dikkatli olunmalı, manipölasyondan kaçınılmalıdır. Dolayısıyla etik rehberlik, çocuklarla yapılan sosyal araştırmalarda net bir çerçeve sağlamak için önemlidir (Morrow, Morrow & Richards, 2016).

Çocuklarla yapılan araştırmalarda etik kurallar hem çocukların haklarını korumak hem de güvenli ve saygılı bir araştırma ortamı sağlamak açısından son derece önemlidir. Bu noktada dikkat edilmesi gereken temel etik kurallar bulunmaktadır (Coppie ve Bredekamp, 2009; Taşkın ve Demir, 2022). Öncelikle çocukların katılımı noktasında gönüllölük ve onay oldukça önemlidir. Açık onay şeklinde çocukların araştırmaya katılımı için ebeveyn veya yasal vasilerden yazılı onay alınmalıdır. Çocuklar, araştırmaya katılmayı kabul etmelidir; katılmama hakkına sahip oldukları açıkça belirtilmelidir. Bilgilendirilmiş onay olarak araştırmanın amacı, süreçleri ve olası sonuçları hakkında hem çocuklara hem de ebeveynlere açık ve anlaşılır bilgi verilmeli; katılımcılara, araştırma ile ilgili sorular sorma fırsatı sunularak soru sorma hakkı tanınmalıdır (Morrow & Richards, 2016). Diğer taraftan gizlilik ve anonimlik ile ilgili olarak veri koruma, verilerin güvenliği ve gizlilik politikaları da dikkat edilmesi gereken noktalardır. Bu bağlamda, çocukların kimlik bilgileri gizli tutulmalı ve anonimleştirilmelidir. Toplanan verilerin güvenli bir şekilde saklanması ve yalnızca araştırma amaçları için kullanılması sağlanmalıdır (Punch, 2002). Zarar vermeme prensibine göre ise fiziksel ve psikolojik güvenlik ile duygusal destek göz önünde bulundurulmalıdır. Bu kapsamda, araştırma süreci, çocukların fiziksel veya psikolojik olarak zarar görmemesini sağlamalı; araştırma sırasında çocukların duygusal ihtiyaçlarına dikkat edilmeli ve gerektiğinde destek sağlanmalıdır (Schulte, 2019). Saygı ve duyarlılık kapsamında ise çocukların sesinin duyulmasına ve kültürel duyarlılığa dikkat edilmelidir. Çocukların görüşlerine ve deneyimlerine saygı gösterilmeli, araştırma sürecinde aktif birer katılımcı olarak yer almaları teşvik edilmelidir. Çocukların kültürel ve sosyal bağamları göz

önünde bulundurulmalı, araştırma tasarımı bu faktörlere saygı göstermelidir. Araştırma sonuçlarının paylaşılması konusunda ise sonuçların duyurulması ile ilgili olarak araştırma sonuçlarının, katılımcılarla ve toplumla paylaşılması ve sonuçların nasıl kullanılacağı konusunda şeffaflık sağlanmalıdır. Etik komite onayı alınmasının gerekliliği ile birlikte yapılan etik değerlendirmede araştırma, ilgili etik komitelerden onay almalı ve belirlenen etik standartlara uygun olmalıdır. Tüm etik kuralların sağlanması, çocuklarla yapılan araştırmaların güvenli, saygılı ve etkili bir şekilde gerçekleştirilmesine yardımcı olur. Araştırmacılar, bu kurallara uyarak çocukların haklarını koruma ve onlara değer verme sorumluluğunu üstlenmiş olurlar (Taşkın & Demir, 2022). Sonuç olarak çocuklarla yapılan araştırmalarda etik ilkeler, çocukların haklarını korumak ve saygı göstermek için kritik öneme sahiptir. Araştırmacıların bu kurallara uyması, çocukların güvenliğini ve refahını sağlamada önemli bir rol oynamaktadır.

Bu araştırmanın çalışma grubunu okul öncesi dönem çocukları oluşturmaktadır. Bu bağlamda çocuklarla yapılan araştırmalarda dikkat edilmesi gereken kurallar göz önünde bulundurularak çalışma yürütülmüştür. Çalışmanın veri toplama sürecinde de bahsedilen tüm izinler alınmış, Hacettepe Üniversitesi Etik Komisyonu'na sunularak onaylanmıştır. Ayrıca alan uzmanı olan araştırmacı, çocukların bireysel özelliklerini, gelişim düzeylerini ve kişisel durumlarını göz önünde bulundurarak hem katılımı hem de güvenliğini sağlamak için dikkatli bir yaklaşım benimsemiştir.

Uzamsal Beceri Eğitim Programı (UBEP)

Uzamsal Beceri Eğitim Programı (UBEP) Hazırlanması ve Sınanması

Çalışmada, okul öncesi çocuklara yönelik “Uzamsal Beceri Eğitim Programı” planlanırken ve geliştirilirken çocuk merkezli planlama modeli ve sistem yaklaşımı modeli kullanılmıştır. Bu modelde takip edilen analiz, tasarım, geliştirme, uygulama ve değerlendirme aşamaları göz önünde bulundurulmuştur. Bu program geliştirilirken okul öncesi dönemde uzamsal becerilere yönelik standartlar ve kazanımlar göz önünde

bulundurulmuştur. Okul öncesi dönem çocukların gözünde canlandırma, mekânsal mantık ve geometrik modelleme ile problem çözmeleri, NCTM (2000) standartlarından canlandırma-görselleştirme alanında yer almaktadır. Buna göre çocuklar mekânsal görselleştirme ve hafızalarını kullanarak geometrik şekillerin zihinsel imajlarını oluşturarak, farklı bakış açılarıyla cisimleri fark etmeli ve modellemelidir. Bu süreçte sayı ve ölçme ile ilişki kurarak çevrelerindeki geometrik şekillerin özellikleri ve yerlerini betimleyebilmelidir (Clements & Sarama, 2004). Buna ek olarak Milli Eğitim Bakanlığı Okul Öncesi Eğitim Programı (2013) içeriğindeki uzamsal becerilere yönelik kazanım ve göstergeler ile program içeriğinde yer alan uzamsal becerilere yönelik alan becerileri ve öğrenme çıktıları da “Uzamsal Beceri Eğitim Programı” geliştirilirken göz önünde bulundurulmuştur.

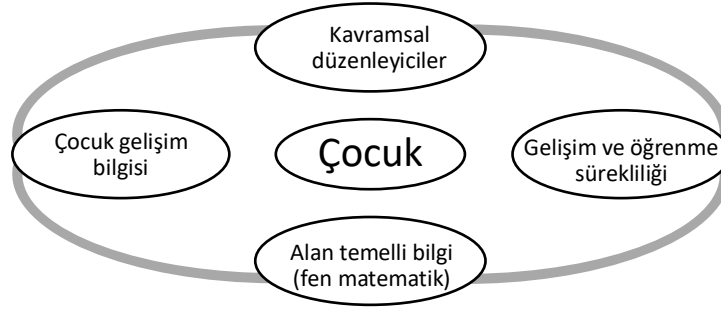
Uzamsal Beceri Eğitim Programının Kuramsal Çerçevesi

Okul öncesi dönem çocuklara yönelik UBEP için program tasarısı oluşturulurken yapılan alan yazın taraması ile uzmanlık ve deneyimlere dayalı gözlem ve çıkarımlarla öğretmenlerden alınan geri bildirimler doğrultusunda ihtiyaçların ve amaçların ön planda olduğu bir çerçeve oluşturulmaya çalışılmıştır. Bu bağlamda çocuk merkezli program planlama modeli ele alınmıştır. Erken çocukluk eğitiminde etkili program geliştirme ve planlama için bir model olan “Çocuk Merkezli Planlama Modeli” sosyokültürel bağlamda çocuğa odaklanan bir modeldir (Bredekamp & Rosegrant, 1995).

Sekil 5’te gösterildiği gibi (Bredekamp & Rosegrant, 1995), çocuk merkezli program planlama dört kaynaktan yararlanır: kavramsal düzenleyiciler (projeler, çalışma konuları), çocuk gelişim bilgisi, gelişim ve öğrenme sürekliliği ve alan temelli bilgi (fen, matematik). Bu kaynaklar “Araştırmanın Kuramsal Temelleri” bölümünde “Çocuk Merkezli Planlama Modelinde Program Kaynakları” başlığı altında ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

Şekil 5

Çocuk Merkezli Planlama Modeli



Tüm iyi okul öncesi eğitim programlarının, öncelikle çocuklara odaklanması gerektiği fikri alanda kabul görmüş bir çıkarımdır. Erken çocukluk programları genel olarak çocuk merkezli olarak adlandırılır; bu model, çocuğu program planlamanın merkezine koyar. Çocuk merkezli bir programda öğrenme etkileşimli bir süreçtir -çocuklar programa maruz kalmalarından ötürü değişirler ve program çocukların gelişmesine karşılık olarak değişir (NAEYC, 2020). Öğretmenler, çocukların hem önceden ne bildiklerini hem de ne öğrenmek istediklerini ve ne öğrenmeye ihtiyaç duyduklarını belirleyerek onları planlama sürecine dahil ederler. Çocuklar çevresi, olaylar ve olgulardan ayrı düşünülerek büyümeyiz, gelişmeyiz ve öğrenmeyiz; aksine özellikle erken çocukluk eğitiminde çocuklar bir grubun ve durumun temel ögesidirler. Grup, bir program ya da okul, bir toplum veya ulus olan daha geniş bir bağlamda bulunur. Bu nedenle çocuk merkezli modele göre, çocuk programda neyin içerileceğini etkileyen sosyokültürel bir bağlama yerleştirilir (Bronfenbrenner, 2004). Ailelerin ve daha geniş toplumun kültürel değerleri, program kararlarını her zaman etkiler. Ayrıca bu model program planlamada çocuk bütüncül olarak ele alındığı için kültür, programın ayrı bir kaynağı olarak görülmez, aksine içinde bütün program kararlarının alındığı bir bağlam olarak görülür.

Uzamsal Beceri Eğitim Programının Kuramsal Temelleri

Çocukların matematiğe ve problem çözmeye olan doğal ilgilerine yanıt vermek ve çocukların oyun ve rutinlerindeki öğretilbilir anlardan yararlanmak matematik öğrenimini güçlendirmek için değerli yöntemlerdir ancak yeterli değildir (Ginsburg vd., 2020). Etkili bir program, etkinliklerin bir araya gelmesinden daha fazlasıdır. Tutarlı olmalı, matematiğin önemli noktalarına odaklanmış ve sınıf kademelerine göre iyi açıklanmış olmalıdır (NRC, 2009). NRC (2009) raporundan elde edilen bulgulardan biri de erken çocukluk döneminde matematiğe çok az zaman ayrıldığıdır. Çoğu program matematiğin temel amaç olduğu deneyimleri içermemektedir. Bunun yerine, matematiği ikincil bir amaç olarak bütünleşmiş programlar içinde yer almaktadır; sonuç olarak matematik öğretimi bazen ya da tüm gün boyunca sadece 58 saniyelik matematik öğretimi gözlemlemişlerdir Genelde çalışmalar, bütünleştirilmiş matematik hedeflerinin matematiğin temel amaç olduğu matematik etkinliklerinden daha az etkili olduğunu bulmuşlardır (NRC, 2009; PCERC, 2008).

Odaklanmış bir matematik programı sadece çocukların matematik becerilerini geliştirmekle kalmaz aynı zamanda onların matematiğe olan ilgilerini de artırır (Arnold vd., 2002). Öğretmenler de matematik etkinliklerini uygularken bilgilerinin ve heyecanlarının arttığını söylemektedir. Araştırmalarda, matematik programının etkileri üzerine olan çalışmalar daha amaçlı matematik öğretiminin özellikle çift dilli öğrenenler ve düşük gelirli ailelerden gelen çocuklar için daha iyi matematik çıktılarına yol açtığını göstermektedir (Arnold vd., 2002). Belirlenen NCTM standartları yanı sıra odaklanmış bir matematik programı için matematik gelişim süreçleri de Tablo 9'da verildiği gibi yaş gruplarına ayrılmaktadır.

Tablo 9*Odaklanmış Program için Matematik Gelişim Süreçleri*

Yaş	Matematik Gelişim Süreçleri
3 Yaş	1'den 10'a kadar olan sayıları ardışık olarak sayar ve isimlerini bilir. Sayıları tek bir nesne ile eşleştirerek sayar (birebir eşleştirme yaparak sayma). Daha fazla, daha az ve eşit kavramlar gibi ilişkiyi anlar. Basit birleştirme ve ayırıştırma işlemlerini yapar (2 elma 2 elma daha 4 elma eder).
4 Yaş	Kardinallik ilkesini anlar -son rakam tüm nesnelerin toplamını temsil eder. 1'den 10'a kadar olan sayıları yazar (her zaman okunaklı olmayabilir). 10'dan sonra gelen sayıları doğru olarak sayar (30 civarına kadar). Basit sayı problemlerini çözer. Geriye doğru sayabilir. 10 içinde problem çözmek için 5 nesneye kadar zihinsel şipşak saymayı kullanır (otomatik olarak 4 krakere 2 kraker eklendiğinde 6 ettiğini bilme). 2 ve 3 boyutlu şekilleri tanır ve tanımlar.
5 Yaş	Sayıları karşılaştırır. Toplamanın birleştirme ve ekleme, çıkarmanın ise parçalara ayırma ve içinden çıkarma olduğunu anlar. Basamak değerine temel oluşturması için 11-19 sayıları ile çalışır. Ölçülebilir özellikleri tanımlar ve karşılaştırır (uzunluk ve ağırlık). Bir kategori içindeki nesneleri sınıflandırır ve sayar. Şekilleri analiz eder, karşılaştırır, oluşturur ve yaratır. Herhangi bir sayıdan 100'e kadar sayar

NCTM (2006)

Yaş gruplarına göre sınıflandırılan matematik gelişim süreçleri programın tasarlanmasında rehber alınmış, program kapsamını oluştururken göz önünde bulundurulmuştur. Ayrıca programın çeşitli açılardan özelliklerinin belirlenmesinde alan

yazın taraması ve uzman görüşlerine başvurulmuş, bu çerçevede program tasarımı oluşturulmuştur.

Tasarlanan programda öğretmen davranışlarının belirlenmesi için yapılan araştırmalar sonucunda, çocukların olumlu öğrenme çıktılarıyla ilişkili olan özel öğretim davranışlarının etkililiğini gösteren çıkarımlara ulaşılmaktadır (Clements & Sarama, 2008). Clements & Sarama (2007), matematik öğretiminin kalitesini değerlendirmek için kullanışlı bir araç olan Erken Matematik Eğitiminde Sınıf Gözlemi-Çevre ve Öğretimini [Classroom Observation of Early Mathematics-Environment and Teaching (COEMET)] geliştirmişlerdir. COEMETde anlatılan çocukların matematik bilgilerini geliştiren bazı spesifik öğretmen davranışları aşağıda listelenmiştir (Clements & Sarama, 2007, 2008, 2020):

1. Öğretmenin matematik etkinliklerine ne kadar süre aktif olarak katıldığı
2. Öğretmenin çocukların matematiksel fikirlerini ve stratejilerini yapılandırıp yapılandırmadığı ve zenginleştirip zenginleştirmedeği,
3. Öğretmenin, çocukların matematik sorularına ve durumlarına cevap vermelerine ne derece olanak tanıdığı.

Diğer taraftan tasarlanan programın daha etkin bir uygulama sürecine sahip olması matematiksel konuşma kavramı ile ilgili uygulamaların dahil edilmesiyle sağlanabilir. Örneğin, bir anasınıfında çocukların oynamaktan zevk alacağı masa oyunları gibi çeşitli, kurallı oyun materyalleri olsa dahi çocukların onları nadiren kullandığı görülebilmektedir. Çocukları bu oyunları oynamaya teşvik ederek nasıl oynandığının gösterilmesi ve bu esnada matematiksel konuşmanın kullanılması bir süre sonra çocukların da kendiliğinden bu oyunları tercih etmesini ve oynarken matematiksel ifadeler kullanmasını sağlayabilir. Hatta bir süre sonra bu oyunlarının genişletilerek daha farklı matematiksel ifadelerle zenginleştirilmesi çocukların da yaratıcılığı ile farklı kazanımları beraberinde getirebilir. Bu

noktada, basit bir masa oyununun bile matematiksel konuşma gibi bir fırsat sağladığını göstermektedir.

Matematik öğretiminde en etkili öğretim stratejilerinden biri en basitinden öğretmenin farkında olacağı ve çocukların da kullanmasını sağlayabileceği matematiksel konuşmadır. Öğretmenler bu durumlarda çocukların matematik "yaptıklarının" farkında olmalıdırlar. Çocukların matematikle ilişkili konuşma deneyimleri miktarı onların matematik bilgileriyle olumlu şekilde ilişkilidir (Klibanoff, vd., 2006). Bununla beraber çocukların deneyimlediği matematiksel konuşma miktarlarında da ciddi farklılıklar bulunmaktadır. Bir araştırma, 26 okul öncesi sınıfında bir saatlik gözlem sonunda öğretmenlerin matematiksel konuşmalarının 1-104 kelime arasında değiştiğini bunun da çocuklar üzerinde matematik becerileri gelişimi açısından etkilerinin olduğunu göstermiştir (Klibanoff vd., 2006).

Ayrıca, programın uygulama tasarımları içerisinde yer alan öğretim için gruplama çocuklar üzerinde sağladığı yararlar açısından dikkate alınmıştır. Büyük grup zamanları matematik öğretimi için kullanılabilmesine rağmen etkili olması için öğretimin içeriğinde küçük gruplar, bireysel etkinlikler ve ilgi çekici uygulamalar olmalıdır (Clements & Sarama, 2007, 2008, 2020). En etkili büyük grup etkileşimleri, öğretmen yönetiminde kısa tartışmaların olduğu, bir ortakla problem çözmenin (çocukların diğer çocuklarla veya öğretmenle) ve sayma veya şekil avı gibi zihinsel aktiviteler yaparken yürümek gibi fiziksel etkinliklerin bir birleşimini içerdiği uygulamalardır (Clements & Sarama, 2020).

Tasarlanan programın önemli bileşenlerinden biri de matematik öğretimi ve öğreniminde oyunun rolüdür. Matematik öğrenme fırsatları farklı türde oyunlarda yoğunlaşmaktadır ki bunlar; blok oyunları, öğretmenle oyun, oyun esnasında keşif ve uygulama, hareketli oyunlar oynama, masa oyunları [manipülatifler, yapbozlar vb.] ve kitap okuma ile oyun şeklinde sıralanabilir. Bu oyunlar tasarlanan programın önemli bir özelliği olarak matematiksel konuşma kavramından yola çıkılarak, matematiksel oyunlar şeklinde sürece yerleştirilmiştir.

Matematiksel Blok Oyunları. Bilindiği üzere, blok oyunları çocukların matematiksel etkinliği kendi kendilerine keşfetmeleri ve etkinliğe katılmaları için değerli fırsatlar sağlamaktadır (Ginsburg, vd., 2005a). Çocuklar blok inşa etmeyi severler ve bunlarla matematiksel oyuna doğal olarak katılırlar (Seo ve Ginsburg, 2004). Ancak, serbest oyun esnasında blok kurma tek başına, matematiksel öğrenme ile sonuçlanmaz. Öğretmenler matematiksel düşüncelerini blok oyunu esnasında çocuklarla tartıştıklarında öğrenmeleri zenginleşir (Clements & Sarama, 2008). Öğretmenler, "birim ya da 'eşitlik' gibi yeni kelimeleri tanıtabilir ve bu kelimeleri kullanarak çeşitli problemler sunabilir. Öğretmenlerin bu türden bir destek sağlaması, öğrenmeyi o anda geliştirmekle kalmaz, aynı zamanda çocukların kendi başlarına oynadıklarında da bu yeni fikirleri birleştirmeleri açısından değerlidir (Clements & Sarama, 2007). Blok oyunu çocukların üç boyutlu şekiller başta olmak üzere geometri ve mekânsal ilişkiler bilgilerine katkıda bulunur.

Matematiksel Sosyodramatik Oyun. Sosyodramatik oyun, çocuklardaki öz düzenleme ve yürütücü işlev gelişimine katkıda bulunur (Bodrova & Leong, 2007). Bu iki temel bilişsel yetenek matematiği anlamada önemli unsurlar olduğundan, sosyodramatik oyun matematik ve bilim öğreniminin geliştirilmesi için önemli bir fırsattır. Sosyodramatik oyun, çocukların gelişen matematik yeteneklerini kullanması için bir ortam sunar. Örneğin; bir alışveriş oyununda çocuklar sayma ve birebir eşleştirmeyi kullanabilirler.

Rol alma oyunu daha detaylı olarak, aynı zamanda çocukların gelişen matematiksel yeteneklerini uygulamaları için pek çok fırsat sunar. Sayma gibi birçok matematik becerisi, gösterme, model olma, yetişkinlerden destek alma gibi pek çok uygulama gerektirir (Fuson, 1988). Çocuklar bu yeteneklerinde uzmanlaşmak için uygulamaya gerek duyar ancak bu uygulamaların çocuklar için anlamlı ve motive edici olması gerekir ki oyun bu durumlar için mükemmel bir ortamdır. Oyun esnasında çocuklar sıklıkla kendi uygulamalarını başlatırlar (Geist, 2003).

Matematiksel Masa Oyunları. Çocukların matematik öğreniminde en etkili yollardan biri yapboz, eşleştirme oyunları, manipülatifler gibi somut malzemeler kullanmaktır. Manipülatifler, çocukların oyunları ve öğrenmeleri için tasarlanan küçük boyutlu bloklar, küpler, örüntü malzemeleri, boncuklar ve benzeri materyallerdir. Yapbozlar ve manipülatifler ile okul öncesi çocuklar, matematik bilgisini, özellikle de geometri ve mekânsal düşünme becerisini arttırabilir (Clements & Sarama, 2007, 2008). Çocuklar yaklaşık 5,5 yaşına kadar saymayı öğrenmek için ve toplama-çıkarma kullanarak büyük sayılı problemleri çözmek için somut nesnelere ihtiyaç duyarlar (Levine vd., 2011). Manipülatifler soyut görevleri anlamlı hale getirir. Ancak, manipülatifleri ve somut materyalleri sadece temin etmek öğrenmenin bu becerileri destekleyebilmesi için bir garanti değildir. Eğer çocuklar, manipülatifleri sürekli aynı şekilde kullanmaya takılıp kalırlarsa, öğretmen onlara bu materyallerin kullanımında destek olması gerekmektedir.

Matematiksel Kitap Okuma İle Oyun. Kitaplar matematik öğretmede önemli bir potansiyele sahiptir ve özellikle farklı etkinlik çeşitleri ve oyun ile matematiği birleştirmek için kullanılabilir (Casey vd., 2004, Casey vd., 2008). Matematik kavramları çok sayıda hikâye kitabında bulunabilir. Bazı hikayelerde matematik kavramları kolaylıkla görülebilir. Bazı hikayelerde ise, mekânsal sözcüklerin kullanılmasıyla, matematik daha üstü kapalı verilmektedir. Bu tür kitaplarda matematik öğrenimi dil ve okuryazarlık gibi hedeflerden sonra ikinci sırada gelmektedir. Aynı zamanda her yıl sayısız kitap da açıkça matematik ve bilim öğretimi amacıyla yayınlanmaktadır. Kitapların kullanımı temel amacın özellikle matematik öğretimi olduğu zamanlarda daha etkilidir. Casey vd. (2008) çalışmasında, matematik içeriğini (mekânsal ve sayısal beceriler gibi) anlamlı bir hikâyenin parçası olarak sunmanın, tek başına içeriği öğretmekten daha etkili olduğu konusunda güçlü kanıtlar bulmuşlardır.

Öğrenme ortamı olarak oyunun Uzamsal Beceri Eğitim Programında etkili bir şekilde kullanılması okul öncesi eğitimin ve bu dönemdeki çocukların temel ihtiyaçlarından biri olması ve etkili bir şekilde kullanılabilmesi açısından oldukça önemlidir. Oyun, yaratıcı oyun,

kurallı oyun, yapılandırılmış ve yarı yapılandırılmış oyun gibi farklı çeşitleri etkinlik süreçlerini tanımlamak için kullanılmaktadır. Öğrenme merkezlerinde öğretmenlerin farklı oyun biçimlerinde öğrenmeyi desteklemek amacıyla izledikleri amaçlı davranışları yine bu süreçleri zenginleştirmek için kullanılmaktadır. Öğretmenlerin rolü, oyun sırasında çocuğun pek çok becerisinin gelişimi anlamında özellikle etkili olabilmektedir (Bodrova & Leong, 2007; Diamond & Lee, 2011). Oyunun bir öğretim stratejisi olarak kabul edilmesi tercih edilmezken, araştırmacılar oyunu çocuk tarafından başlatılan bir etkinlik olarak tanımlar ve aslında, çocukların kendileri oyunu, kontrol ettikleri bir şey olarak görür (Singer , 2006; Sutton-Smith, 1980). Bununla birlikte oyun hakkında yapılan araştırmalar, öğretmenlerin önemli rollerinin olduğunu ve oyunun çocuklar için etkili bir öğrenme deneyimi olması anlamında yardımcı olabileceklerini göstermektedir (Singer vd., 2006; Zigler vd., 2004). Önemli olan oyunun hâkimiyeti ele geçirmesine izin vermemek veya onu ciddi bir derse dönüştürmemektir (Bedrova & Leong, 2007).

Oyun esnasında öğretmenlerin dört farklı rolünden bahsetmek mümkündür. Bunlar; seyircilik, sahne yöneticiliği, ortak oyunculuk ve oyun liderliğidir (Weisberg, vd.,2016). Bu roller çocukların oyun durumlarına dâhil olmalarına ve bununla meşgul kalmalarına yardımcı olmaktadır. Bu rollerin her birinde öğretmen, oyun sahnesine daha fazla müdahil olmaktadır. Ayrıca çocukların ilgi ve gereksinimlerine göre rolünü belirlemektedir.

Seyircilik rolünde öğretmen çocukların oyununun izleyicisi olmaktadır. Seyircilik rolü çocukların, oyunlarının değerli ve önemli olduğunu hissetmelerini sağlar ve devam etmeleri için onları yüreklendirmektedir (Jones & Reynolds, 2011). Sahne yöneticiliği rolü, adından da anlaşılacağı gibi sahne yöneticisi aktif bir şekilde oyuna dahil olmaz; bunun yerine kostüm ve konsept tedariki yaparak sahneyi ayarlamaktadır. Ayrıca çocukların materyal ve yardım talepleri için hazır beklemektedir. Ortak oyunculuk rolüyle ise öğretmen, oyuna gerçekten katılır ve aktif bir rol alır. Ortak oyuncular, çocukların eşit oyun ortaklarıdır fakat öğretmenlerin, muayenehanedeki hasta, uçaktaki yolcu, doktor veya pilot gibi ana rolleri çocuklara bırakarak ikincil rol almaları daha iyi olacaktır. Ortak oyuncu olarak öğretmen,

çocukların liderlik yapması konusunda dikkatlidir. Bununla birlikte bu rol, rol yapma, sırası geldiğinde konuşma, devam eden bir sahneye giriş yapma ve kelime bilgisi bakımından oyun becerilerini modellemesi kapsamında öğretmene çok fazlasıyla fırsat sunar (Johnson vd., 2005). Oyun liderliği rolü ise öğretmenin, çocukların oyununa doğrudan katılımını içerir, fakat ortak oyuncunun rolünden daha fazla etkisi vardır. Oyun lideri olarak öğretmen kasıtlı bir tema ve yeni kostüm veya konu unsuru önererek oyun perdesini zenginleştirmektedir. Çocukların oyunları sırasında öğretmenin süreci göz önünde bulundurarak kullanacağı roller, çocukların hedeflenen becerileri kazanabilmesi için etkili bir şekilde ve yerinde kullanılmalıdır.

Uzamsal Beceri Eğitim Programının Temel Özellikleri

UBEP, Uzamsal Beceri Eğitim Programının kuramsal çerçevesi ve kuramsal temelleri doğrultusunda tasarlanan tüm özellikleri göz önünde bulundurularak hazırlanmıştır. Uygulanması planlanan UBEP, belirlenen hedefler doğrultusunda dört modülden oluşmuştur. Her bir modülün içeriği sarmal bir şekilde ele alınarak toplam 12 etkinliğe yayılmıştır ve birbiri ile ilişkili becerilere ait kazanımlar uygulama süresince zaman zaman tekrarlanarak ilişkilendirilmiş ve pekiştirilmiştir.

Modül içerikleri alan yazın taraması yapılarak ve uzman görüşleri alınarak aşağıdaki şekilde oluşturulmuştur:

1. Sayma ve Sayılar
2. Şekil Bilgisi ve Şekillerin Özellikleri
3. Konum ve Mekansal İlişkiler
4. Dönüşümler ve Simetri

Uzamsal Beceri Eğitim Programının (UBEP) tüm bileşenleri okul öncesi eğitim ve program geliştirme alanlarındaki altı alan uzmanı tarafından incelenmiştir. Okul öncesi eğitim alanındaki dört alan uzmanı, matematik alanında uzmanlaşmış ve ilgili çalışmaları olan öğretim üyelerinden seçilmiştir. Ayrıca çocuk gelişimi ve okul öncesi eğitim alanından

seçilen iki ğretim üyesinin de eğitimde program geliştirme uzmanlık alanlarına sahip olmaları tercih edilmiştir.

Tasarlanan programın her bir modül içeriğinde yer alan, hedef ve içeriğı bağlamında bilgi ve kavrama aşaması için beceriler, kazanımlar ve davranış/göstergeler; programda kullanılacak olan yöntem tekniklerin uygulama-analiz-sentez aşamasında kullanılması planlanan materyaller ve eğitim durumlarına yönelik etkinlik çeşitleri ve uygulama biçimleri; sınama aşaması için ise değerlendirme yöntem ve teknikleri ayrıntılı bir şekilde hazırlanmıştır. Hazırlanan Uzamsal Beceri Eğitim Programı (UBEP), uzman görüşleri doğrultusunda güncellenmiştir. Güncellenen UBEP, pilot çalışma olarak okul öncesi eğitim kurumlarında uygulama dersi kapsamında, araştırmacının gözetiminde ve bir alan uzmanı gözlemiyle, Milli Eğitim Bakanlığına bağlı okul öncesi eğitim kurumlarında denenmiş, bu denemelere ait uygulamaların program açısından, çocuklar açısından ve öğretmen açısından değerlendirilmesi doğrultusunda gerekli düzenlemeler yapılarak son halini almıştır.

Araştırmacı tarafından geliştirilen UBEP, yine araştırmacı tarafından Yalova ilindeki MEB'e bağlı bir bağımsız okul öncesi eğitim kurumundaki 5 yaş grubuna uygulanmıştır. Haftada iki etkinlik uygulanarak, pekiştirme ve değerlendirme çalışmaları ile birlikte programın uygulanması, araya giren çeşitli tatillerle birlikte toplam sekiz hafta sürmüştür.

Programın uygulama sürecinde manipülatif materyallere (lego, blok vb.), gerçek materyallere, atık malzemelere, tangram vb. eğitici materyallere ve özellikle büyük ölçekli somut materyallere öncelikli olarak yer verilmiştir. Bununla birlikte programın bileşenleri içerisinde belirlenen materyaller şu şekildedir:

- Atık materyaller:
 - Çocuk sayısı kadar toplanan gerekli materyaller, grup çalışmalarında ortak kullanılan materyaller (Farklı renk, şekil, boyut ve özelliklere sahip, sağlık ve güvenlik önlemleri alınmış, tekrar kullanılabilir materyaller; kutular, şişeler, kaplar, kumaş parçaları, ipler, düğmeler, rulolar, köpükler, boncuklar vb.)

- Doğal materyaller:
 - Taşlar, ağaç kabukları/tahtalar, yapraklar, kozalaklar veya farklı tohumlar, kuru yemiş kabukları, toprak, su, açık alan zeminleri, ağaçlar, tümsekler, çukurlar vb.
- Etkinlik için hazırlanmış/ yapılandırılmış materyaller:
 - Çocuk sayısı kadar hazırlanan çalışma materyalleri; kartlar, boyalar, makaslar, masa oyunları/eğitici oyuncaklar, ritim aletleri, yoğurma maddeleri, bloklar, yap-bozlar, tangramlar, grafik panoları, uzunluk ölçme araçları, hikaye kartları, kavram haritası ve resimleri, bilgisayar ve ses sistemi ile medya araçları (eğitici şarkı, video, sunum).

Program içeriğinde belirlenen materyaller çocukların ilgileri ve gereksinimleri doğrultusunda, uygulama esnasında dinamik bir şekilde yapılan güncel düzenlemelerle kullanılmıştır.

Programında kullanılacak yöntem ve teknikler kapsamında planlanan eğitim durumları rehberli oyun özelliklerine sahip, okul öncesine yönelik bütünleştirilmiş matematik etkinlikleri olarak tasarlanmıştır. Planlanan okul öncesi matematik etkinlikleri, uzamsal becerileri destekler nitelikte olup, aşağıdaki etkinlik çeşitleri ile bütünleştirilerek toplam 12 etkinlikte iki veya daha çok etkinlik çeşidinin bütünleştirilmesi şeklinde çok yönlü öğrenme deneyimleri içermektedir:

- Oyun etkinlikleri;
 - Sayma oyunları, eşleştirme oyunları, hareketli oyunlar, masa oyunları
- Müzik etkinlikleri;
 - Ritim çalışmaları, müzikli öykü, yaratıcı hareket ve dans
- Türkçe etkinlikleri;
 - Tekerlemeler, bilmece, parmak oyunları, öykü çalışmaları

- Sanat etkinlikleri;
 - Yoğurma maddeleri ile çalışma, kağıt çalışmaları, boya çalışmaları, atık materyallerle çalışma, kolaj çalışmaları
- Drama etkinlikleri;
 - Isınma hazırlık çalışmaları, canlandırma, değerlendirme/ iletişim
- İnceleme/ alan gezileri (okul dışı öğrenme);
 - Doğa gezisi, market gezisi

Program içeriğinde belirlenen etkinlikler, yine çocukların ilgileri ve gereksinimleri doğrultusunda, uygulama esnasında dinamik bir şekilde yapılan güncel düzenlemeler yapılarak uygulanmıştır.

Programın ve alt boyutlarının geçerlilik ve güvenilirliği, uzman görüşleri ve pilot uygulama ile sağlanmış, programda uygulanacak etkinliklerin kuramsal altyapısının okul öncesi eğitime ve oyun temellerine uygun olarak tasarlanmasına özellikle dikkat edilmiştir. Tüm modüllerde kullanılacak her etkinlikte, çocukların eğlenerek aktif katılım göstermesi için yarı yapılandırılmış oyun özellikleri taşıyan, uzamsal becerilere yönelik amaçlı çalışmalara yer verilmiştir. Etkinliklerin oyun içerikleri, kuramsal olarak odaklanmış bir programda çocuk merkezli model özelliklerini taşıyarak, çocukların uzamsal becerilerini destekleyecek nitelikte tasarlanmıştır.

Geliştirilen (UBEP) Uzamsal Beceri Eğitim Programının bileşenleri Tablo 10'da bütünsel olarak görülmektedir.

Tablo 10

UBEP, Uzamsal Beceri Eğitim Programı

Hedef - İçerik					Yöntem ve Teknik		Sınama
Bilgi		Kavrama			Uygulama-Analiz-Sentez		Değerlendirme
Konu/ Tema	Beceri	Kazanımlar	Davranış / Göstergeler	Etkinlik	Materyaller	Eğitim Durumları	Değerlendirme araçları
1. S A Y M A	- Sayma Beceri - Doğal Sayı Algısı	1.1. Ritmik sayma becerisi gösterir.	1.1.1. Yirmiye (20) kadar ritmik sayar.	Etkinlik	- Atık materyaller: - Çocuk sayısı kadar toplanan gerekli materyaller	Bütünleştirilmiş Matematik Etkinlikleri: (Oyun, Müzik, Türkçe, Sanat, Drama, İnceleme/Alan Gezileri)	- Dinamik
			1.1.2. Yirmi (20) içinde, söylenen sayıdan sonra hangi sayının geleceğini ifade eder.	No: 1, 2, 3, 5,			Değerlendirme
			1.1.3. Söylenen sayıdan başlayarak ritmik sayar.	7, 8, 10			- İletişim/Tartışma
			1.2.1. Verilen nesneleri birebir eşleştirir.	Etkinlik			- Ürün Paylaşımı ve Süreç Yorumları
A Y M A	- Doğal Sayı Algısı	1.2. Nesnele ri sayma becerisi sergiler.	1.2.2. Yirmi (20) içinde, nesneyi sayar.	No:			- Grup / Çocuk Sunumları
			1.2.3. Söylenen sayıda nesneyi verir.	1, 2, 3,			
			1.2.4. Sayılan son nesnenin grubun çokluğunu belirttiğinin farkına varır ve ifade eder.	5, 7, 8, 9,			
			1.2.4. Eşit sayıdaki nesne gruplarını eşleştirir.	10,12			- Portfolyo/ Doküman Analizi

V
E

S
A
Y
I
L
A
R

1.3. Sayılar
arasındaki
ilişkileri
açıklar.

- 1.3.1. Söylenen sayının bir önceki sayıdan / önceki sayılardan büyük olduğunu ifade eder.
- 1.3.2. Söylenen sayının bir sonraki sayıdan / sonraki sayılardan küçük olduğunu ifade eder.
- 1.3.3. Nesne gruplarının birleşiminden oluşan sayının daha büyük olduğunu ifade eder.
- 1.3.4. Nesne gruplarının ayrılmasından oluşan sayının daha küçük olduğunu ifade eder.
- 1.3.5. İki grup nesneden hangisinin az hangisinin çok olduğunu ifade eder.
- 1.3.6. Beş (5) içinde nesnelerin sayısını saymadan beş saniyede söyler.

Etkinlik
No:
2, 3, 6,
9, 10

-Grup
çalışmalarında
ortak kullanılan
materyaller

(Farklı renk, şekil,
boyut ve özelliklere
sahip, sağlık ve
güvenlik önlemleri
alınmış, tekrar
kullanılabilir
materyaller; kutular,
şişeler, kaplar,
kumaş parçaları,
ipler, düğmeler,
rulolar, köpükler,
boncuklar vb.)

1. Bütünleştirilmiş
Matematik - Oyun
etkinlikleri;
- Sayma oyunları
- Eşleştirme
oyunları
- Hareketli oyunlar
- Masa oyunları

- Etkinlik süreç
fotoğrafları ve
videoları

2. Ş E K İ L B İ L G İ S İ V E	- Uzamsal Görselleştir me Becerisi - Doğal Sayı Algısı - Şekil Algısı	2.1. İki boyutlu geometrik şekilleri tanır.	2.1.1. Adı söylenen geometrik şekli tanır / gösterir.	Etkinlik No:	- Doğal materyaller: - Taşlar, ağaç kabukları/ tahtalar, yapraklar, kozalaklar veya farklı tohumlar, kuru yemiş kabukları, toprak, su vb.	2. Bütünleştirilmiş Matematik - Müzik etkinlikleri; - Ritim çalışmaları - Müzikli öykü - Yaratıcı hareket ve dans	- Sistematiik Gözlem Formu - Anekdot Kayıtlar - Ses ve Görüntü Kayıtları
		2.1.2. Gösterilen geometrik şeklin adını söyler.		4, 5, 6, 7			
		2.2. İki boyutlu geometrik şekilleri oluşturur,	2.2.1. Değişik malzemelerle geometrik şekilleri oluşturur.	Etkinlik No:			
		2.2.2. Adı söylenen dört temel geometrik şekli (kare, dikdörtgen, üçgen, daire) (kalemle kağıda, parmağıyla havada vb.) çizer.		5, 6, 7			
		2.3. İki boyutlu geometrik şekilleri karşılaştırır.	2.3.1. Verilen geometrik şekillerin içinden farklı olanı gösterir/söyler.	Etkinlik No:			
			2.3.2. Verilen geometrik şekillerden aynı olanları gösterir/söyler.	4, 5, 6, 7, 10, 12			
			2.3.3. İki geometrik şekli kenar uzunluklarına göre karşılaştırır.				
			2.3.4. İki geometrik şekli büyüklüklerine göre karşılaştırır.				

Ş
E
K
İ
L
L
E
R
İ
N

2.4. Şekilleri
oluşturan
parçaları ve
niteliklerini
söyler.

2.4.1. Parçaları ve nitelikleri tanımlanan
dört temel şeklin (kare, dikdörtgen,
üçgen, daire) adını söyler.
2.4.2. Verilen dört temel şeklin (kare,
dikdörtgen, üçgen, daire) parçalarını
ifade eder.
2.4.3. Verilen dört temel şeklin (kare,
dikdörtgen, üçgen, daire) kaç kenardan
oluştüğunu söyler.
2.4.4. Verilen dört temel şeklin (kare,
dikdörtgen, üçgen, daire) kaç köşeden
oluştüğunu söyler.

Etkinlik
No:
4, 5, 6,
7, 8, 9,
10

-Açık alan
zeminleri,
ağaçlar,
tümsekler,
çukurlar vb.

3. Bütünleştirilmiş
Matematik -
Türkçe etkinlikleri;
- Tekerlemeler
- Bilmecele
- Parmak oyunları
- Öykü çalışmaları

Ö
Z
E
L
L
İ
K
L
E
R
İ

2.5. Şekillerin
parçalara
ayırır /
birleştirir.

2.5.1. Şekillerin parçalara ayrılması
sonucu oluşan yeni şekilleri tahmin eder.
2.5.2. Şekillerin parçalara ayrılması
sonucu oluşan yeni şeklin adını söyler.
2.5.3. Şekillerin parçalara ayrılması
sonucu oluşan yeni şekil ile eski şekil
arasındaki parça-bütün ilişkisini açıklar.

Etkinlik
No:
6, 7,
10

		2.6.Şekilleri birleştirerek oluşan yeni şekillerle ilgili tahminde bulunur.	2.6.4. Şekillerin birleştirilmesi sonucu oluşan yeni şekilleri tahmin eder.			
			2.6.5. Şekillerin birleştirilmesi sonucu oluşan yeni şeklin adını söyler.		- Etkinlik için hazırlanmış/ yapılandırılmış materyaller:	
			2.6.6. Şekillerin birleştirilmesi sonucu oluşan yeni şekil ile eski şekil arasındaki parça-bütün ilişkisini açıklar.			4. Bütünleştirilmiş Matematik - Sanat etkinlikleri;
3. K O N U M	- Uzamsal Yönelim Becerisi	3.1. Bulunduğu yere göre konum bildiren yönergeleri yerine getirir.	3.1.1. Mekanda konum bildiren kavramları söyler.	Etkinlik No:	-Çocuk sayısı kadar hazırlanan çalışma materyalleri;	- Yoğurma maddeleri ile çalışma
			3.1.2. Nesneleri belirtilen konuma koyar.	2, 7, 8,		- Kağıt çalışmaları
			3.1.3. Yönergelere göre söylenen konuma gider.	9, 10, 11	kartlar, boyalar, makaslar, masa oyunları/eğitici oyuncaklar, ritim aletleri,	- Boya çalışmaları
						- Atık materyallerle çalışmalar
V E	- Sayma Becerisi	3.2. Alanda yön ile ilgili yönergeleri yerine getirir.	3.2.1. Mekanda yön bildiren kavramları söyler.	Etkinlik No:	yoğurma maddeleri vb.	- Kolaj çalışmaları
			3.2.2. Nesneleri, belirtilen yöne doğru hareket ettirir.	4, 8, 9,		
	- Doğal Sayı Algısı		3.2.3. Yönergelere göre söylenen yöne gider.	10		

M	- Yer/Yön	3.3. Alanda	3.3.1. Mekanda uzaklık bildiren	Etkinlik		
E	Algısı	uzaklık ile	kavramları söyler.	No:		
K		ilgili	3.3.2. Nesneleri, belirtilen mesafeye	4, 7, 8,		
A	- Mesafe	yönergeleri	koyar.	9, 10,	-Bloklar	
N	Algısı	yerine getirir.	3.3.3. Yönergelere göre söylenen	11		
S			uzaklığa gider.		-Yap-bozlar	5. Bütünleştirilmiş
A	- Ölçme					Matematik -
L	Becerisi				-Tangramlar	Drama etkinlikleri;
			3.4.1. Haritayı kullanarak mekanda			- Isınma hazırlık
			konumunu belirler/söyler.			çalışmaları
İ			3.4.2. Haritadaki koordinatları ve		-Grafik Panoları	- Canlandırma
L			konumları söyler.			- Değerlendirme/
İ			3.4.3. Konum bildiren kavramlarla ilgili	Etkinlik	-Uzunluk Ölçme	İletişim
Ş		3.4. Harita	basit bağlantıları kullanarak istenen	No:	Araçları	
K		okuma	yeri/nesneyi bulur.	10		
İ		becerisi	3.4.3. Konum bildiren kavramlarla ilgili			
L		sergiler.	basit bağlantıları kullanarak istenen yere			
E			doğru bir yol oluşturur ve bu yolda			
R			gereken yöne ve uzaklığa gider.			

4.	- Uzamsal Yönelim		4.1.1.	Farklı boyutta olan şekilleri/nesneleri tanır.			
D	Becerisi		4.1.2.	Farklı konumda olan şekilleri/nesneleri tanır.			
Ö							
N	- Uzamsal		4.1.3.	Farklı basıklıkta olan şekilleri/nesneleri tanır.	Etkinlik		
Ü	Görselleştir	4.1. Şekil dönüşümlerini kavrar/açıklar.			No:		
Ş	me Becerisi		4.1.4.	Farklı çarpıklıkta olan şekilleri/nesneleri tanır.	4, 5, 6,	-Hikaye kartları	
Ü					12		
M	- Sayma		4.1.5.	Farklı açılardan bakılan/çeşitli yönlerde döndürülen şekillerin/nesnelerin yeni görüntüsünü fark eder.		-Kavram haritası ve resimleri	6. Bütünleştirilmiş Matematik -
L	Becerisi						İnceleme/ Alan
E						- Bilgisayar ve ses sistemi	gezileri (Okul Dışı Öğrenme);
R	- Doğal Sayı Algısı						-Doğa gezisi
V							-Market gezisi
E	- Şekil Algısı	4.2. Simetri (ayna görüntüsünü) /	4.1.6.	Şekillerin simetrisini fark eder/gösterir.		Medya araçları (eğitici şarkı, video, sunum)	
S					Etkinlik		
İ	-Yer/Yön		4.1.7.	Şekil dönüşümlerinin simetrideki yön ilişkisini fark eder /gösterir.	No:		
M	Algısı	yansıma			10, 12		
E		prensibini	4.1.8.	Şekil dönüşümlerinin simetrideki uzaklık ilişkisini fark eder /gösterir.			
T	- Mesafe	kavrar/açıklar.					
R	Algısı						
İ							

Veri Toplama Süreci

Araştırmanın veri toplama sürecine, öncelikle, tez önerisi hazırlanırken yapılan alan yazın taraması ile ulaşılan ölçeklerin izinleri alınarak başlanmıştır. İlgili ölçme araçlarını geliştiren araştırmacılardan TOSA (Test of Spatial Assembly) (Uzamsal Donanım Testi) için Golinkoff ve EMAS (The Early Mathematics Assessment System) (Erken Matematik Değerlendirme Sistemi) için Ginsburg ile mail aracılığıyla iletişime geçilmiş ve yine mail aracılığı ile kullanım izinleri (EK-A ve EK-B) alınmıştır. Araştırmanın ilk aşaması olan uyarlama çalışmalarına başlamadan önce Hacettepe Üniversitesi Etik Komisyonu'ndan (EK-K) ve Yalova İl Millî Eğitim Müdürlüğü'nden (EK-J) gerekli izinler alınmıştır. Gerekli olan izinler alınmadan önce kullanılacak olan tüm formlar ve ölçek kullanım izinleri ile ilgili belgeler etik komisyona sunulmuş, buradan alınan onay ile birlikte MEB izni için başvurulmuştur. Yapılacak uygulamalara yönelik tüm izinler tamamlandıktan sonra çalışmaya başlanmıştır.

Bu araştırma, TOSA ve EMAS ölçek uyarlama çalışmaları, Uzamsal Beceri Eğitim Programı (UBEP) müdahale programı hazırlanması, geliştirilmesi ve uygulanarak sınanması şeklinde çeşitli aşamalardan oluşmaktadır. Araştırmanın ilk aşamasında deneysel yöntem ile sınanması planlanan UBEP müdahale programının etkililiğini tespit etmek amacıyla kullanılan TOSA ve EMAS ölçeklerinin uyarlama çalışmaları yapılmıştır. Araştırmanın diğer aşamalarında ise UBEP geliştirilmiş, okul öncesi dönemdeki 60-66 aylık çocukların uzamsal becerilerine ve matematik bilgisine etkisinin belirlenmesi amacıyla sınanmıştır.

Bu doğrultuda nicel desende planlanan araştırma üç aşamadan oluşmaktadır. İlk aşamada, “Erken Matematik Değerlendirme Sistemi (The Early Mathematics Assessment System) (EMAS)” ve “Uzamsal Donanım Testi (Test of Spatial Assembly) (TOSA)” ölçeklerinin uyarlama çalışması boyunca izlenen basamakların sonuçlanması için geçerlik ve güvenirlikleri test edilmiştir. İkinci aşamada, okul öncesi dönemdeki çocukların uzamsal

becerilerini geliştirmenin amaçlandığı “Uzamsal Beceri Eğitim Programı (UBEP)” çocuk merkezli program planlama modeline dayandırılarak hazırlanıp program geliştirme basamakları takip edilmiştir. Üçüncü aşamada ise araştırmacı tarafından geliştirilen “Uzamsal Beceri Eğitim Programı”nın (UBEP) okul öncesi dönemindeki 60-66 aylık çocukların uzamsal becerilerine ve matematik bilgilerine etkisi belirlenmeye çalışılmıştır.

Araştırmanın çalışma aşamaları Şekil 4’te verilmiştir. Her bir aşama bu bölümde anlatılmış, ölçek uyarlama basamakları ise ayrıca veri toplama araçları başlığı altında açıklanmıştır.

Şekil 4

Araştırma Aşamaları

Çalışma Aşamaları:	
1. Aşama; Ölçek Uyarlama Basamakları	“Erken Matematik Değerlendirme Sistemi (The Early Mathematics Assessment System -EMAS)” ve “Uzamsal Donanım Testi (Test of Spatial Assembly-TOSA)” ölçeklerinin uyarlama çalışması için geçerlik ve güvenirliklerinin test edilmesi
2. Aşama; Programın Hazırlanması /Geliştirilmesi Basamakları	“Uzamsal Beceri Eğitim Programı”nın hazırlanması / geliştirilmesi
3. Aşama; Deney	“Uzamsal Beceri Eğitim Programı”nın uygulanması,
	“Uzamsal Beceri Eğitim Programı”nın okul öncesi dönemdeki 36-48 aylık çocukların uzamsal becerilerine ve matematik bilgilerine etkisinin incelenmesi ve kalıcılığın test edilmesi

Tüm bu veri toplama sürecini içeren aşamaların basamakları özetlenerek Tablo 11'de bütün olarak görülebilmektedir.

Tablo 11

Veri Toplama Süreci

Süreç	Aşama	Basamak
Ölçek Uyarlama	1. Aşama	• Etik Kurul izinlerinin alınması • Yalova İl Milli Eğitim Müdürlüğünden gerekli izinlerin alınması ilgili kurumlar ile idareci ve öğretmen bazında iletişime geçilmesi, gerekli formların doldurulması • Ölçeklerin çeviri süreçleri • Uzman görüşlerinin alınması, • Pilot çalışma • Ölçeklerin uygulanması • Geçerlilik-güvenirlilik istatistikleri
Program Hazırlama ve Geliştirme	2. Aşama	• Literatür tarama • İhtiyaç analizlerinin yapılması ve program alt boyutları ile kuramsal temellerinin belirlenmesi sonucu taslak programın hazırlanması, • Uzman görüşleri • Pilot uygulama için belirlenecek olan gruptaki öğretmenler ve çocuklarla tanışma-iletişim-etkileşim ve gerekli formların doldurulması • Pilot uygulamalar • Programın geliştirilmesi
Deneyssel Çalışma	3. Aşama	• Uygulama yapılacak kurumların öğretmenleri ve çocuklarla tanışma-iletişim-etkileşim ve gerekli formların doldurulması • Deney ve kontrol gruplarının belirlenmesi • Ölçeklerin uygulanması(öntest) • Programın uygulanması • Ölçeklerin uygulanması (sontest) • Ölçeklerin uygulanması (kalıcılık testleri) • Verilerin analizi

Araştırmanın uygulamalarına başlamadan önce “Uzamsal Beceri Eğitim Programının Okul Öncesi Çocukların Uzamsal Becerilerine ve Matematik Bilgisine Etkisi” başlıklı tez çalışması Üniversitemiz Senatosu Etik Komisyonunun yapmış olduğu toplantıda incelenmiş olup, etik açıdan uygun bulunmuştur.” ifadesinin yer aldığı “Eğitim Bilimleri Enstitüsü Araştırma Etik Kurulu Onay Bildirimi” (EK-K) alınmıştır.

Araştırmanın ilk aşamasında uyarlama çalışmalarına yer verilmiştir. Öncelikle alan yazın taramasında ulaşılan ve çalışmanın amaçlarına uygun olan ölçeklerin, araştırmanın deneysel kısmında kullanılması planlanmış ve her iki ölçek için de ayrı ayrı izinler alınmıştır. Sonrasında, “TOSA (Test of Spatial Assembly) (Uzamsal Donanım Testi)” için ve EMAS (The Early Mathematics Assessment System) (Erken Matematik Değerlendirme Sistemi)” için uyarlama basamakları takip edilmiştir.

İlk aşama olan ölçek uyarlama çalışmalarında ölçekler araştırmacı tarafından çocuklara bireysel olarak uygulanmıştır. Bu süreçte paralel olarak araştırmacı tarafından okul öncesi çocuklara yönelik “Uzamsal Beceri Eğitim Programı” geliştirilmiştir. Programın geliştirilmesi esnasında yine araştırmacı tarafından yapılan pilot uygulamalar sonrasında son halini alan UBEP deney grubundaki çocuklara 6 hafta süreyle araştırmacı tarafından uygulanmıştır. Programın uygulaması öncesinde, uygulama bitiminde ve uygulamanın bir ay kadar sonrasında araştırmanın deneysel çalışması için araştırmacı tarafından uyarlama çalışması yapılan ve geçerlik güvenirlik çalışmaları yapılmış olan ölçekler ile veriler toplanmıştır.

Araştırmanın ikinci aşaması olan program geliştirme çalışmasında okul öncesi dönemindeki 60-66 aylık çocukların uzamsal becerilerini geliştirmeye yönelik “Uzamsal Beceri Eğitim Programı (UBEP)” hazırlanmıştır. UBEP, araştırmanın ikinci aşaması kapsamında çocuk merkezli planlama modeline dayandırılan program geliştirme basamakları takip edilerek son halini almış ve bu araştırmanın üçüncü aşamasında

uygulanmış ve sınanmıştır. Programın geliştirilme basamakları ve program ile ilgili bilgiler “Uzamsal Beceri Eğitim Programı (UBEP)” başlığı altında detaylı bir şekilde anlatılmıştır.

Araştırmanın üçüncü aşaması, ön test son test ve kalıcılık testi kontrol grublu yarı deneysel desene uygun olarak tasarlanmıştır. Araştırmada, program uygulanmaya başlamadan önce deney ve kontrol grubundaki çocuklara ön test uygulanmıştır. Daha sonra deney grubu olarak belirlenen çocuklara araştırmacı tarafından geliştirilen “Uzamsal Beceri Eğitim Programı” uygulanmıştır. Kontrol grubundaki çocuklar doğal süreçlerinde bırakılıp, bu çocuklara herhangi bir ek eğitim uygulanmamıştır. Deneysel desende bağımlı değişken okul öncesi dönem çocukların uzamsal beceri ölçümleri, bağımsız değişken ise araştırmacı tarafından geliştirilen okul öncesi dönem çocuklara yönelik Uzamsal Beceri Eğitim programıdır. Araştırmanın bu nicel boyutunda, 2x3'lük bir karışık deneysel desen tercih edilmiştir (“deney grubu ve kontrol grubu x öntest, sontest ve kalıcılık testi”). Karışık deneysel desenlerde, az iki değişken bulunur ve bu değişkenlerin bağımlı değişken üzerindeki etkisi incelenir. Bu değişkenlerden biri farklı deneysel işlem koşullarıdır ve yansız gruplardan oluşur. Diğer değişken ise, farklı zamanlarda denekler üzerinde uygulanan (öntest, sontest, kalıcılık testi) tekrarlı ölçümlerdir (Büyüköztürk, 2018). Araştırmanın nicel boyutu, bu desene uygun bulgularla, araştırma sorularına aranan cevaplara ulaşmayı sağlamak için gerekli olan ve uzman görüşleri alınarak planlanan işlem basamakları takip edilerek tasarlanmış ve uygulanmıştır.

Veri Toplama Araçları

Okul öncesi dönem çocuklarına yönelik geliştirilen “Uzamsal Beceri Eğitim” programının çocukların uzamsal beceri gelişimlerine ve matematik becerilerine ne denli katkıda bulunduğunu anlamak için; verilerin geçerliliğini güçlendirebilmek ve sonuçların anlamlılığını zenginleştirebilmek amacıyla veri çeşitlemesi yapılması planlanmıştır. Araştırmada, “Kişisel Bilgi Formları (Çocuk-Aile Demografik Bilgi Formu ve Öğretmen Demografik Bilgi Formu)”, “Uzamsal Donanım Testi, TOSA (Test of Spatial Assembly)” ve

“Erken Matematik Değerlendirme Sistemi (The Early Mathematics Assessment System - EMAS)” veri toplama araçları olarak kullanılmıştır.

Kişisel Bilgi Formları (Çocuk-Aile ve Öğretmen Bilgi Formları)

Örnekleme dahil edilen çocuklarla aileleri ve öğretmenleri hakkındaki demografik bilgileri barındıran formlar araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Deney ve kontrol grubundaki çocukların yaş, cinsiyet ve kardeş sayısı hakkında bilgi toplanmasını sağlayan kişisel bilgi formu, çocuğun gelişimsel özellikleri ile ilgili sorular da içermektedir. Ayrıca, çocukların aileleri hakkında bilgi sahibi olabilmek amacıyla, yaş, eğitim durumu ve meslek ile ilgili sorular da bu formda yer almıştır. Uygulanan programın değerlendirilmesi için öğretmenlerden alınan geri bildirimler bağlamında öğretmenlere ait demografik bilgiler için de ayrı bir form hazırlanmıştır. Çocuk-Aile ve Öğretmen Bilgi formları (EK-E ve EK-F) ile çalışma grubuna dahil olan katılımcılar hakkındaki demografik bilgiler toplanarak çalışma grubunun özellikleri tespit edilmiştir. Deney ve kontrol grupları bu özellikler göz önünde bulundurularak belirlenmiştir.

TOSA, Uzamsal Donanım Testi, (Test of Spatial Assembly)

Uzamsal Donanım Testi, (TOSA, Test of Spatial Assembly) 3-6 yaş aralığındaki çocukların uzamsal becerilerini ölçmek amacıyla Uzamsal Beceri Testi (TOSA, Test of Spatial Ability) adıyla Verdine ve Golinkoff tarafından ilk olarak 2013 yılında geliştirilmiştir. Uzamsal Donanım Testi, (TOSA, Test of Spatial Assembly) olarak değişiklikler yapılarak 2018 yılında tekrar düzenlenmiştir. Boylamsal bir çalışma ile geliştirilen ölçek, ilk yıl 102, ikinci yıl 81, üçüncü yıl 59 okul öncesi dönem çocuğu ile 3, 4, 5 yaşlarındayken ölçümleri yapılarak değerlendirilmeleri şeklinde geçerlik ve güvenirlik çalışmaları da yapılmıştır. 3 yaşında 2 boyutlu ve 3 boyutlu maddelerde ölçeğin iç tutarlılığı için Cronbach alfa değeri 0,747 bulunmuştur. Bu, çocukların küçük yaşları göz önüne alındığında yüksek bir iç tutarlılıktır. Bununla birlikte, 4 yaşına gelindiğinde, 2 boyutlu ve 3 boyutlu maddelerde ölçünün iç tutarlılığı için Cronbach alfa değeri 0,536 şeklinde daha düşük olmuştur. Yeniden

gözden geçirilerek yapılan düzeltmeler ile testin son güncellemesi 2020 yılında Pritulsky tarafından yapılmıştır. TOSA, çocukların bir hedef tasarımı kopyalamak için bireysel parçaları kullanma becerilerini puanlayan 2 boyutlu (2-D) ve 3 boyutlu (3-D) maddelerden oluşmaktadır. 2 boyutlu (2-D) tasarımlar 6 maddeye ait denemeler, 3 boyutlu (3-D) tasarımlar ise 7 maddeye ait denemeler içermektedir. Çocukların uygulamalarının tasarıma uygun olup olmadığına ve model oluşturma sürecinde yaptıkları hatalara göre puanlar tablolar halinde sunulmaktadır.

TOSA'nın 2 - D ve 3 - D bölümlerinin her birindeki maddeler için test denemesi alınır. Her test denemesi sırasında, çocuğa ya 2 - D geometrik şekillerden ya da 3 - D iç içe geçmeli bloklardan oluşan bir hedef figür gösterilir. Daha sonra çocuğa, hedeftekilerle eşleşen ayrı parçalar verilir ve parçalarının hedef figürdeki gibi görünmesi istenir.

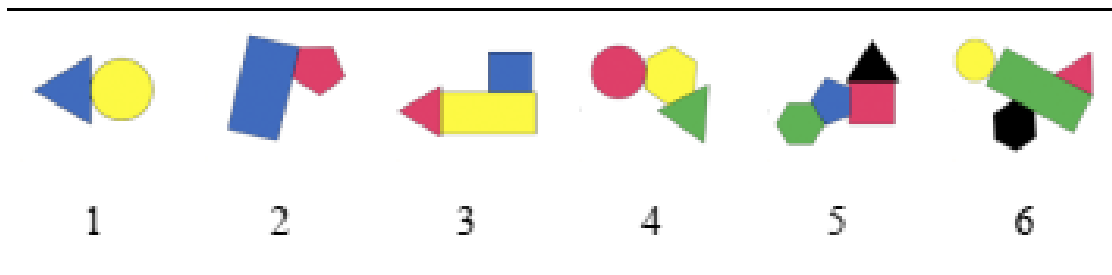
Görevler, uzamsal görselleştirme, şekil ayırtması ve kompozisyonu uygulamasını ve düzlemsel uzayda ve 3 boyutlu uzayda karmaşık şekil formlarının manuel olarak yapılandırılmasını gerektirir.

Şekil 6'da de görüldüğü gibi (Verdine ve ark., 2017), TOSA ölçek maddeleri için kullanılan tasarımlar ve bu tasarımların çocuklara uygulanması esnasında verilen yönergeler aşağıdaki gibidir:

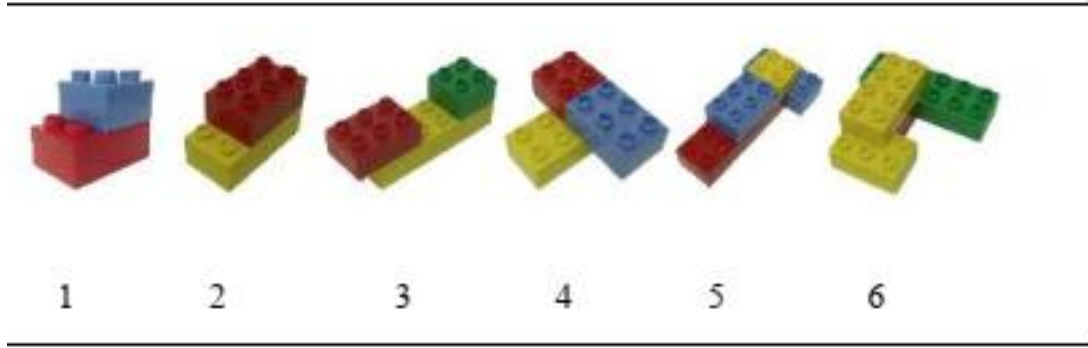
Şekil 6

2-D ve 3-D TOSA Ölçek Maddeleri İçin Kullanılan Tasarımlar

“Haydi şimdi elindeki parçaların resimdeki gibi görünmesini sağlayalım.”



“Şimdi de bu modele benzeyen parçaların aynısını yapmaya çalışalım.”



Her bir tasarım çocuğa teker teker gösterilir ve tek cümleden oluşan uygun yönerge verilir. Çocuğun tasarımın aynısını önündeki materyallerle yapması beklenir ve sonraki tasarıma geçilir. Önce 2-D Tosa tasarımları, daha sonra da 3-D TOSA tasarımları sırasıyla gösterilir ve verilen yönerge ile çocuğun aynısı yapması beklenir. Çocuğun tasarımın aynısını yapması, zaman zaman yan yana koyup kontrol etmesi, bazen düzeltmeler yapması bazen de tasarımı bırakıp beklemesi ve uygulayıcıya bakması sonucunda gerekli durumlarda sadece “Bitti mi?” diye sorularak çocuğun bir sonraki tasarıma geçmesi sağlanır.

Altı test maddesinde çocuklara, hedef tasarımın deneme boyunca görülebileceği ve geri bildirim verilmeyecek şekilde modeller sırayla verilir. Tasarımlar tamamlandıktan sonra çevrimdışı puanlama için fotoğrafı çekilir.

TOSA, uygulama aşamasında oldukça eğlenceli ve kolay iken puanlama aşamasında oldukça zahmetli ve detaylıdır. Puanlama sisteminde, çocukların performansı üç farklı boyuta göre derecelendirilir. Her boyut, bileşen parçalarının bir "temel" parçayla nasıl ilişkili olduğuna göre değerlendirilir. Temel parça, ya tüm bileşen parçalarının en büyüğüdür, ya en fazla sayıda bileşen parçasına bağlanan parçadır ya da her ikisidir. Bunun

istisnası, birinci tasarımda olduğu gibi üçgen taban olarak atanır çünkü eşit boyutlu iki bileşen parçası vardır.

Çocuklar parçaları doğru komşuların (bitişik parçalar) yanına yerleştirme, bunları taban parçasının soluna ve sağına veya üstüne ve altına uygun şekilde yerleştirme (yatay ve dikey yönde) ve bileşen parçalarının birbirine göre düzgün şekilde yerleştirilmesi (göreceli konum) şeklinde üç farklı özelliğe göre puan alır:

Birinci boyut bitişik parçalar ile ilgilidir. Bir bileşen parçası, doğru komşu parçaların yanına (1 cm dahilinde) yerleştirilirse, bu parçaların yönünde veya göreceli yöneliminde bir hata olup olmadığına bakılmaksızın bir puan verilir. Yani modelde bir dikdörtgenin solunda bir üçgen varsa ancak çocuk üçgeni dikdörtgenin sağına yerleştirirse çocuk bir puan alır. Bu boyut Tasarım 1 ve 2 için puanlanmaz çünkü bunlar yalnızca iki parça içermektedir.

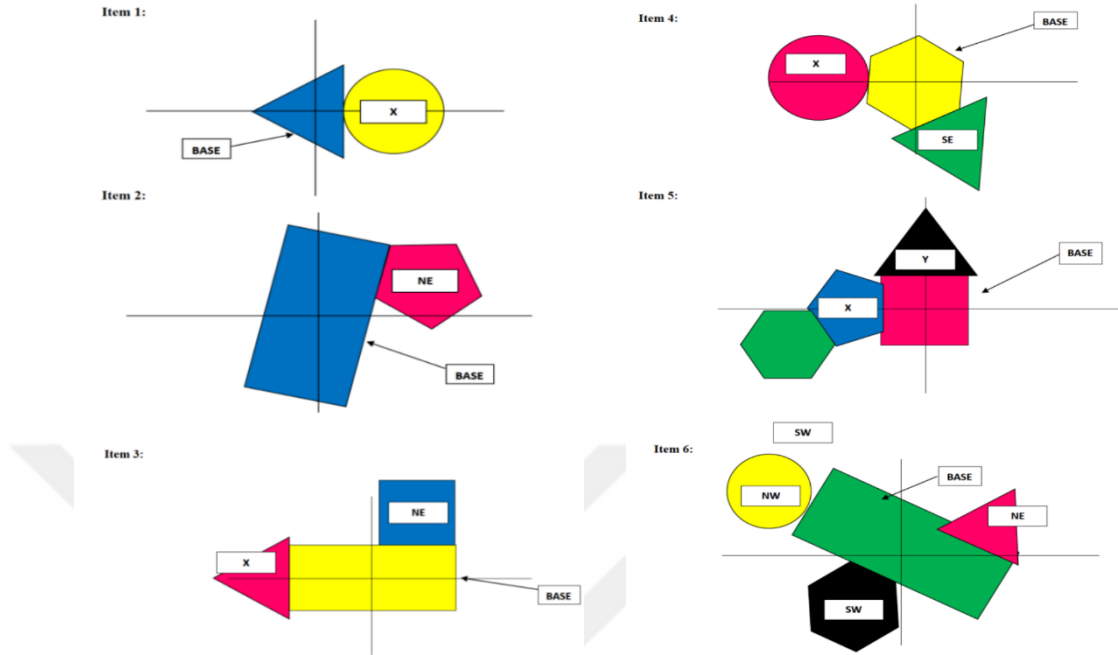
İkinci boyutta yatay ve dikey yön değerlendirilir. Çocuklar bileşen parçalarını taban parçasının üstüne, altına veya soluna veya sağına doğru şekilde yerleştirmelidir. Bir asetat üzerine çizilen bir x-y ekseni, modelin kenarları ile hizalanır ve taban parçasının merkezi üzerine yerleştirilir. Her bileşen parçası modeldeki orijinal konumuna göre, hacminin %50'si veya daha fazlası x veya y ekseninin dışında farklı bir eksene geçtiğinde 0 puan alır.

Üçüncü boyutta göreceli konuma bakılır. Bu boyut, bütün tasarım yönlendirme hatalarına rağmen parçalar arasındaki doğru ilişkileri koruma konusunda çocuklara puan kazandırır.

(Verdine vd., 2017), ana hatlara sahip şeffaf bir kaplama kullanarak kaplamayı taban parçasının eşleştirilebileceği her olası dönüşte düzenlenir. En fazla puanı veren kaplamanın yönelimi, göreceli konum için puan sağlanır. Dolayısıyla bu boyut, yaklaşık ölçümdeki hatalara karşı duyarlıdır. TOSA için puanlayıcılar, parçaların doğru konumlarını gösteren kılavuzlar Şekil 7'de görülmektedir.

Şekil 7

TOSA, Temel Parçalar ve Bileşen Parçaların x-y Eksenindeki Değerlendirmeleri



Örneğin, bir çocuğun bir parçayı başka bir parçanın kenarının ortasına yerleştirmesi gerekiyorsa ama onu bir uca daha yakın olacak şekilde kaydırırsa, kayma bir santimetreden büyükse göreceli konum noktasını kaybedebilir. Boyutların mümkün olduğu kadar bağımsız olmasını sağlamak için çaba sarf edilmiş olsa da bu boyut, bitişik parça boyutuyla bir miktar örtüşmektedir; çünkü çentikli bileşen parçasının, bir puan alabilmesi için uygun komşusuna yakın olması gerekmektedir. Ancak bitişik parçalardan farklı olarak bu boyut, parçanın genel tasarıma göre konumuna duyarlıdır. Çocukların %20'si için boyutsal puanlamada değerlendiriciler arası güvenilirlik, üç puanlayıcı arasında %96 olarak bulunmuştur.

Puanlayıcılar ayrıca göreceli konum için kullanılan kaplamanın yönünü de alarak kaplamayı modelin doğru yönüne getirmek için gereken dönüş miktarını kaydeder. Döndürme saat yönünde veya saat yönünün tersine (maksimum=180) olduğunda, dönme büyüklüğünün derece cinsinden mutlak değeri tasarım döndürme puanıdır. Bu, çocukların

tasarımlarını ne kadar döndürdüğüne ilişkin genel bir değerlendirme oluşturur; yatay ve dikey yönlerle örtüşmesi nedeniyle ve bu ölçüm, diğer puanlama boyutları gibi tasarımların öğeleri arasındaki uzamsal ilişkilerin korunmasıyla ilişkilendirilmediğinden, 2 boyutlu maddelerin genel puanına dahil edilmez. 2 boyutlu maddelerin genel puanı, puanlanmış üç ayrı boyuttan alınan puanların toplamıdır. Bu toplama dayalı bir puan numunenin geri kalanıyla ilişkili olarak her katılımcı için hesaplanır ve sonuçlar boyunca görünen TOSA puanlarını oluşturmak için 3 boyutlu maddeler için hesaplanan puan ile birleştirilir.

Verdine vd. (2014) ve 2 boyutlu maddelere benzer şekilde, TOSA'nın 3 boyutlu bölümleri de altı yapıyı ve bir dizi zorluk sağlamak üzere seçilmiş bir uygulama ögesini içermektedir. Tasarımlardaki parçalar birbirine kenetlenen Duplo Bloklardan yapılmıştır ve yapılar iki ila dört bloktan oluşur. Her yapı, uzunlukları bir birimden (2 x 2) üç birime (2 x 6) kadar değişen bloklardan yapılmıştır.

Test denemelerinin eğitimi ve yönetimi, kullanılan malzemeler dışında 2 boyutlu maddelerdekiyle aynıdır ancak tasarımın bir resmi yerine, 3 boyutlu maddeler için her model, sağlam, birbirine yapıştırılmış bir yapıdan oluşur ve çocuklara, önlerine rastgele dizilmiş bir dizi ayrı Duplo Blok verilir. Verilen bloklar modele renk ve sayı olarak uyumludur. Model her zaman masanın üzerinde herkesin görebileceği şekilde bırakılır ve çocukların onu almasına izin verilir, ancak onunla oynamaları engellenir ve ona kendi parçalarını eklemelerine izin verilmez. Çocuklar, Şekil 6'da belirtildiği gibi altı test maddesinin tamamını sabit bir sırayla alır, ancak ilk iki madde etkin bir şekilde tavanda olduğundan yalnızca 4-6 maddelerinin puanları nihai puana dahil edilir. Puanlama yine tasarımların fotoğraflarından yapılır ve Verdine, Golinkoff ve diğerleri tarafından belirtilen boyutsal puanlama takip edilir (2014). 2 boyutlu maddelere benzer şekilde, ilk puanlama adımı merkezi bir "temel" parçaya göre doğruluğu derecelendirir. Taban en büyük parçadır ya da en fazla diğer parçanın eklendiği parçadır. Bağımsız olarak puanlanan üç boyutun her birinde her bileşen parçası için bir puan verilir. Bu boyutlar 2 boyutlu boyutlara benzerlik gösterse de dokundukları

beceriler 3 boyutlu alanda farklı olabilir ve bunları puanlamak için kullanılan adımlar farklıdır. Bu nedenle, deneme türlerinde farklı boyutlar kullanılır.

İlk boyut dikey konumdur. Bir bileşen bloğunun tabanla karşılaştırıldığında tasarımın doğru seviyesinde olması durumunda dikey konum için bir puan verilir. İkinci boyut döndürmedir. Bir parçanın eksen, taban parçasının uzun eksenine göre (ona paralel veya dik) doğru yönlendirilmişse bir puan verilir. Örneğin bileşen ve taban parçalarının uzun eksenleri modelde dik ise ve çocuk bu yönelimi kopyalamışsa bir puan alır. Üçüncü boyut çevirmedir. Bir bileşen parçasının taban parçasına göre doğru saplamaların üzerine yerleştirilmesi durumunda bir çevirme puanı verilir.

Bu boyutlar, çocukların blokları 3 boyutlu uzaya yerleştirirken yapabilecekleri hata aralığını temsil eder. Yani, x ve y eksen konum hataları dikey konum ve öteleme boyutlarıyla yakalanır; Bloğun bulunduğu konumdaki yöneliminin doğruluğu, dönüş boyutuyla yakalanır. İlk puanlama adımına ilişkin güvenilirlik puanlaması, örneklemin yaklaşık %20'si için yapılmıştır ve üç puanlayıcı arasında %95,9 uyum sağlanmıştır.

İkinci puanlama adımı, çok bileşenli parçalara (tasarım 3-6) sahip daha karmaşık yapılara odaklanarak ve bu parçaların birbirlerine göre doğru ilişkileri ne kadar iyi koruduğu puanlanır. Burada taban parçası göz ardı edilir; bileşen parçaları, parçaların olduğu çiftlere veya ikililere göre puanlanır. Her ikiliden bir parça, iki parçadan daha büyük olanı temel parça olarak belirlenir ve diğer bileşen daha sonra yukarıda açıklanan aynı üç puanlama boyutu kullanılarak puanlanır. Bu ikinci puanlama adımı, çocuklara, daha karmaşık tasarımlarda bazı parçalar arası ilişkileri sürdürme konusunda fırsat vermek için dahil edilir; çünkü çocuklar, temel parçaya göre düzgün şekilde yerleştirilmeseler bile bileşen parçaları arasındaki ilişkileri koruyabilirler. Bu puanlama adımına yönelik uyum yüzdesi de yüksek çıkmıştır (%97,2).

Şekil 8

3-D TOSA Ölçek Maddeleri İçin Gerekli Malzemeler

Image	Element ID	Size	Color	Quantity
	230021	2x6	Red	2
	4558881	2x3	Red	6
	343721	2x2	Red	4
	301121	2x4	Red	2
	4168579	2x2	Green	4
	4168312	2x6	Green	2
	230024	2x6	Yellow	2
	301124	2x4	Yellow	6
	343724	2x2	Yellow	2
	4558884	2x3	Yellow	2
	4613700	2x3	Blue	4
	4167177	2x4	Blue	2
	4166960	2x2	Blue	2

Şekil 8'de (Verdine vd., 2017) görülen Duplo Blokların orijinal parçaları yeterli sayıda temin edilerek test maddeleri için kullanılır.

EMAS, Erken Matematik Değerlendirme Sistemi (The Early Mathematics Assessment System)

EMAS, çocukların erken matematik bilgi ve becerilerini değerlendirmek için kullanılmıştır. EMAS, çocukların erken yaşlarda informal olarak edindikleri sayılar, işlemler, şekil, uzay ve örüntü gibi erken matematik konu ve kavram yelpazesini yakalayabilen bir ölçek olduğu için seçilmiştir. Ölçek içeriğinde bir ayı figürü kullanılmıştır ve bu ayının doğum

günü partisi ile ilişkilendirilen bazı sorular, o partide oyun oynama bağlamında, veri toplamak amacıyla araştırmacı tarafından ilgili resimler gösterilerek sorulur.

EMAS'ın Sayılar/İşlemler bölümündeki soru örnekleri şunları içermektedir: (a) çocuktan gerçekten büyük bir sayıya kadar saymasını istemek, çünkü bu, ayının o gün alacağı hediye sayısıdır, (b) çocuğa iki sayı gösterip şunu söylemek çocuk ilk sayıdaki hediyeleri alır ve ayı da ikinci sayıdaki hediyeleri alır, sonra hangi sayının daha fazla olduğunu sorar ve (c) çocuğa bazı çipler gösterip üzerini kaplar, sonra üzeri kapalıyken çipleri toplayıp çıkarır ve çocuğa sorar ve bir kartın altına aynı sayıda çip koymasını ister. EMAS'ın Şekil/Uzay/Örüntü bölümündeki soru örnekleri şunları içermektedir: (a) resimde ayının hangi şekli tuttuğunun sorulması, (b) çocuktan üzerinde desen bulunan bir resme bakması ve ardından resim kaplı, çocuktan kendilerine verilen kartları kullanarak deseni tekrarlaması istenir ve (c) çocuktan çiplerin karelere ayrılmış bir tahtaya nasıl yerleştirildiğini kopyalaması istenir.

Erken Matematik Değerlendirme Sistemi (EMAS) içeriğindeki Sayılar/İşlemler bölümü için ortalama değerlendirme süresi 20 dakika, Şekil/Uzay/Örüntü bölümü için ise 14 dakikadır. Kullanılan EMAS, Doğum Günü Partisi Değerlendirmesinin son versiyonudur (Ginsburg & Pappas, 2016). Mevcut versiyonun güvenilirliği, 3-4-5 yaş grubu 583 çocukla (323 deney; 260 kontrol), Michigan, Maine ve Ohio eyaletlerinde üç yıl süreyle yapılan çalışmada Cronbach alfa katsayıları .70 ile .94 olarak bulunmuştur ve değerlendiriciler arası güvenilirliği >90'dır (Lee, 2016).

EMAS alt boyutları aşağıdaki gibi dört gruba ayrılmaktadır.

- Sayı ve İşlemler (Sayma, nesne kümeleri oluşturma, toplama ve çıkarma, sayıları karşılaştırma, bire bir yazışma kullanma ve önem ve özdeşlik ilkelerini anlama)
- Şekil (şekilleri tanıma ve niteliklerini belirleme)

- Uzak/mezan ("açık" ve "sol" gibi göreceli konumu ve "en yakın" ve "arasında" gibi yakınlığı tanımlayan kelimeleri anlamak; ızgaralar üzerinde dikey, yatay ve çapraz çizgiler gibi ip oluşunları oluşturmak)
- rnt (rntler içerisindeki uzamsal kalıpları eşleştirme, kopyalama ve genişletme vb.)

şekil 9

EMAS Erken Matematik Değerlendirme Sistemi-rnek Bir Sayfa



Görev 1: Ver Bana
1'den 10'a kadar Sözel Sayı Cetvemi

Malzemeler: 7 mum, 4 meyve suyu kutusu, 6 tabak, 7 "sayıcı" marka ipul

Ynergiler: Ayn doğum günü partisine hazırlanmak için yardımımıza ihtiyaı var.

1A: Üç mum

Ynergiler: Ayn bugün 3 yaşına basıyor. Diyelim ki burada bir pasta var (el ile pastanın masada olduğunu gösterin).
Masanın zerine 7 mum dağıtın. İte burada birkaç mum var. Lütfen pastanın üzerine 3 mum koy.

Muhtemel Durum:

- Eğer ocuk tüm mumları pastanın üzerine koyarsa: Ayn bugün sadece üç yaşına basıyor. Pastasına sadece üç mum koy.
- Eğer ocuk tepkiztise veya hala yanlış sayıda mum koyarsa 1B'ye geçin.

İyi iş çıkardın! Adamları masadan kaldıran.

şekil 10

EMAS Erken Matematik Değerlendirme Sistemi- 3-4-5 Yaş Görevleri

Erken Matematik Değerlendirme Sistemi

EMAS (The Early Mathematics Assessment System)



**3 yaş; resim + metin 50 sayfa,
2 bölüm:**

- 1. bölüm: 4 Görev 11 madde
- 2. bölüm: 5 görev, 3 demo, 17 madde



**4 yaş; resim + metin 60 sayfa,
2 bölüm:**

- 1. bölüm: 6 Görev 21 madde
- 2. bölüm: 5 görev, 2 demo, 17 madde



**5 yaş; resim + metin 56 sayfa,
2 bölüm:**

- 1. bölüm: 5 görev, 1 demo, 20 madde
- 2. bölüm: 6 görev, 2 demo, 19 madde

Şekil 9 ve Şekil 10'da görüldüğü gibi EMAS 3 yaş, 4 yaş ve 5 yaş için ayrı formlara sahip "Doğum Günün Partisi" konulu, bir ayının doğum günü partisinde uygulayıcı ve çocuğun oyunlar oynadığını farz ettiği eğlenceli bir ölçektir. 3 yaş, 4 yaş ve 5 yaş için ölçek sayfaları ve materyalleri bir kit olarak çocuğa sunulur ve verilen görevler sırasıyla bir oyun şeklinde uygulanır. Çocuk ve uygulayıcının birebir çalıştığı bu ölçek, çocuk için uygun bir masada, madde özelliklerine göre karşılıklı veya yan yana oturarak bir masa oyunu gibi uygulanır. Her bir görevde verilen yönergelerle göre ölçek sayfasındaki görseller veya kullanılan materyaller çocuğa sırasıyla gösterilir. Ölçek sayfalarında uygulayıcı için açıklamalar, çocuğa yönelteceği yönergeler ve çocuğun sergileyebileceği davranışların ihtimallerine göre bir sonraki adımlar teker teker verilmiştir. Bu yönergeler ve çocuğa gösterilecek olan görseller önlü arkalı olarak uygulayıcının elinde kartlar şeklinde sırayla tutulur. Her bir madde sonunda uygulayıcı, kartlarda verilen puanlama ile ilgili yönergeler göre, boş bir listeye tik atarak veya herhangi bir işaret koyarak, çocuk fark etmeden işaretlemelerini yapar. Ölçek uygulaması bittikten sonra uygulayıcı; "İyi iş çıkardın! Hepsini tamamladık! Benimle bu matematik oyunlarını oynadığın için sana çok teşekkür ederim!" diyerek uygulamayı bitirir. Uygulama bittikten sonra çocuğun performansına göre tik atılan maddeler göz önünde bulundurularak 1 veya 0 olarak kodlanır ve başarılı madde puanları toplanarak çocuğun aldığı toplam puan hesaplanır.

Ölçek Uyarlama Çalışmaları

Öncelikle ölçek uyarlama basamakları her iki ölçek için de gerçekleştirilmiştir. Bir kültüre ve dile göre hazırlanmış bir ölçme aracının farklı kültür ve dillere uygun bir şekilde psikometrik çalışmalar yapılarak adapte edilmesine ölçek uyarlama çalışmaları denir (Deniz, 2007). Hambleton ve Ptasula (1999), tarafından maddeler halinde belirtilen, ölçek uyarlama çalışmalarında takip edilmesi gereken aşamalar bu araştırmanın ölçek uyarlama çalışmalarında takip edilmiştir:

- TOSA ve EMAS ölçeklerinin uyarlamasının, ilgili yeni testler geliştirmekten daha faydalı ve kullanışlı olacağına karar verildi.
- TOSA ve EMAS ölçeklerini geliştiren yazarlardan izinler alındı.
- Türk kültürü ve Türkçe için testlerin eşdeğerliğinin sağlanması için orijinal testler değerlendirildi.
- Her iki dili ve kültürü de bilen nitelikli çevirmenler seçilerek ölçekler Türkçeye, geri çevirilerle değerlendirilerek çevrildi ve Türk kültüre uygun bir şekilde uyarlandı.
- TOSA ve EMAS pilot çalışmalarla denendi.
- TOSA ve EMAS için madde sayıları göz önünde bulundurularak hedef evreni temsil edecek büyüklükteki örneklem grupları ile uygulandı.
- TOSA ve EMAS ölçeklerinin Türkçe olarak kullanılması için gerekli dokümanlar hazırlandı.

Ayrıca, TOSA ve EMAS ölçeklerinin Türkçe versiyonlarının diğer araştırmacılar tarafından talep edilmesi durumunda kullanıcılara eğitim verilmesi ve uyarlanan TOSA ve EMAS ölçeklerinin kullanımı boyunca izlenmesi planlanmaktadır.

Bu kısımda her iki ölçeğin uyarlama basamaklarına ayrıntılı olarak yer verilmiştir. MEB uygulama izni ile birlikte Yalova ilinde çalışma grubuna dahil edilen okul öncesi eğitim kurumlarına başvurulmuş, okul yöneticilerinin onayı ile birlikte ölçme araçları uygulanmadan önce ailelerin / çocukların ve öğretmenlerin onayı, ilgili formlar (EK-C ve EK-D) aracılığı ile alınmıştır. 2022-2023 eğitim öğretim yılında toplam 578 çocuk ile ölçek uyarlamaları için veri toplanmıştır. Ölçek uyarlama çalışmalarıyla eş zamanlı olarak program geliştirme basamakları da ölçeklerin uyarlama için uygulandığı okullar, çocuklar ve öğretmenlerden toplanan veriler ve gerçekleştirilen gözlemler doğrultusunda ihtiyaç analizi ile devam etmiştir. Programın hazırlanması ve pilot uygulamalarının yapılması sonucunda uzman görüşleriyle birlikte geliştirilen program, seçilen okul öncesi eğitim kurumlarındaki çocuk grupları ile uygulanmadan önce yine gerekli izinler alınmış, ailelerin ve çocukların onamları

sonrasında araştırmanın üçüncü aşaması olan programın uygulanması ve değerlendirilmesine başlanmıştır. Çalışma gruplarına dahil edilen çocukların devam ettiği kurum yöneticileri ve öğretmenler ile iş birliği halinde programın uygulanması ve değerlendirmesine yönelik çalışmanın planlaması yapılmıştır. Öncelikle çalışma gruplarına dahil edilecek çocuklar tespit edilip ailelerinden gerekli izinler alınmıştır. Öntestler uygulandıktan sonra yine kurum yöneticileri ve öğretmenlerle birlikte deney ve kontrol gruplarına dahil edilecek çocuklar, program uygulamalarının yapılacağı sınıflar ve tarihler belirlenmiştir. 2023-2024 eğitim öğretim yılında programın uygulamaları yürütülmüş, son olarak kalıcılık testleri ile uygulama yapılan kurumlardaki çalışmalar tamamlanmıştır.

Araştırmanın ilk basamağı olan ölçek uyarlama çalışmasında, UBEP'in okul öncesi dönemindeki çocukların uzamsal becerilerine ve matematik bilgilerine etkisini belirlemek için kullanılması planlanan testlerin Türkçeye uyarlanması ve Türk kültürüne kazandırılması amaçlanmıştır. Alan yazın taramasında ulaşılan "TOSA (Test of Spatial Assembly) (Uzamsal Donanım Testi)" ve "EMAS (The Early Mathematics Assessment System) (Erken Matematik Değerlendirme Sistemi)" için gerekli izinler alınarak ölçek uyarlama basamakları takip edilmiştir. Kullanılan ölçeklerin, ölçek geliştirme basamakları doğrultusunda farklı bir dilde ve farklı bir kültür için hazırlanmış var olan bu testlerin uyarlanmasının uygun olacağına, danışmanın yanı sıra okul öncesi eğitim ve çocuk gelişimi alanından 5 uzmanın görüşleri doğrultusunda karar verilmiştir.

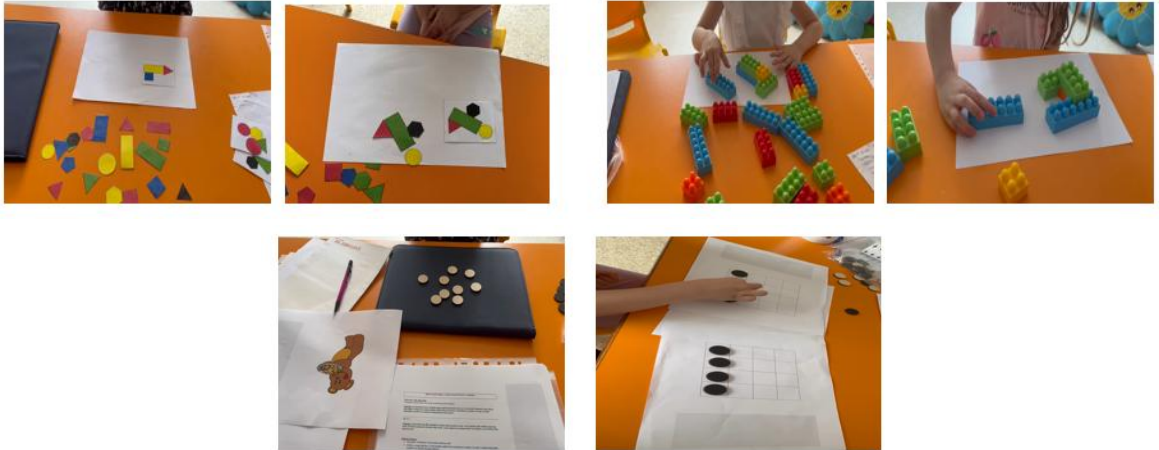
Araştırma kapsamında uyarlanmasına karar verilen TOSA ve EMAS ölçeklerini Türkçeye uyarlamak için gerekli işlem basamakları takip edilmiş, öncelikle ilgili testleri geliştiren yazarlardan gerekli izinler (EK-A ve EK-B) alınmıştır. Daha sonra, Türk kültürüne uygunluğunun ve Türkçe versiyonu için yapı eşdeğerliğinin sağlanması amacıyla; ölçeklerin dil uyarlaması yapılmıştır. Bu doğrultuda ölçek uyarlanması sürecinin basamaklarından biri olan çeviri ve dilsel eşdeğerliğinin test edilmesinde ileri çeviri yöntemi olarak bilinen dört basamaklı yaklaşım (Van de Vijver & Hambleton, 1996) benimsenmiştir. Bu yaklaşım kapsamında; öncelikle ölçeğin özgün diline ve hedef dile hâkim, üç uzman çevirmen

tarafından ölçek maddeleri Türkçeye çevrilmiştir. Geri çevirilerinin de yapıldığı ölçekler araştırmacı tarafından ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Birbirinden bağımsız gerçekleştirilen bu çeviriler, araştırmacı ve danışmanı tarafından içerik, anlaşılabilirlik, Türk kültürüne ve ölçülmek istenene uygunluğu bakımından incelenerek uzman görüşlerine sunulmuştur. Alan uzmanı 5 kişiye ölçeklerin orijinaleri ve çevirileri yollanarak yine içerik, anlaşılabilirlik, Türk kültürüne ve ölçülmek istenene uygunluğu bakımından değerlendirilmiştir. Uzman görüşleri doğrultusunda, ölçeklerin pilot çalışmaları araştırmacı tarafından yapılmıştır.

Pilot çalışmalar esnasında puanlayıcı güvenirliğinin sağlanması amacıyla üç yaştan üç çocuk, dört yaştan üç çocuk ve beş yaştan da beş çocuk olmak üzere EMAS ölçeğinde toplam 11, TOSA ölçeğinde ise toplam beş çocuk için alan uzmanı bir kişi gözlem yaparak eş zamanlı olarak puanlama yapmıştır. Araştırmacı ve alan uzmanı diğer puanlayıcının test puanlarının değerlendirmesi sonucunda yapılan puanlamaların örtüştüğü ve bunun testlerin güvenirliğini desteklediği görülmüştür. Ayrıca ölçekler hakkında bilgi sahibi olan ve çeviri sürecinde de uzman görüşü alınan bu gözlemci, ölçeklerin pilot uygulaması sırasında, ölçek kartlarından gerekli yönergelerin takibini yaparak uygulamaların uygun bir şekilde yapıldığı yönünde görüş bildirmiştir.

Şekil 11

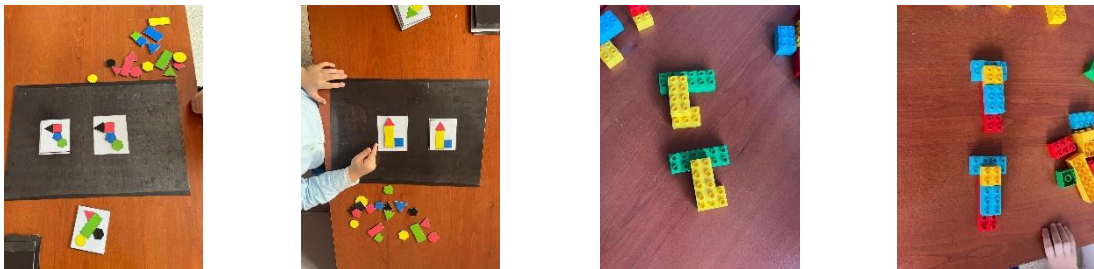
2-D, 3-D TOSA ve EMAS Ölçeklerinin Pilot Çalışmaları



Pilot çalışmalarda yapılan denemeler sonucunda, ölçeklerin Türkçe versiyonları için ayrıca herhangi bir düzenlemeye ihtiyaç duyulmamıştır. Diğer taraftan, ölçeklerin geçerlik güvenirlik çalışmaları için asıl uygulamalara başlamadan önce, uygulama yapılacak çocuk sayısı kadar gerekli tüm malzemelere ulaşılmış ve hazırlanması gereken kartlar, çizelgeler ve materyaller araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Buna bağlı olarak, her iki ölçeğin de madde sayısına göre hedef evreni temsil edecek büyüklükteki bir grupta uygulanması şeklinde geçerlik güvenirlik çalışmaları yapılmıştır. EMAS (Erken Matematik Değerlendirme Sistemi) için her yaş grubuna ait madde sayısına göre çalışma grubunda üç yaş grubu için 141, dört yaş grubu için 196 ve beş yaş grubu için 241 olmak üzere toplam 578 çocuktan veriler toplanmıştır. TOSA (Uzamsal Donanım Testi) için beş yaş grubu 68 çocuktan toplanan veriler kullanılmıştır. Bu bağlamda, araştırmanın ilk aşamasında kullanılan veri toplama araçlarından “Uzamsal Donanım Testi, TOSA (Test of Spatial Assembly)” ve “Erken Matematik Değerlendirme Sistemi, EMAS (The Early Mathematics Assessment System)” ölçeklerinin Türk kültürüne uyarlama çalışmasında, ölçeklerin geçerlik güvenirlikleri ile ilgili gerekli analizler yapılmıştır. Uyarlama çalışmaları için yapılan analizler verilerin analizi başlığı altında ayrıca anlatılmaktadır.

Şekil 12

2-D, 3-D TOSA Ölçeğinin Uyarlama Çalışmaları



Verilerin Analizi

Bu araştırmanın çok boyutlu olması ve akışı gereği, her bir aşaması için ayrı ayrı veri analizleri yapılmıştır. Her aşama için yapılan veri analizleri ayrı başlıklarda anlatılmıştır.

TOSA, Uzamsal Donanım Testi ve EMAS, Erken Matematik Değerlendirme Sistemi Ölçeklerinin Türkçeye Uyarlama Çalışmasına Yönelik Veri Analizi

Öncelikle “Uzamsal Donanım Testi, TOSA (Test of Spatial Assembly)” ve “Erken Matematik Değerlendirme Sistemi (The Early Mathematics Assessment System -EMAS)” ölçeklerini Türkçeye uyarlamak için gerekli işlem basamakları takip edilmiştir. Bu araştırmanın ilk aşamasında kullanılan veri toplama araçlarından TOSA ve EMAS ölçeklerinin Türk kültürüne uyarlama çalışmasında, ölçeklerin geçerlik güvenirlikleri ile ilgili çeşitli analizler yapılmıştır. Çalışmada kullanılan EMAS, Erken Matematik Değerlendirme Sistemi başarı testine ait madde ve test puanları bazında çeşitli betimsel istatistikler hesaplanmıştır. Bununla birlikte her bir yaş düzeyi ve alt test için madde güçlük indeksleri ve madde ayırt edicilik indeksleri belirlenmiştir. Madde güçlük indeksi, 0.00 – 0.19 çok zor , 0.20 – 0.39 zor , 0.40 – 0.59 orta, 0.60 – 0.79 kolay ve 0.80 – 1.00 aralığı çok kolay olarak yorumlanmıştır.

Madde ayırt edicilik indeksi ise -1.00 – 0.19 arası testten çıkartılmalı, 0.20 – 0.39 arası düzeltilmeli ve 0.40 – 1.00 arası testteki yerini korumalı olarak yorumlanmıştır (Büyüköztürk, vd. 2012). Madde ayırt edicilikleri ölçeğin geçerliliğine ilişkin sonuç vermektedir. Ölçek uyarlamasının temel hedefi, belirli bir kültürel veya bağlamsal çerçevede geçerliliği yüksek ve güvenilir ölçümlerin elde edilmesidir. Ancak, bu sürecin önemli aşamalarından biri olan faktör analizi, mevcut ölçeklerin başka bir bağlama uyarlanmasında çoğu zaman yanıltıcı sonuçlara yol açabilmektedir. Faktör analizi, temel olarak veri setindeki gizli yapıları belirlemeye yönelik bir istatistiksel tekniktir; ancak, kültürel ve bağlamsal farklılıkların göz ardı edilmesi, orijinal ölçekle uyumlu bir yapı elde etme çabasını sekteye uğratabilir (Ergin, 2013). Bu durum, ölçeklerin psikometrik özelliklerinin zedelenmesine ve

hedeflenen yerel popölasyona uygun bir adaptasyon sağlanamamasına neden olabilir. Dolayısıyla, ölçek uyarlaması sürecinde faktör analizinin uygulanmaması, daha güvenilir ve geçerli sonuçların elde edilmesine zemin hazırlayacaktır (He, 2012). Ayrıca başarı testlerinde açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizleri tercih edilen yöntemler değildir. Testlerin orijinallerinden de yola çıkılarak yapı geçerliği için madde güçlükleri kullanılmıştır. Dolayısıyla uyarlanan testlerin yapı geçerliliği için faktör analizleri yerine madde güçlük indeksleri ve madde ayırt ediciliklerine bakılarak değerlendirilmiştir (Kerrie vd., 2024). TOSA ve EMAS ölçeklerinin birer başarı testi olarak güvenilirliğinin tespit edilmesi için her bir alt test ve toplam test puanları için KR-20 güvenilirlik katsayısı ve iki yarı güvenilirlik katsayıları hesaplanmıştır. Başarı testlerinde Cronbach Alfa Güvenirlik Katsayısının alternatifi KR-20 güvenilirlik katsayısı ve iki yarı güvenilirlik katsayılarıdır. O nedenle ayrıca Cronbach Alfa ayrıca hesaplanmamıştır. KR-20 ve iki yarı güvenilirlik katsayıları da ölçeğin güvenilirliğine ilişkin sonuç vermektedir (Çokluk vd., 2010; Kehoe, 1996). Ayrıca ölçeğin geçerliğini sınamak için uzman görüşlerine yönelik kapsam geçerlilik indeksi ve kapsam geçerlilik oranları uygun bir şekilde bulunmuştur. Alınan uzman görüşlerine göre tüm uzmanlar maddelere uygunluk ve minör düzeltme önerileri vermiştir. Bu çerçevede KGİ ve KGO değerleri 1 olarak raporlanmış, uzman görüşlerine dayandırılarak tüm maddelerin ölçekte kalmasına ve Türkçe versiyonunun kullanım dili dışında başka değişiklik yapılmadan özgün halinde kullanılmasına karar verilmiştir.

UBEP, Program Uygulamasına Yönelik Veri Analizi

Araştırmanın ikinci aşamasında “Uzamsal Beceri Eğitim Programı” uygulamasının etkililiğine yönelik analizler yapılmıştır. Araştırmada, öncelikle normal dağılım testleri yapılmıştır. 2x3 faktörlü ve tekrar eden ölçümler (deney - kontrol grubu, ön test son test - kalıcılık testi) olduğundan; ön test son test - kalıcılık testi puanları arasında fark olup olmadığı test edilmiş, Uzamsal Beceri Eğitim Programının çocukların uzamsal beceri kazanımı üzerindeki etkisini incelemek için bağımsız-bağımlı gruplarda karşılaştırma yapmak için gerekli istatistik hesaplamalar yapılmıştır. Eğitimin kalıcılığını yordamak

amacıyla, eğitim programının uygulaması bitirildikten bir ay sonra deney grubundaki çocuklara kalıcılık testleri uygulanarak analiz edilmiştir.

Veriler normal dağılım göstermediği için bağımsız gruplarda karşılaştırma Mann-Whitney U testi, bağımlı gruplarda karşılaştırma Wilcoxon testi ile yapılarak analiz edilmiştir. Anlamlılık seviyesi olarak 0,05 kullanılmıştır. Bu çalışmanın program uygulaması ve değerlendirilmesi aşamasında elde edilen veriler SPSS 22 paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Verilerin normal dağılımına Kolmogorov-Smirnov testi ile bakılmıştır. Verilerin normal dağılmamasından dolayı iki gruplu karşılaştırmalarda Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. Grup içi ön-son ve kalıcılık puanlarının karşılaştırmasında ise Wilcoxon işaret testi ile hesaplamalar yapılmıştır.

Araştırmanın Geçerlik ve Güvenirliği

Araştırmanın geçerlik ve güvenirliliğine ilişkin iç geçerliliğinin, dış geçerliliğinin ve kapsam geçerliliğinin yanı sıra güvenirliliğinin sağlanması için yapılan çalışmalar aşağıda sunulmuştur.

Araştırmanın İç ve Dış Geçerliği

Araştırmaya ilişkin iç ve dış geçerlik, bağımlı değişkenlerdeki değişimlerin bağımsız değişkenlerle açıklanabilme kapasitesini göstermektedir (Fraenkel ve Wallen, 2006). İç ve dış geçerlik, bir araştırmanın bulgularının anlamlılığını ve genellenebilirliğini belirlemede kritik öneme sahip iki temel kavramdır. İç ve dış geçerlik, araştırmanın metodolojisi ile doğrudan ilişkilidir. Yürütülecek olan her araştırmada bu geçerlikler göz önünde bulundurulmalı ve uygun stratejiler dikkate alınmalıdır. Böylece, araştırmanın bulguları daha sağlam ve genellenebilir hale gelir (Kirk, 2013). İç geçerlik açısından, bağımlı değişkeni etkileyebilecek karıştırıcı değişkenlerin kontrolü için alınan tedbirler listelenmiştir. Zaman faktörü, bu araştırmanın iç geçerliliğini etkileyen önemli bir unsur olduğundan, program süresi kısaltılarak yoğunlaştırılmış bir program uygulanmıştır. Deney ve kontrol gruplarının

eğitim ortamlarının aynı olması, çocukların özelliklerinin benzerliği ve öğretmenlerin deneyimleri gibi unsurlar da iç geçerliği etkilemiştir. Ayrıca, bağımsız değişkenin etkisi için çocukların geçmiş deneyimlerinin de benzerliği büyük önem taşımaktadır. Dış geçerlik ise bulguların farklı ortam ve durumlara ne ölçüde genellenebileceğini belirtir; bu araştırmada çalışma grubunun ve uygulama ortamının ayrıntılandırılması sağlanarak dış geçerlik artırılmıştır. Bu çalışmada iç geçerliği artırıcı yöntemler şu şekilde detaylandırılmıştır:

Zaman Yönetimi: Zaman faktörü, iç geçerliliği etkileyen önemli bir unsurdur çünkü araştırmanın süresi uzadıkça bağımlı değişken üzerinde etkili olabilecek karıştırıcı değişkenlerin ortaya çıkma olasılığı artar. Bu durum, araştırmanın sonuçları üzerinde olumsuz etki yaratabilir (Cook & Campbell, 1979; Shadish vd., 2002). Araştırmanın süresi kısaltılarak, zamanın bağımlı değişken üzerinde etkili olabilecek karıştırıcı değişkenler oluşturma ihtimali azaltılmıştır. Uygulama süresi 6 hafta olarak belirlenmiştir, bu da kontrolsüz değişkenlerin etkisini minimize etmek içindir. Bu da sürecin daha yönetilebilir olmasını sağlamıştır.

Öğrenme Ortamı: Deney ve kontrol gruplarının aynı okuldan seçilmesi sağlanarak, eğitim ortamının tutarlılığı sağlanmıştır. Böylece, deney ve kontrol grupları arasında ortam kaynaklı farklılıklar engellenmiştir.

Çocukların Özellikleri ve Geçmişleri: Deney ve kontrol gruplarında yer alan çocukların geçmiş deneyimlerinin benzer olması, iç geçerliği artıran önemli bir faktördür (Trochim, 2006). Bu nedenle, katılımcılar aynı sosyo-ekonomik çevrede yaşayan 60-66 aylık çocuklar arasından seçilmiştir. Çalışmada sosyo-ekonomik düzey, katılımcı çocukların ailelerinin durumlarına göre belirlenmiştir. Bu bağlamda ailelerin eğitim durumu, meslekleri, gelir düzeyleri ve çevresel faktörler gibi unsurlara dayalı olarak değerlendirilmiştir. Bu kapsamda, çalışmadaki çocukların anne-babalarının öğrenim durumu ve çalışma durumlarının benzer olduğu belirtilmiştir.

Öğretmenlerin Deneyimleri: Deney ve kontrol gruplarındaki çocukların öğretmenlerinin eğitim durumlarının benzer olmasına dikkat edilmiştir. Böylece, öğretmen kaynaklı değişkenler üzerindeki etkilerin kontrol altında tutulması hedeflenmiştir.

Uzman Görüşü ve Pilot Çalışma: Programın içeriği, alanında uzman kişilerce incelenmiş ve pilot çalışmada yapılan düzenlemelerle güncellenmiştir. Bu süreç, programın olası zayıf noktalarının erken aşamada belirlenmesine ve düzeltmelerin yapılmasına olanak sağlamıştır.

Bu yöntemler, araştırmanın iç geçerliğini artırmak amacıyla tasarlanmış olup, bağımlı değişkenlerin güvenilir bir şekilde bağımsız değişkenlerle ilişkilendirilmesine yardımcı olmuştur. Dış geçerliğin sağlanması için ise çalışma grubunun ve uygulama ortamının ayrıntılı açıklamaları aşağıdaki gibidir:

Temsili Örneklem: Araştırma grubunun, hedef popülasyonu temsil edecek şekilde seçilmesi ve genel nüfusa benzer olması oldukça önemlidir (Creswell & Creswell, 2017). Seçilen örneklem, demografik özellikleri açısından normal gelişim gösteren 60-66 aylık çocukların genel özelliklerine sahip bir gruptan seçilmiştir.

Çalışma Grubu: Araştırma, MEB'e bağlı bağımsız anaokulları arasından amaçlı örnekleme yöntemiyle seçilen çocuklardan oluşmaktadır. Deneysel dizayn kullanıldığı için deney ve kontrol gruplarının özelliklerinin birbirine benzer olması önemlidir. Bu kapsamda, çocuklar 60-66 aylık yaş aralığında ve aynı sosyo-ekonomik düzeyde oldukları bir okuldan seçilmiştir. Bu şekilde, grup içindeki benzerlikler artırılarak dış geçerlilik sağlanmıştır.

Uygulama Ortamı: Araştırma koşulları, gerçek yaşam koşullarına yakın olmalıdır; böylelikle sonuçların dış geçerliliği artırılabilir (Barker & Demerath, 1993). Çalışma MEB'e bağlı bir anaokulunda ve çocukların kendi öğrenme ortamları olan bu okulun kapsamında gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın yapılacağı anaokulu, öğretmen ve idarenin çalışmaya istekli olması gibi kriterlerle belirlenmiştir. Özellikle bağımsız bir anaokulu seçilerek denek kaybına

karşı önlemler alınmıştır. Dolayısıyla, en az dört sınıfın bulunduğu ve her sınıfta en az 20 çocuğun yer aldığı, aynı süreçte başka projelerin yürütülmediği okullar arasından seçim yapılmıştır. Bu seçim, tekrarlanabilir sonuçlar elde etmek için en uygun ortamın sağlanmasına yöneliktir.

Araştırmanın Kapsam Geçerliği

Kapsam geçerliği, bir çalışmanın ölçmeye çalıştığı kavramın ne kadar iyi temsil edildiğini belirler. Bu araştırmanın kapsam geçerliğini sağlamak için aşağıdaki adımlar izlenmiştir:

Literatür Taraması: İlgili alandaki mevcut literatürde benzer kavramların nasıl ölçüldüğü ve değerlendirildiği detaylı bir şekilde incelenmiştir. Daha önceki çalışmalardan edinilen bilgiler kullanılarak kapsamın özelleştirilerek genişletilmesi sağlanmıştır.

Tanımın Netleştirilmesi: Araştırılan kavramlar açık ve net bir şekilde tanımlanmış, kavramların kapsamı, hangi boyutları ve alt alanları içerdiği belirlenerek detaylandırılmıştır.

Uzman Görüşü: Araştırmanın çeşitli aşamalarında konusunda uzman kişilerden veya akademik danışmanlardan görüş alınarak araştırmanın kapsadığı alanların yeterli şekilde temsil edilip edilmediği değerlendirilmiştir. Uzmanlar, hazırlanan programın ve kullanılan ölçme araçlarının ilgili kavramı ne derecede yansıttığı konusunda geri bildirimde bulunmuştur.

Pilottan Yararlanma: Araştırmanın araçları, belirli bir örneklem üzerinde pilot çalışmalara tabi tutularak test edilmiştir. Pilot çalışmalar, araçların kapsamını ve içeriklerini değerlendirmek için gerçekçi bir geri bildirim sağlayarak gerekli düzenlemelerin yapılmasına olanak sunmuştur.

Araştırmanın Güvenirliği

Araştırmanın güvenirliliği, sonuçların tutarlılığı ve tekrar uygulanabilirliği açısından önemlidir. Araştırmanın sonuçlarının güvenilir olmasını sağlamak ve elde edilen bulguların tekrarlanabilirliğini artırmak için aşağıdaki yöntemler kullanılmıştır.

Ölçme Araçlarının Güvenirliliği: Araştırmada kullanılan ölçeklerin daha önceki çalışmalarda geçerliliği ve güvenirliliği kanıtlanmıştır. Ayrıca, araştırmacı bu araçların uygulama öncesinde pilot çalışma ile test edilmesini sağlamış, geçerlik güvenirlik çalışmalarını ayrıca yapmıştır.

İç Tutarlılık: Kapsamlı bir ölçek içindeki öğelerin, birbirleriyle ne kadar tutarlı olduğunu ölçmek için gerekli istatistiksel testler kullanılmıştır.

Bağımsız Değerlendiriciler: Araştırmanın ölçek uyarlama ve programın hazırlanması aşamalarında yapılan pilot çalışmalarda verilerin, farklı araştırmacılar tarafından bağımsız olarak değerlendirilmesi sağlanarak sonuçların tutarlılığını artırılmıştır.

Bölüm 4

Bulgular, Yorumlar ve Tartışma

Bu bölümde “Uzamsal Beceri Eğitim programının çocukların uzamsal beceri gelişimleri ve matematik bilgisi üzerinde etkisi var mıdır?” sorusu kapsamında ele alınan alt problemlerin sırasına göre araştırma sonucunda varılan bulgular ayrı başlıklar halinde verilmiş, tablolar halinde sunularak yorumlanmıştır. Her bir alt probleme yönelik toplanan verilerin analizleri sonucunda bulgularla ilgili değerlendirmeler yapılmış, kaynaklarla desteklenerek tartışılmıştır.

Alt Problemlere Yönelik Bulgular, Yorumlar ve Tartışma

Ölçek uyarlama çalışmaları kapsamında EMAS (The Early Mathematics Assessment System) (Erken Matematik Değerlendirme Sistemi) ve TOSA (Test of Spatial Assembly) (Uzamsal Donanım Testi) ölçeklerinin Türkçeye uyarlanarak Türk kültürüne kazandırılması ve kullanımının sağlanması amaçlanmıştır. Bu bağlamda her iki ölçeğin uyarlama çalışmalarına yönelik alt problemler dahilinde bulgular ayrı başlıklar halinde verilmiş, elde edilen sonuçlara göre yorumlar ve tartışmalar yapılmıştır.

1. Problem: “EMAS (The Early Mathematics Assessment System) (Erken Matematik Değerlendirme Sistemi) ölçeği Türk kültürüne uygun geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı mıdır?” Alt Problemine İlişkin Bulgular

Araştırmanın ilk aşaması olan uyarlama çalışmalarında EMAS, üç, dört, beş yaş grubundan toplam 578 çocuğa uygulanmıştır. “EMAS (The Early Mathematics Assessment System) (Erken Matematik Değerlendirme Sistemi) ölçeği Türk kültürüne uygun geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı mıdır?” sorusuna yanıt aramak amacıyla madde ve test puanları bazında çeşitli betimsel analizler yapılmıştır. Tüm yaş gruplarına ait toplanan veriler analiz edilerek tablolar halinde sunulmuştur.

EMAS Geçerlik. EMAS, Erken Matematik Değerlendirme Sistemi ölçeğinin bir başarı testi olarak geçerliğini sınamak için çeşitli analizler yapılmış, madde ve test puanları bazında çeşitli betimsel istatistikler hesaplanmıştır. Bununla birlikte her bir yaş düzeyi ve alt test için madde güçlük indeksleri ve madde ayırt edicilik indeksleri belirlenmiştir. Ölçekte yer alan her bir madde için madde güçlük indeksi “p” ve madde ayırt edicilik indeksi “(r)” hesaplanmıştır. Madde ayırt edicilikleri ölçeğin geçerliliğine ilişkin sonuç vermektedir (Büyüköztürk vd., 2012). Ölçek uyarlamalarında yapı geçerliliği için faktör analizi tercih edilen bir yöntem değildir (He, 2012). Başarı testlerinde faktör analizinin alternatifi olarak madde güçlükleri ve madde ayırt ediciliklerine bakılmıştır. Orijinal ölçeğin bağlamsal anlamda kuramsal çerçevesinin uzman görüşleri ile onaylandığı ve kullanılmasının uygun görüldüğü bir yapıyı değiştirmek uygun olmayacağı için faktör analizleri kullanılmamıştır (Ergin, 2013). Ayrıca ölçeğin geçerliğini sınamak için uzman görüşlerine yönelik kapsam geçerlilik indeksi ve kapsam geçerlilik oranları uygun bir şekilde bulunmuştur. Alınan uzman görüşlerine göre tüm uzmanlar maddelere uygunluk ve minör düzeltme önerileri vermiştir. Bu çerçevede KGİ ve KGO değerleri 1 olarak raporlanmış, uzman görüşlerine dayandırılarak tüm maddelerin ölçekte kalmasına ve Türkçe versiyonunun kullanım dili dışında başka değişiklik yapılmadan özgün halinde kullanılmasına karar verilmiştir. Tablo 12’de her bir yaş düzeyi için EMAS madde istatistikleri yer almaktadır.

Tablo 12

EMAS Madde İstatistikleri

Madde No	3 Yaş		4 Yaş		5 Yaş	
	p	r	p	r	p	r
M1	0.61	0.72	0.75	0.52	0.89	0.48
M2	0.81	0.65	0.84	0.33	0.93	0.33
M3	0.82	0.67	0.64	0.60	0.73	0.61
M4	0.55	0.64	0.77	0.37	0.93	0.42
M5	0.80	0.52	0.84	0.18	0.87	0.33
M6	0.58	0.50	0.66	0.55	0.64	0.48
M7	0.50	0.58	0.61	0.61	0.85	0.32

M8	0.45	0.55	0.59	0.65	0.89	0.48
M9	0.72	0.48	0.73	0.66	0.65	0.63
M10	0.51	0.38	0.47	0.72	0.49	0.57
M11	0.57	0.51	0.37	0.65	0.84	0.58
M12	0.94	0.38	0.57	0.68	0.66	0.61
M13	0.94	0.35	0.41	0.75	0.54	0.60
M14	0.94	0.33	0.38	0.71	0.54	0.67
M15	0.81	0.40	0.51	0.49	0.45	0.57
M16	0.84	0.28	0.71	0.47	0.36	0.60
M17	0.73	0.54	0.40	0.49	0.37	0.64
M18	0.78	0.61	0.40	0.55	0.52	0.57
M19	0.74	0.43	0.35	0.50	0.43	0.62
M20	0.84	0.57	0.23	0.41	0.54	0.63
M21	0.83	0.37	0.33	0.57	0.70	0.51
M22	0.50	0.36	0.73	0.38	0.88	0.40
M23	0.49	0.41	0.84	0.34	0.80	0.49
M24	0.62	0.54	0.79	0.29	0.76	0.52
M25	0.38	0.48	0.75	0.27	0.44	0.59
M26	0.85	0.34	0.59	0.49	0.48	0.62
M27	0.89	0.43	0.63	0.34	0.69	0.61
M28	0.95	0.35	0.59	0.49	0.84	0.47
M29			0.76	0.57	0.86	0.51
M30			0.77	0.60	0.73	0.60
M31			0.56	0.70	0.66	0.63
M32			0.49	0.65	0.93	0.31
M33			0.95	0.80	0.90	0.44
M34			0.97	0.19	0.87	0.44
M35			0.87	0.41	0.96	0.25
M36			0.96	0.22	0.88	0.24
M37			0.56	0.58	0.98	0.17
M38			0.75	0.32	0.78	0.43
M39					0.92	0.25

Not: p = madde güçlük indeksi, r = madde ayırt edicilik indeksi.

Tablo 12'ye göre, 3 yaş grubuna ait test uygulamasında test maddelerinin genellikle kolay olarak belirlendiği söylenebilir. Az sayıda orta düzey madde var iken zor ve çok zor madde testte yer almamıştır. Ayırt edicilik katsayıları incelendiğinde testten çıkarılması gereken madde yer almazken bazı maddelerin düzeltilmesi önerilebilir. İlgili maddeler incelendiğinde uzman görüşleri dahilinde geçerlilikleri onaylanmış, herhangi bir değişiklik yapılmadan kullanılmasının uygun olacağına karar verilmiştir.

4 yaş grubuna ait uygulamada orta ve kolay maddelerin ağırlıkta olduğu söylenebilir. Az sayıda zor madde yer almaktadır. Ayırt edicilik katsayılarına göre iki maddenin 0.20 altında ayırt ediciliğe sahip olmasından dolayı testten çıkarılması, bazı maddelerin ise düzeltilerek testte kalması önerilirken, ilgili maddelerin uzman görüşleri ile geçerliliği onaylanarak maddelerin olduğu gibi kalması uygun görülmüştür. Güvenirlik ile ilgili bir sorun teşkil etmeyen madde güçlük indeksleri değerlendirilmiş, uzman görüşlerinin geçerlilikle ilgili onayı doğrultusunda, ölçeğin orijinaline sadık kalınmıştır.

5 yaş uygulamasında ise maddelerin büyük çoğunluğunun kolay ya da çok kolay olduğu belirlenmiştir. Az sayıda zor ve orta düzey madde olduğu görülmektedir. Ayırt edicilik katsayılarına göre yine 0.20 altında değer alan bir maddenin testten çıkarılması, bir kısmının ise teste düzeltilerek alınması ile ilgili yapılan incelemeler sonucunda madde geçerlilikleri uzman görüşleri ile sağlanmıştır. Bu doğrultuda, madde güçlük ve madde ayırt edicilik indekslerine göre çıkartılmasının ve değiştirilmesinin önerildiği maddeler ile ilgili görüşleri alınan uzmanlar tarafından, uyarlanan ölçek maddelerinde yapılacak olan değişikliklerin veya madde sayılarındaki değişimin kapsam geçerliliğini bozacağı gerekçesi sunulmuştur. Dolayısıyla, incelenen her bir madde için birbirinden bağımsız yedi uzman görüşü alınarak, kapsam geçerliğinin sağlanması adına, tüm maddelerin uyarlaması yapılan ölçekte olduğu gibi kalmasına karar verilmiştir.

EMAS Güvenirlik. EMAS ölçeğinin bir başarı testi olarak güvenirliliğinin tespit edilmesi için her bir alt test ve toplam test puanları için KR-20 güvenirlilik katsayısı ve iki yarı güvenirlilik katsayıları hesaplanmıştır. Başarı testlerinde Cronbach Alfa Güvenirlilik Katsayısının alternatifi KR-20 güvenirlilik katsayısı ve iki yarı güvenirlilik katsayılarıdır. O nedenle ayrıca Cronbach Alfa ayrıca hesaplanmamıştır. KR-20 ve İki yarı güvenirlilik katsayıları da ölçeğin güvenirliliğine ilişkin sonuç vermektedir (Kehoe, 1996).

KR-20 güvenirliliği, bir başarı testi olan ölçeklerde maddelerin 1 “doğru” ve 0 “yanlış” şeklinde puanlanması durumunda kullanılır. Ölçekte yer alan maddelerin özellikleri,

ölçülmek istenen davranışlarla benzerlik gösterdiğinde güvenirlik katsayısı artış gösterir (Büyüköztürk vd., 2018). Başarı testlerinin hesaplanan madde güçlük indeksleri göz önünde bulundurularak KR-20 güvenirliğine bakılır (Çokluk vd., 2010). Ayrıca EMAS ölçeği, uyarlama aşamalarında yapılan pilot çalışmalar esnasında gözlemci ve puanlayıcı güvenirliği sağlanarak son halini aldıktan sonra madde sayısının göz önünde bulundurulduğu çalışma gruplarıyla test edilmiştir. Yapılan betimsel istatistikler doğrultusunda uyarlaması yapılan EMAS ölçeğinin Türkçe versiyonunun üç, dört ve beş yaş için analizleri yapılarak güvenirliği sınanmıştır.

Üç yaş düzeyi ve alt test puanları için bazı betimsel istatistikler ve güvenirlik katsayıları Tablo 13'te yer almaktadır.

Tablo 13

EMAS Üç Yaş, Toplam Puanlara Ait Betimsel İstatistikler ve Güvenirlik Katsayıları

	Sayı ve İşlemler	Şekil	Örüntü	Mekan	Toplam
N	141	141	141	141	141
Madde Sayısı	11	8	6	3	28
Alabileceği En düşük puan	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Alabileceği En yüksek puan	11.00	8.00	6.00	3.00	28,00
Ortalama	6.93	6.72	3.66	2.69	19.99
KR-20	0.84	0.72	0.71	0.75	0.88
İki yarı güvenirliği	0.81	0.64	0.63	0.65	0.73

Tablo 13 incelendiğinde, üç yaş grubunda araştırmaya katılan 141 çocuktan elde edilen bulgulara göre çocukların test puanlarının en düşük 5, en yüksek 28 olduğu belirlenmiştir. Ortalama test puanı 19.99'dur. Tabloda verilen betimsel istatistikler ve güvenirlik katsayılarına göre, alt test ve testin bütünü için güvenirliğin yeterli olduğu söylenebilmektedir. Dört yaş düzeyi ve alt test puanları için bazı betimsel istatistikler ve güvenirlik katsayıları Tablo 14'te yer almaktadır.

Tablo 14*EMAS Dört Yaş, Toplam Puanlara Ait Betimsel İstatistikler ve Güvenirlilik Katsayıları*

	Sayı ve İşlemler	Şekil	Örüntü	Mekan	Toplam
N	169	169	169	169	169
Madde Sayısı	21	84		6	38
Alabileceği En düşük puan	0	0.00	0.00	0.00	0,00
Alabileceği En yüksek puan	21	8.00	4.00	6.00	38
Ortalama	11.59	4.92	2.58	5.07	24.15
KR-20	0.90	0.77	0.86	0.77	0.92
İki yarı güvenirliliği	0.88	0.69	0.67	0.68	0.81

Tablo 14'e göre, dört yaş grubunda araştırmaya katılan 169 çocuktan elde edilen bulgulara göre çocukların test puanlarının en düşük 7, en yüksek 38 olduğu belirlenmiştir. Ortalama test puanı 24.15'tir. Alt test ve testin bütünü için güvenirliliğin yüksek olduğu görülmektedir. Beş yaş düzeyi ve alt test puanları için bazı betimsel istatistikler ve güvenirlilik katsayıları Tablo 15'de yer almaktadır.

Tablo 15*EMAS Beş Yaş, Toplam Puanlara Ait Betimsel İstatistikler ve Güvenirlilik Katsayıları*

	Sayı ve İşlemler	Şekil	Örüntü	Mekan	Toplam
N	241	241	241	241	241
Madde Sayısı	20	7	4	8	39
Alabileceği En düşük puan	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Alabileceği En yüksek puan	20.00	7.00	4.00	8.00	39
Ortalama	13.10	4.74	3.10	7.23	28.17
KR-20	0.89	0.78	0.82	0.75	0.92
İki yarı güvenirliliği	0.79	0.69	0.68	0.66	0.82

Buna göre beş yaş grubunda araştırmaya katılan 241 çocuktan elde edilen bulgulara göre çocukların test puanlarının en düşük 7, en yüksek 39 olduğu belirlenmiştir. Ortalama test puanı 28.17'dir. KR-20 ve iki yarı güvenirlik değerlerine göre mekan alt testi hariç diğer alt testlerin ve testin bütünü için güvenirliğin yüksek olduğu tespit edilmiştir. Testin tüm alt boyutlarına yönelik yapılan incelemeler doğrultusunda uzman görüşleri çerçevesinde testin orijinaline sadık kalarak kullanılması uygun görülmüştür.

EMAS Ölçeğinin Uyarlanmasıyla İlgili 1. Alt Probleme İlişkin Yorumlar ve Tartışma

EMAS ölçeği ve alt boyutları için hesaplanan KR20 güvenirlik değerleri; üç, dört ve beş yaş grubu için ayrı tablolarda ve tüm alt boyutlar için ayrı ayrı verilmiştir. Toplam puan için KR-20, üç yaşta 0.88, dört ve beş yaşta 0.92 olarak saptanmıştır. KR20 güvenirlik katsayısının 0.80 ve üstü olması gerekmektedir (Şencan, 2005). Yapılan tüm güvenirlik işlemleri sonucunda, EMAS ölçeğinin güvenirliğinin yüksek düzeyde olduğu söylenebilir. Bu çalışmada yapılan geçerlik ve güvenirlik çalışmalarının sonuçlarını destekler nitelikte olan EMAS ölçeğinin orijinali için de 3-4-5 yaş grubu 583 çocukla üç yıl süreyle yapılan çalışmada güvenirlik katsayıları .70 ile .94 olarak bulunmuş, geçerli ve güvenilir olduğu tespit edilmiştir (Lee, 2016, Ginsburg & Pappas, 2016). Ayrıca EMAS ölçeği, yapılan çeşitli deneysel çalışmalarda okul öncesi dönem çocukların matematik becerilerini ölçen geçerli ve güvenilir bir araç olarak kullanılmıştır (Bower vd., 2020; Lange vd., 2021).

Sonuç olarak üç yaş düzeyi için 28 maddeden, dört yaş düzeyi için 38 maddeden, beş yaş düzeyi için ise 39 maddeden oluşan EMAS Türkçe versiyonu için madde ve test puanları bazında hesaplanan çeşitli betimsel istatistiklere göre yeterli düzeyde güvenilir olduğu ve geçerli bir yapıya sahip olduğu söylenebilmektedir.

2. Problem: “Uzamsal Donanım Testi (Test of Spatial Assembly) (TOSA) ölçeği Türk kültürüne uygun geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı mıdır?” Alt Problemine İlişkin Bulgular

Araştırmanın ilk aşaması olan uyarlama çalışmalarında ayrıca “TOSA (Test of Spatial Assembly) (Uzamsal Donanım Testi) ölçeği Türk kültürüne uygun geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı mıdır?” sorusuna yanıt aramak amacıyla madde ve test puanları bazında çeşitli betimsel analizler yapılmıştır. 6 madde ile 2 boyutlu (2-D) tasarımlara ait denemeler, 7 madde ile 3 boyutlu (3-D) tasarımlara ait denemeler içeren TOSA toplam 13 maddeden oluştuğu için, beş yaş grubundan toplam 68 çocuğa uygulanmıştır. TOSA ölçeğinin uyarlama çalışmaları için toplanan veriler analiz edilerek tablolar halinde sunulmuştur.

TOSA Geçerlik. TOSA, Uzamsal Donanım Testinin geçerliğini sınamak için analizler yapılmış, madde ve test puanları bazında çeşitli betimsel istatistikler hesaplanmıştır. Bu bağlamda TOSA için madde güçlük indeksleri ve madde ayırt edicilik indeksleri hesaplanmıştır. Ölçekte yer alan her bir madde için madde güçlük indeksi “p” ve madde ayırt edicilik indeksi “(r)” hesaplanmıştır. Madde ayırt edicilikleri ölçeğin geçerliliğine ilişkin sonuç vermektedir (Büyüköztürk vd., 2012). Ölçek uyarlamalarında yapı geçerliliği için faktör analizi tercih edilen bir yöntem değildir (He, 2012). Orijinal ölçeğin bağlamsal anlamda kuramsal çerçevesinin uzman görüşleri ile onaylandığı ve kullanılmasının uygun görüldüğü bir yapıyı değiştirmek uygun olmayacağı için alternatif yöntemler kullanılmıştır. Başarı testlerinde faktör analizinin alternatifi olarak madde güçlükleri ve madde ayırt ediciliklerine bakılmıştır. Ayrıca ölçeğin geçerliğini sınamak için uzman görüşlerine yönelik kapsam geçerlilik indeksi ve kapsam geçerlilik oranları uygun bir şekilde bulunmuştur. Alınan uzman görüşlerine göre tüm uzmanlar maddelerin uygun olduğu yönünde görüş bildirmiştir. Bu çerçevede KGI ve KGO değerleri 1 olarak raporlanmış, uzman görüşlerine dayandırılarak tüm maddelerin ölçekte kalmasına ve

Türkçe çevirisi dışında başka değişiklik yapılmadan özgün halinde kullanılmasına karar verilmiştir. Tablo16'da TOSA madde istatistikleri yer almaktadır.

Tablo 16

TOSA Madde İstatistikleri

Madde No	Madde güçlük ve ayırt edicilik indeksleri	
	p	r
M1	0.79	0.61
M2	0.81	0.56
M3	0.86	0.76
M4	0.73	0.64
M5	0.82	0.35
M6	0.75	0.51
M7	0.94	0.58
M8	0.58	0.46
M9	0.69	0.38
M10	0.91	0.37
M11	0.87	0.51
M12	0.64	0.32
M13	0.83	0.43

Tablo 16'ya göre, TOSA ölçeğinin madde ayırt ediciliği -1 ile +1 arasında değerler alabilmektedir. Bu değerler arasında ölçekten çıkarılması gereken negatif değere sahip madde olmadığı görülmektedir. Ayırt edicilik indeks değeri 0.40 veya 0.40'dan yüksek olan M1,2,3,4,6,7,8,11 ve 13. maddelerin ayırt ediciliğinin çok iyi olduğu ve bu maddelerin düzeltilmesinin gerekmediği; 0.30-0.40 arasında olan M5, 9, 10 ve 12. maddelerin ayırt ediciliğinin iyi olduğu ve yine düzeltilmesinin gerekmediği ancak ufak geliştirmeler yapılabileceği görülmektedir (Hasançebi vd., 2019). Ayırt edicilik katsayıları incelendiğinde testten çıkarılması gereken madde yer almazken bazı maddelerin düzeltilmesi önerilebilir.

İlgili maddeler incelendiğinde uzman görüşleri dahilinde geçerlilikleri onaylanmış, herhangi bir değişiklik yapılmadan kullanılmasının uygun olacağına karar verilmiştir.

TOSA Güvenirlik. TOSA ölçeğinin güvenirliliğinin tespit edilmesi için 2-D ve 3-D olmak üzere her bir alt test ve toplam test puanları için KR-20 güvenirlilik katsayısı ve iki yarı güvenirlilik katsayıları hesaplanmıştır. KR-20 ve İki yarı güvenirlilik katsayıları da ölçeğin güvenirliliğine ilişkin sonuç vermektedir (Çokluk vd., 2010). KR-20 güvenirliliği, bir başarı testi olan ölçeklerde maddelerin 1 “doğru” ve 0 “yanlış” şeklinde puanlanması durumunda kullanılır. Ölçekte yer alan maddelerin özellikleri, ölçülmek istenen davranışlarla benzerlik gösterdiğinde güvenirlilik katsayısı artış gösterir (Büyüköztürk vd., 2018). Başarı testlerinin hesaplanan madde güçlük indeksleri göz önünde bulundurularak KR-20 güvenirliliğine bakılır (Çokluk vd., 2010). Ayrıca ölçeklerin uyarlama aşamalarında yapılan pilot çalışmalar esnasında gözlemci ve puanlayıcı güvenirliliği sağlanarak uyarlanan TOSA ölçeği, son halini aldıktan sonra madde sayısı da göz önünde bulundurularak uygun bir çalışma grubuyla test edilmiştir. Yapılan betimsel istatistikler doğrultusunda uyarlaması yapılan TOSA ölçeğinin Türkçe versiyonunun 2-D ve 3-D için analizleri yapılarak güvenirliliği sınanmıştır. TOSA beş yaş düzeyi için bazı betimsel istatistikler ve güvenirlilik katsayıları Tablo 17’de yer almaktadır.

Tablo 17

TOSA Beş Yaş, Toplam Puanlara Ait Betimsel İstatistikler ve Güvenirlilik Katsayıları

	2-D	3-D	Toplam
N	68	68	68
Madde Sayısı	6	7	13
Alabileceği En düşük puan	0.00	0.00	0.00
Alabileceği En yüksek puan	35.00	61.00	96
Ortalama	33.41	49.74	83.14
KR-20	0.83	0.81	0.89
İki yarı güvenirliliği	0.78	0.74	0.86

Tablo 17'ye göre, beş yaş grubunda araştırmaya katılan 68 çocuktan elde edilen bulgulara göre çocukların test puanlarının en düşük 71, en yüksek 96 olduğu belirlenmiştir. Ortalama test puanı 83.14'tür. Ölçeğin iç tutarlılığını belirlemede diğer bir güvenilirlik belirleme yöntemi iki yarı güvenilirlik analizidir. Bu analiz türü, test güvenirliliğinin tahmin edilmesinde sıklıkla kullanılır. Bu yöntemde, uygulanan ölçek iki eşdeğer yarıya bölünür ve iki yarıdan alınan puanlar arasındaki korelasyona bakılıp Sperman- Brown düzeltme formülü kullanılarak ölçeğin bütününe güvenirliliği hesaplanır (Tekin, 2019).

TOSA Ölçeğinin Uyarlanmasıyla İlgili 2. Alt Probleme İlişkin Yorumlar ve Tartışma

TOSA ölçeğinin madde ve boyutlarına ilişkin ortalama, KR-20 ve iki yarı güvenirliliği sonuçları Tablo 17'de gösterilmiştir. Bu tabloda verilen betimsel istatistikler ve güvenirlilik katsayılarına göre testin bütünü için güvenirliliğin yüksek olduğu ortaya çıkmaktadır. Benzer şekilde, Verdine vd. (2017) yaptıkları boylamsal çalışmalarda 5 yaş grubu çocukların uzamsal beceri düzeylerini inceleyerek, geliştirdikleri bu ölçeğin ilkökula başlama düzeyindeki uzamsal beceriler için yordayıcı olduğunu öne sürmektedirler. Tablo 16 ve 17 incelendiğinde yine, beş yaş düzeyinde TOSA için madde ve test puanları bazında hesaplanan çeşitli betimsel istatistiklere göre sonuç olarak yeterli düzeyde güvenilir olduğu ve geçerli bir yapıya sahip olduğu söylenebilmektedir. Ayrıca yapılan alan yazın taramasında okul öncesi dönem çocukların uzamsal becerilerinin ölçümü için TOSA'nın geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olarak kullanıldığı görülmektedir (Bower vd., 2020; Hirsh-Pasek vd., 2020; Zimmerman vd., 2022).

Program Uygulamasıyla İlgili Alt Problemlere Yönelik Bulgular, Yorumlar ve Tartışma

Araştırmanın üçüncü aşaması olan programın uygulanması sürecinde; UBEP müdahale eğitimi öncesinde ve sonrasında, TOSA ve EMAS, beş yaş düzeyinde 35 deney ve 36 kontrol grubunda olmak üzere toplam 71 çocuğa uygulanmıştır. Veriler normal dağılım göstermediğinden dolayı iki grupta karşılaştırmalarda Mann-Whitney U testi, grup içi ön-son test puanlarının karşılaştırmasında ise Wilcoxon işaret testi kullanılmıştır.

Anlamlılık seviyesi olarak 0,05 kullanılmış olup, $p < 0,05$ olması durumunda anlamlı farklılığın olduğu, $p > 0,05$ olması durumunda ise anlamlı farklılığın olmadığı belirtilmiştir (Kalaycı, 2008). Programın uygulanmasına yönelik alt problemler ayrı alt başlıklar halinde ele alınarak toplanan verilerin analizleri tablolar halinde verilmiş, elde edilen bulgular incelenmiştir.

3. Problem: “Deney grubundaki çocukların, uzamsal becerileri arasında TOSA ölçeği ön test - son test puanlarına göre, anlamlı bir farkı var mıdır?” Alt Problemine İlişkin Bulgular

UBEP müdahale eğitimi öncesinde ve sonrasında, etkinliğini ortaya koyabilmek adına, deney grubundaki 35 çocuk ile TOSA uygulanmıştır. Deney grubunun toplanan TOSA verilerine göre ön test ve son test arasındaki puanların farkları alınarak fark değerleri elde edilmiştir.

“Uzamsal Beceri Eğitim programının uygulandığı deney grubundaki çocukların, TOSA ölçeği ön test -son test puanlarına göre, uzamsal becerileri arasında anlamlı bir fark var mıdır?” alt problemine ilişkin gerçekleştirilen analizler Tablo 18 ve Tablo 19’ta verilmiştir.

Tablo 18

Uzamsal Becerilere Yönelik, Deney Grubu Öntest Sontest Grup İçi Karşılaştırma Puanları

	Deney Grubu						Wilcoxon İşaret Testi	
	n	Ortalama	Medyan	Min.	Max.	ss	z	p
TOSA Öntest	35	83,1	85,0	67,0	96,0	8,2	4,97	0,0001
TOSA Sontest	35	91,3	93,0	81,0	96,0	4,1		

Tablo 19

Uzamsal Becerilere Yönelik, Deney Grubu Öntest Sontest İki Gruplu Karşılaştırma Puanları

	Grup						Mann-Whitney U Testi		
	n	Ortalama	Medyan	Min.	Max.	ss	Sıra Ort.	U	p
Deney Grubu	35	8,20	8,00	2,00	18,00	4,81	49,33	163,5	0,0001
Kontrol Grubu	36	1,75	1,00	2,00	9,00	2,53	23,04		
Toplam	71	4,93	4,00	2,00	18,00	5,00			

Tablo 18 ve Tablo 19'ta verilen, deney grubuna ait TOSA ön test sontest veri analizleri incelendiğinde, TOSA ön-son test fark puanları açısından gruplar arasında anlamlı farklılık görülmektedir. ($p<0,05$) Son test puanlarının anlamlı derecede yüksek olduğu görülmektedir. Deney grubundaki fark puanlarının artışı söz konusudur. TOSA puanlarındaki değişimin yapılan deneyin etkisiyle deney grubunda daha yüksek olduğu söylenebilir.

4. Problem: “Kontrol grubundaki çocukların, uzamsal becerileri arasında TOSA ölçeğinin öntest sontest puanlarına göre, anlamlı bir fark var mıdır?” Alt Problemine İlişkin Bulgular

UBEP müdahale eğitimi öncesinde ve sonrasında, kontrol grubundaki 36 çocuk ile TOSA uygulanmıştır. Kontrol grubunun toplanan TOSA verilerine göre ön test ve son test arasındaki puanların farkları alınarak fark değerleri elde edilmiştir.

“Uzamsal Beceri Eğitim Programının uygulanmadığı kontrol grubundaki çocukların, TOSA ölçeği ön test -son test puanlarına göre, uzamsal becerileri arasında anlamlı bir

fark var mıdır?" alt problemine ilişkin gerçekleştirilen analizler Tablo 20 ve Tablo 21'de verilmiştir.

Tablo 20

Uzamsal Becerilere Yönelik, Kontrol Grubu Öntest Sontest Grup İçi Karşılaştırma Puanları

	Kontrol Grubu						Wilcoxon İşaret Testi	
	n	Ortalama	Medyan	Min.	Max.	ss	z	p
TOSA Öntest	36	83,9	85,0	68,0	96,0	8,3	3,84	0,06
TOSA Sontest	36	85,6	85,0	69,0	96,0	7,8		

Tablo 21

Uzamsal Becerilere Yönelik, Kontrol Grubu Öntest Sontest İki Gruplu Karşılaştırma Puanları

	Grup						Mann-Whitney U Testi		
	n	Ortalama	Medyan	Min.	Max.	ss	Sıra Ort.	U	p
Deney Grubu	35	83,1	85,0	67,0	96,0	8,2	35,60	616	0,872
Kontrol Grubu	36	83,9	85,0	68,0	96,0	8,3	36,39		
Toplam	71	83,5	85,0	67,0	96,0	8,2			

Tablo 20 ve Tablo 21'de verilen, kontrol grubuna ait TOSA ön test sontest veri analizleri incelendiğinde, TOSA ön test sontest puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. TOSA ön-son test fark puanları açısından gruplar arasında anlamlı farklılık görülmemektedir. ($p>0,05$) Sonuç olarak, TOSA puanlarındaki değişimin yapılan

deneyin etkisiyle deney grubunda daha yüksek olduğu, kontrol grubunda anlamlı olmadığı söylenebilir.

5. Problem: “Deney ve kontrol grubundaki çocukların uzamsal becerileri arasında, TOSA ölçeğinin sontest puanlarına göre anlamlı bir fark var mıdır?” Alt Problemine İlişkin Bulgular

UBEP müdahale eğitimi öncesinde ve sonrasında, deney grubunda 35, kontrol grubunda 36 olmak üzere toplam 71 çocuk ile TOSA uygulanmıştır. TOSA verilerine göre yapılan müdahalenin etkinliğini ortaya koyabilmek adına, deney ve kontrol gruplarının TOSA son test puanları arasındaki değişime göre fark değerleri elde edilmiştir. Elde edilen bu fark değerlerinin deney ve kontrol grupları arasında karşılaştırılması yapılarak sunulmuştur.

“Deney ve kontrol grubundaki çocukların uzamsal becerileri arasında, TOSA ölçeğinin son test puanlarına göre anlamlı bir fark var mıdır?” alt problemine ilişkin yapılan analizler Tablo 22’de verilmiştir.

Tablo 22

Uzamsal Becerilere Yönelik, Deney ve Kontrol Grupları Sontest Puanları

	Grup						Mann-Whitney U Testi		
	n	Ortalama	Medyan	Min.	Max.	ss	Sıra Ort.	U	p
Deney Grubu	35	91,3	93,0	81,0	96,0	4,1	43,94	352	0,001
Kontrol Grubu	36	85,6	85,0	69,0	96,0	7,8	28,28		
Toplam	71	88,4	90,0	69,0	96,0	6,8			

Tablo 22'ye göre, TOSA son test puanlarının deney grubunda anlamlı derecede yüksek olduğu görülmektedir. ($p < 0,05$) TOSA puanlarındaki deney grubu lehine olan değişimin yapılan deneyin etkisiyle deney grubunda daha yüksek olduğu söylenebilir.

6. Problem: “Deney grubundaki çocukların uzamsal becerileri arasında, TOSA ölçeğinin son test kalıcılık testi puanlarına göre anlamlı bir fark var mıdır?” Alt Problemine İlişkin Bulgular

UBEP müdahale eğitimi ardından, uygulamaların deney grubu üzerindeki etkisinin kalıcı olup olmadığını tespit etmek için bir ay sonra TOSA tekrar uygulanmıştır. Deney grubunun toplanan TOSA verilerine göre son test ve kalıcılık testi arasındaki puanların farkları alınarak fark değerleri elde edilmiştir.

“Deney grubundaki çocukların uzamsal becerileri arasında, TOSA ölçeğinin son test – kalıcılık testi puanlarına göre anlamlı bir fark var mıdır?” alt problemine ilişkin yapılan analizler Tablo 23’de verilmiştir.

Tablo 23

Uzamsal Becerilere Yönelik, Deney Grubu Son test Kalıcılık Testi Grup İçi Karşılaştırma Puanları

	Grup					Mann-Whitney U Testi			
	n	Ortalama	Medyan	Min.	Max.	ss	Sıra Ort.	U	p
Deney Grubu	35	,69	1,00	6,00	4,00	1,71	32,00	480	0,097
Kontrol Grubu	36	1,47	1,00	1,00	7,00	1,56	39,89		
Toplam	71	1,08	1,00	6,00	7,00	1,67			

Tablo 23 incelendiğinde, TOSA son test kalıcılık testi fark puanları açısından gruplar arasında anlamlı farklılık görülmemektedir. ($p>0,05$) Elde edilen bulgular incelendiğinde, UBEP uygulanan çocukların TOSA son test ve kalıcılık testi sonuçlarına göre uzamsal becerilerine yönelik puanlarındaki artışın kalıcı olduğu söylenebilmektedir.

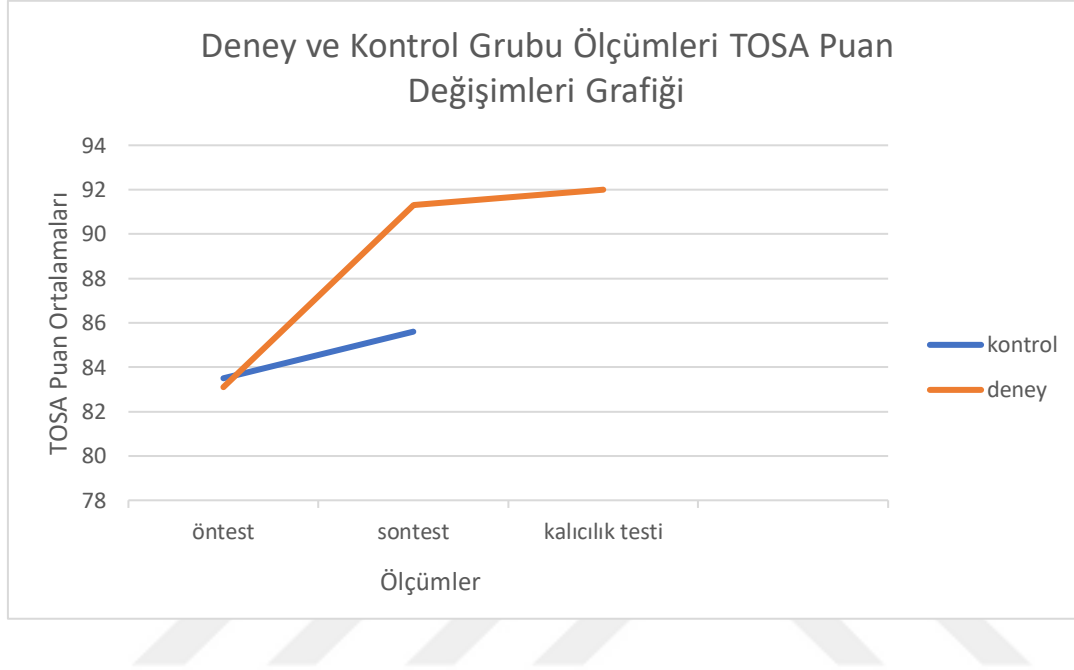
UBEP Programının Uygulanması Sonucunda Çocukların Uzamsal Becerileriyle İlgili Alt Problemlere İlişkin Yorumlar ve Tartışma

UBEP uygulanması sonucunda çalışma grubundaki çocukların uzamsal becerilerine yönelik üçüncü, dördüncü, beşinci ve altıncı alt problemler, yapılan ölçümler ve analizler ile yorumlanabilmektedir. Üçüncü alt problemin sonuçlarına göre deney grubundaki fark puanlarının artışı söz konusudur. Dolayısıyla, UBEP uygulanan çocukların uzamsal becerilerinin ölçüldüğü TOSA puanlarındaki değişimin yapılan deneyin etkisiyle deney grubunda daha yüksek olduğu söylenebilir. Dördüncü ve beşinci alt problemlere yönelik bulgular incelendiğinde, UBEP uygulanmayan çocukların uzamsal becerilerinin ölçüldüğü TOSA ön test son test fark puanları açısından gruplar arasında anlamlı farklılık görülmemektedir. Buna göre, TOSA puanlarındaki değişimin yapılan deneyin etkisiyle deney grubunda daha yüksek olduğu, kontrol grubunda anlamlı olmadığı ortaya çıkmaktadır. Altıncı alt probleme yönelik yapılan analizlere göre ise UBEP uygulanan çocukların TOSA son test ve kalıcılık testi sonuçlarına göre uzamsal becerilerine yönelik puanlarındaki artışın kalıcı olduğu söylenebilmektedir.

Bütüncül olarak görülebilmesi için, UBEP uygulanması sonucunda çocukların uzamsal becerilerine yönelik yapılan tüm ölçümler ile ortaya çıkan TOSA ön test, son test ve kalıcılık testi ortalamalarının deney ve kontrol gruplarına göre değişimleri Şekil 13'de çizgi grafiği şeklinde verilmiştir.

Şekil 13

Uzamsal Becerilere Yönelik, Deney ve Kontrol Grubu Ön Test, Son Test ve Kalıcılık Testi Ölçümleri TOSA Puan Ortalamaları Grafiği



Şekil 13'te görüldüğü gibi, UBEP uygulamalarının yapıldığı deney grubunda yer alan çocukların uzamsal becerilerine yönelik TOSA ön-test puan ortalaması 83,1 iken program sonunda TOSA son-test puan ortalaması 91,3 olarak hesaplanarak 8.2'lik bir puan artışı olduğu görülmektedir. Bu sonuç UBEP müdahale programının okul öncesi eğitim kurumuna devam eden beş yaş grubu çocukların uzamsal becerileri düzeyini arttırdığını göstermektedir. Benzer şekilde Felek (2022), Türkiye'de uzamsal yetenek ile ilgili yayınlanan makalelerin içerik analizlerini incelediği araştırması sonucunda, uzamsal yeteneğin geliştirilebileceğine yönelik bulgulara ulaşmıştır. Newcombe ve Huttenlocher (2000), erken çocukluk döneminde uzamsal becerilerin gelişimini ve bu becerilerin eğitim yoluyla nasıl artırılabilirliğini ele almıştır. Uttal ve Cohen (2012), uzamsal becerilerin matematik ve fen eğitimi üzerindeki olumlu etkileri hakkında bilgi sunarak okul öncesi dönemde bu becerilerin nasıl geliştirilebileceğini tartışmıştır. Miller ve Halpern, (2014),

uzamsal becerilerin STEM alanındaki kariyer ilgi ve başarılarına katkısını ortaya koymuştur. Verdine ve diğerleri (2014), uzamsal becerilerin erken çocuklukta nasıl geliştirilebileceğine dair öneriler sunmuştur. Ayrıca Çolak (2021), çocukların okula devam süresi ve yaşa bağlı olarak uzamsal becerilerinde anlamlı seviyede artış olduğunu ortaya koymuştur. Buna ek olarak Gecü-Parmaksız (2020), artırılmış gerçeklik uygulamaları ile okul öncesi çocuklara yönelik uzamsal beceri gelişimlerinin deney grubu lehine olduğunu tespit etmiştir. Ortaöğretim düzeyinde yapılmış bir diğer araştırmada Kösa (2011), geometri temelli çeşitli öğrenme olanakları sayesinde uzamsal görselleştirme becerilerindeki artışın anlamlı olduğunu belirtmiştir. Ek olarak Bakraç vd. (2023) tarafından, somut materyal kullanımının çocukların uzamsal becerilerine etkisinin incelendiği çalışmada, yine deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Çocuklarla harita kullanılarak yön bulmaya dayalı uygulamalar yapan Hacısalıhoğlu-Karadeniz (2015), okul öncesi dönemdeki çocukların mekanda konum ile ilgili ilişkileri harita kullanarak oluşturabileceğini bulmuştur. Olver (2013) tarafından yapılan deneysel bir çalışmada ise, 4 yaşındaki çocuklarla sorgulama ve oyun temelli bir öğrenme ortamında, çocukların uzamsal becerilerini olumlu yönde etkilediği ortaya konmuştur. Diğer taraftan, Dodge ve Lansford (2006), çalışmalarında, uzamsal becerilerin gelişiminin daha çok sosyal bilgi işleme süreçlerine bağlı olabileceğini ve bu dönemde bireysel farklılıkların önemini vurgulamıştır. Ginsburg ve Putton-Smith (1980), oyun temelli öğrenmenin önemine vurgu yaparken, bu süreçte uzamsal becerilerin etkisinin sınırlı olabileceği görüşünü savunmuştur. Levine (2016), çalışmasında, uzamsal düşünmenin matematik eğitimindeki rolünü ele alırken, okul öncesi dönemde bu becerilerin gelişimine dair sınırlayıcı faktörlere de dikkat çekmiştir. Alan yazındaki tüm bu ilgili araştırmalar, okul öncesi düzeydeki beş yaş çocukların uzamsal beceri düzeyinin artırılmasına yönelik yapılan bu çalışmanın sonuçlarını destekler niteliktedir. Ayrıca, uzamsal becerilerin gelişimi ile ilgili yapılmış boylamsal araştırmalarda da çeşitli değişkenlerin etkisi yanı sıra çeşitli müdahale programları sayesinde yaş ile birlikte çocukların uzamsal becerilerindeki ilerleme göze çarpmaktadır (Bower vd., 2020; Kell vd., 2013; Nys vd., 2015; Tekeli vd., 2024; Verdine vd., 2017; Zhang vd., 2014).

Çocukların uzamsal becerilerinin arttığını gösteren diğer çalışmalarda, manipülatif matematik materyalleriyle yapılan uygulamaların da etkili olduğu belirtilmektedir (Casey vd., 2008; Tekeli vd., 2024; Verdine vd., 2017; Zhang vd., 2014). Bu bağlamda, yapılan çalışmalarda elde edilen sonuçlar, uzamsal becerilere odaklanan eğitim müfredatının geliştirilmesinde önemli bir etkiye sahiptir. Somut materyal ve dinamik geometri yazılımlarının uzamsal yetenek üzerinde oldukça etkili olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgular, öğretim yöntemlerinin ve materyallerinin uzamsal becerileri destekleme potansiyelini vurgulamakta ve müfredatta yenilikçi yaklaşımların entegrasyonunu teşvik etmektedir (Çolak, 2021; Felek, 2022; Korkmaz, 2017; Kösa, 2011; İpekoğlu vd., 2020; Olver, 2013). Ayrıca, uzamsal oyunların, çocukların uzamsal becerilerinin gelişimine olumlu katkı sağladığını belgeleyen araştırmalara gönderme yapılmıştır (Rittle vd., 2019). Dolayısıyla, bu tür bulgular, öğretmenlere, öğretim stratejilerini ve materyallerini, çocukların uzamsal öğrenme süreçlerini daha etkili hale getirecek şekilde güncelleme konusunda yol göstermektedir. Bu çalışmalar, okul öncesi dönemde uzamsal becerilerin geliştirilmesine yönelik çeşitli görüş ve bulgular sunmaktadır. Gelişimi destekleyici çalışmalar, uzamsal becerilerin çeşitli eğitim yöntemleri, oyun ve etkinlikler yoluyla artırılabilmesine dair kanıtlar sunarken, bazı çalışmalar da bu becerilerin gelişimindeki sınırlamaları, sosyal ve bilişsel faktörler gibi diğer unsurları vurgulamaktadır. Sonuç olarak, yapılan bu çalışmalar, uzamsal becerilerin çocukların genel gelişiminde ne kadar önemli olduğunu ve bu becerilerin geliştirilmesine yönelik stratejilerin gerekliliğini ortaya koymaktadır. Dolayısıyla, okullardaki eğitim müfredatlarının, uzamsal yeteneklerin gelişimini desteklemek amacıyla güncellenerek çeşitlendirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

7. Problem: “Deney grubundaki çocukların, erken matematik bilgisi arasında EMAS ölçeğinin öntest sontest puanlarına göre, anlamlı bir fark var mıdır?” Alt Problemine İlişkin Bulgular

UBEP müdahale eğitimi öncesinde ve sonrasında, deney grubundaki 35 çocuk ile EMAS uygulanmıştır. Deney grubunun toplanan EMAS verilerine göre etkinliğini ortaya

koyabilmek adına, ön test ve son test arasındaki puanların farkları alınarak fark değerleri elde edilmiştir.

“Uzamsal Beceri Eğitim programının uygulandığı deney grubundaki çocukların, EMAS ölçeğinin ön test -son test puanlarına göre, erken matematik bilgisi arasında anlamlı bir fark var mıdır?” alt problemine ilişkin gerçekleştirilen analizler Tablo 24 ve Tablo 25’de verilmiştir.

Tablo 24

Erken Matematik Bilgisine Yönelik, Deney Grubu Öntest Sontest Grup İçi Karşılaştırma Puanları

	Deney Grubu						Wilcoxon İşaret Testi	
	n	Ortalama	Medyan	Min.	Max.	ss	z	p
EMAS Öntest	35	32,1	34,0	15,0	39,0	7,1	4,5	0,0001
EMAS Sontest	35	36,5	38,0	26,0	39,0	3,2		

Tablo 25

Erken Matematik Bilgisine Yönelik, Deney Grubu Öntest Sontest İki Gruplu Karşılaştırma Puanları

	Grup						Mann-Whitney U Testi		
	n	Ortalama	Medyan	Min.	Max.		Sıra Ort.	U	p
Deney Grubu	35	4,40	3,00	0,00	13,00	4,29	47,44	229,5	0,0001
Kontrol Grubu	36	,42	0,00	1,00	4,00	,97	24,88		
Toplam	71	2,38	1,00	1,00	13,00	3,66			

Tablo 24 ve Tablo 25’te verilen, deney grubuna ait EMAS ön test sontest veri analizleri incelendiğinde, EMAS ön-son test fark puanları açısından gruplar arasında anlamlı farklılık görülmektedir. ($p<0,05$) Son test puanlarının anlamlı derecede yüksek olduğu görülmektedir. Deney grubundaki fark puanlarının artışı söz konusudur. EMAS puanlarındaki değişimin yapılan deneyin etkisiyle deney grubunda daha yüksek olduğu söylenebilir.

8. Problem: “Kontrol grubundaki çocukların, erken matematik bilgisi arasında EMAS ölçeğinin öntest sontest puanlarına göre, anlamlı bir fark var mıdır?” Alt Problemine İlişkin Bulgular

UBEP müdahale eğitimi öncesinde ve sonrasında, kontrol grubundaki 36 çocuk ile EMAS uygulanmıştır. Kontrol grubunun toplanan EMAS verilerine göre ön test ve son test arasındaki puanların farkları alınarak fark değerleri elde edilmiştir.

“Uzamsal Beceri Eğitim Programı uygulamasının yapılmadığı kontrol grubundaki çocukların, EMAS ölçeğinin ön test-son test puanlarına göre, erken matematik bilgisi arasında anlamlı bir fark var mıdır?” alt problemine ilişkin gerçekleştirilen analizler Tablo 26 ve Tablo 27’de verilmiştir.

Tablo 26

Erken Matematik Bilgisine Yönelik, Kontrol Grubu Öntest Sontest Grup İçi Karşılaştırma Puanları

	Kontrol Grubu					Wilcoxon İşaret Testi		
	n	Ortalama	Medyan	Min.	Max.	ss	z	p
EMAS Öntest	36	31,9	33,0	17,0	39,0	6,7	-2,5	0,052
EMAS Sontest	36	32,3	34,0	18,0	39,0	6,3		

Tablo 27

Erken Matematik Bilgisine Yönelik, Kontrol Grubu Öntest Sontest İki Gruplu Karşılaştırma Puanları

	Grup						Mann-Whitney U Testi		
	n	Ortalama	Medyan	Min.	Max.	ss	Sıra Ort.	U	p
Deney Grubu	35	32,1	34,0	15,0	39,0	7,1	36,41	615,5	0,867
Kontrol Grubu	36	31,9	33,0	17,0	39,0	6,7	35,60		
Toplam	71	32,0	34,0	15,0	39,0	6,9			

Tablo 26 ve Tablo 27 incelendiğinde, kontrol grubuna ait EMAS ön test sontest veri analizleri incelendiğinde, EMAS ön-son test fark puanları açısından gruplar arasında anlamlı farklılık görülmemektedir. ($p>0,05$) EMAS ön test sontest puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Sonuç olarak, EMAS puanlarındaki değişimin de yapılan deneyin etkisiyle deney grubunda daha yüksek olduğu, kontrol grubunda anlamlı olmadığı söylenebilir.

9. Problem: “Deney ve kontrol grubundaki çocukların erken matematik bilgisi arasında, EMAS ölçeğinin sontest puanlarına göre anlamlı bir fark var mıdır?” Alt Problemine İlişkin Bulgular

UBEP müdahale eğitimi öncesinde ve sonrasında, deney grubunda 35, kontrol grubunda 36 olmak üzere toplam 71 çocuk ile EMAS uygulanmıştır. EMAS verilerine göre yapılan müdahalenin etkinliğini ortaya koyabilmek adına, deney ve kontrol gruplarının EMAS son test puanları arasındaki farklara bakılarak fark değerleri elde edilmiştir. Elde edilen bu fark değerlerinin deney ve kontrol grupları arasında karşılaştırılması yapılarak sunulmuştur.

“Deney ve kontrol grubundaki çocukların erken matematik bilgisi arasında, EMAS ölçeğinin son test puanlarına göre anlamlı bir fark var mıdır?” alt problemine ilişkin gerçekleştirilen analizler Tablo 28’de verilmiştir.

Tablo 28

Erken Matematik Bilgisine Yönelik, Deney ve Kontrol Grupları Son Test Puanları

	Grup						Mann-Whitney U Testi		
	n	Ortalama	Medyan	Min.	Max.	ss	Sıra Ort.	U	p
Deney Grubu	35	36,5	38,0	26,0	39,0	3,2	43,10	381,5	0,004
Kontrol Grubu	36	32,3	34,0	18,0	39,0	6,3	29,10		
Toplam	71	34,4	37,0	18,0	39,0	5,4			

Tablo 28’de verilen analizler incelendiğinde, EMAS son test puanlarının deney grubunda anlamlı derecede yüksek olduğu görülmektedir. ($p<0,05$) EMAS puanlarındaki deney grubu lehine olan değişimin yapılan deneyin etkisiyle deney grubunda daha yüksek olduğu söylenebilir.

10. Problem: “Deney grubundaki çocukların erken matematik bilgisi arasında, EMAS ölçeğinin sontest kalıcılık testi puanlarına göre anlamlı bir fark var mıdır?” Alt Problemine İlişkin Bulgular

UBEP müdahale eğitimi ardından, uygulamaların deney grubu üzerindeki etkisinin kalıcı olup olmadığını tespit etmek için bir ay sonra EMAS tekrar uygulanmıştır. Deney grubunun toplanan EMAS verilerine göre son test ve kalıcılık testi arasındaki puanların farkları alınarak fark değerleri elde edilmiştir.

“Deney grubundaki çocukların erken matematik bilgisi arasında, EMAS ölçeğinin son test – kalıcılık testi puanlarına göre anlamlı bir fark var mıdır?” alt problemine ilişkin yapılan analizler Tablo 29’de verilmiştir.

Tablo 29

Erken Matematik Bilgisine Yönelik, Deney Grubu Sontest Kalıcılık Testi Grup İçi Karşılaştırma Puanları

	Grup						Mann-Whitney U Testi		
	n	Ortalama	Medyan	Min.	Max.	ss	Sıra Ort.	U	p
Deney Grubu	35	,51	0,00	1,00	2,00	,85	32,01	490,5	0,083
Kontrol Grubu	36	1,28	1,00	1,00	9,00	1,95	39,88		
Toplam	71	,90	0,00	1,00	9,00	1,55			

Tablo 29’deki verilere göre, EMAS son test kalıcılık testi fark puanları açısından gruplar arasından anlamlı farklılık görülmemektedir. ($p>0,05$) Elde edilen bulgular incelendiğinde, UBEP uygulanan çocukların EMAS son test ve kalıcılık testi sonuçlarına göre erken matematik bilgisindeki artışın kalıcı olduğu görülmektedir.

UBEP Programının Uygulanması Sonucunda Çocukların Erken Matematik Bilgisiyle İlgili Alt Problemlere İlişkin Yorumlar ve Tartışma

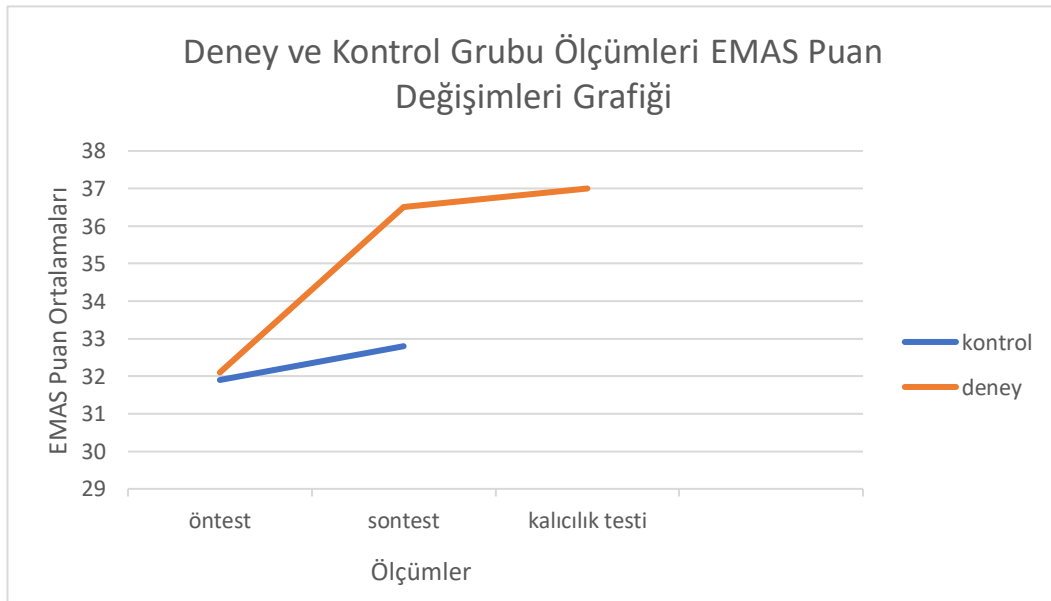
UBEP uygulanması sonucunda çalışma grubundaki çocukların erken matematik bilgisine yönelik yedinci, sekizinci, dokuzuncu ve onuncu alt problemler, yapılan ölçümler ve analizler ile yorumlanabilmektedir. Yedinci alt problemin sonuçlarına göre UBEP uygulanan deney grubundaki çocukların erken matematik bilgisinin ölçüldüğü EMAS ölçeği son test puanlarının ön test puanlarına kıyasla anlamlı derecede yüksek olduğu

görülmektedir. Yani deney grubundaki fark puanlarının artışı söz konusudur. Dolayısıyla, EMAS puanlarındaki değişimin yapılan deneyin etkisiyle deney grubunda daha yüksek olduğu söylenebilir. Sekizinci ve dokuzuncu alt problemlere yönelik bulgular incelendiğinde, sonuç olarak, çocukların erken matematik bilgisinin ölçüldüğü EMAS puanlarındaki deney grubu lehine olan değişimin yapılan deneyin etkisiyle deney grubunda daha yüksek olduğu, oysa kontrol grubunda anlamlı olmadığı ortaya çıkmaktadır. Onuncu alt probleme yönelik yapılan analizler sonucunda elde edilen bulgulara göre ise, UBEP uygulanan çocukların EMAS son test ve kalıcılık testi sonuçlarına göre erken matematik bilgisindeki artışın kalıcı olduğu görülmektedir.

Bu bağlamda UBEP uygulanması sonucunda çocukların erken matematik bilgisine yönelik yapılan tüm ölçümler sonucunda ortaya çıkan EMAS ön test, son test ve kalıcılık testi ortalamalarının deney ve kontrol gruplarına göre değişimleri Şekil 14’de çizgi grafiği şeklinde verilmiştir.

Şekil 14

Erken Matematik Bilgisine Yönelik, Deney ve Kontrol Grubu Ön Test, Son Test ve Kalıcılık Testi Ölçümleri EMAS Puan Ortalamaları Grafiği



Şekil 14 incelendiğinde, UBEP uygulamalarının yapıldığı deney grubunda yer alan çocukların erken matematik bilgisine yönelik EMAS ön-test puan ortalaması 32,1 iken program sonunda EMAS son-test puan ortalaması 36,5 olarak hesaplanmış, yani 4,4'lük bir puan artışı olduğu görülmüştür. Bu sonuç UBEP müdahale programının okul öncesi eğitim kurumuna devam eden beş yaş grubu çocukların erken matematik bilgisi düzeyini de arttırdığını göstermektedir. Özellikle matematik becerilerine odaklanmış programların ve uzamsal becerilerin kapsamına dahil olan kavramların ele alındığı çeşitli programların okul öncesi dönem çocukların matematik gelişimine etkisini ortaya koyan çalışmalar, bu çalışmanın erken matematik becerilerine yönelik bulgularını destekler niteliktedir (Bower vd., 2020; Broody vd., 2006; Casey vd., 2008; Çelik & Kandır, 2013; Clements, 2004; Clements vd., 2008; Erdoğan vd., 2017; Griffin, 2004; Ginsburg vd., 2005; Ginsburg vd., 2020; Hirsh-Pasek vd., 2022; Karademir, 2017; Lange vd., 2021; Olver, 2013; Tuğrul & Çaltı, 2005; Yüzbaşı & Tepeli, 2022; Yüzbaşı vd., 2024; Zhang vd., 2014). Jordan ve diğerleri (2009), yaptıkları çalışmada, anaokulu seviyesinde matematik bilgisi ile ileriki matematik başarıları arasında güçlü bir ilişki olduğunu göstermiştir. Clements ve Sarama (2007), erken çocukluk döneminde matematiksel kavramların öğretimi ve bu müdahalelerin çocukların matematiksel başarıları üzerindeki etkisini ortaya koymuşlardır. Ginsburg ve diğerleri (2008), erken yaşta matematik eğitiminin önemini vurgulayan çalışmalarında, oyun tabanlı yaklaşımların çocukların matematiksel bilgi ve becerilerini nasıl geliştirdiğine dair kanıt sunmuştur. Siegler ve Ramani (2009), sayı tahtası gibi oyunların erken matematik bilgisi üzerinde olumlu etkisi olduğunu tespit etmiştir. Bunlara ek olarak, Rittle ve diğerleri (2019), uzamsal becerilerin çocukların erken matematik becerilerini geliştirmedeki rolünü vurgulamakta ve uzamsal düşünme ile matematiksel başarı arasında güçlü bir bağlantı olduğunu göstermiştir. Cheng ve Mix (2014), uzamsal becerileri geliştiren eğitim müdahalelerinin çocukların matematiksel becerilerini artırabileceğini ortaya

koymuştur. Verdine ve diğerleri (2014), uzamsal becerilerin erken matematik becerileri üzerindeki olumlu etkilerini ve bu becerilerin öğrenme içinde nasıl entegre edilebileceğini belirtmişlerdir. Mix ve Cheng (2016), uzamsal becerilerin eğitimi ile matematik başarıları arasındaki ilişkiyi göstermekte, aynı zamanda cinsiyetler arası farkların nasıl azaltılabileceği üzerine dikkat çekmiştir. Öte yandan, erken matematik becerilerinin sadece manipülatif materyallerle geliştirilemeyeceğini belirten araştırmalar mevcuttur (Boz vd., 2020). Erken matematik becerilerinin gelişiminde yazılı dilin de belirgin bir rol oynadığına dair bulgular bulunmaktadır (Bilgen, 2024). Diğer taraftan erken matematik becerilerinin gelişiminde pek çok değişkenin etkili olduğu yapılan araştırmalarda ortaya çıkmaktadır (Ceylan & Ellez, 2020; Çelik, 2022). Duncan ve diğerleri (2007), erken matematik bilgisi ile akademik başarı arasındaki ilişkilerin karmaşık olduğunu ve diğer faktörlerin de önemli olduğunu belirtmişlerdir. Chin ve Brown (2000), matematik eğitiminin belirli sosyal etkileşim ve öğretim yöntemlerine ihtiyaç duyduğunu vurgulayarak sadece erken matematik eğitimi ile başarı arasındaki ilişkiyi sorgulamıştır. Duncan ve Magnuson (2005), erken matematik eğitiminin yanı sıra çocukların sosyo-ekonomik durumu ve diğer çevresel faktörlerin başarı üzerindeki etkilerini tartışarak önemini vurgulamıştır. Clements (2001), erken matematik eğitiminin etkisini sorgularken bazı durumlarda daha önceden edinilmiş bilgi ve deneyimlerin önemli olduğunu ifade etmiştir. Bu da erken matematik bilgisinin geliştirilmesi için yapılan müdahale programlarının tek başına etkisinin sınırlı olabileceğini ortaya koymaktadır. Ayrıca Duncan ve diğerleri (2007), okul öncesi dönemdeki erken matematik bilgisi ile sonraki başarılar arasındaki ilişkilerin karmaşık olduğunu ve sadece uzamsal becerilerin değil, sosyoekonomik faktörler ve diğer bilişsel becerilerin de burada rol oynadığını vurgulamıştır. Ginsburg ve Golomb (1989), oyun yoluyla öğrenmenin önemini vurgularken, erken matematik becerilerinin gelişiminde uzamsal becerilerin öneminin bazı durumlarda sınırlı olduğunu belirtmiştir. Clements (2001), matematik eğitiminin öğrenme süreçleri üzerinde çoklu faktörlerin etkisini vurgulamakta, uzamsal becerilerin yanı sıra diğer bilişsel ve sosyal etmenlerin de dikkate alınması

gerektiğini ifade etmiştir. Levine (2016), uzamsal düşüncenin matematik öğrenimindeki rolünü tartışırken, uzamsal becerilerin her zaman matematik başarısını artırdığını göstermediğini belirtmiş ve diğer öğrenme yöntemlerinin de önemli olduğunu öne sürmüştür.

Sonuç olarak yapılan çalışmaların, okul öncesi dönemde erken matematik bilgisinin geliştirilmesi konusundaki farklı perspektifleri ortaya koyduğu görülmektedir. Bir taraftan erken yaşta matematik öğreniminin çocukların gelecekteki başarıları için önemli olduğu vurgulanırken, diğer taraftan bu ilişkilerin daha karmaşık olduğu ve diğer sosyal, ekonomik ve bilişsel faktörlerin etkisinin de değerlendirilmesi gerektiği ortaya çıkmaktadır. Tüm bu çalışmalar, erken matematik eğitiminin önemini ortaya koymaktadır ve nasıl daha etkili hale getirilebileceğini anlamak için dikkate alınmalıdır. Bununla birlikte uzamsal becerilerin erken matematik bilgisi üzerindeki etkileri araştırılmakta ve konunun karmaşıklığı ortaya konulmaktadır. Uzamsal becerilerin matematikteki temel kavramları anlamada ve uygulamada önemli bir rol oynadığı ortaya koyulurken bu ilişkinin daha geniş bir çerçevede ele alınarak, diğer bilişsel, sosyal ve çevresel faktörlerin de önemli olduğunu vurgulanmaktadır.

Araştırmanın, programın uygulanmasına yönelik alt problemlerinin sonuçları incelendiğinde, UBEP, Uzamsal Beceri Eğitim Programı'nın okul öncesi eğitim kurumuna devam eden beş yaş grubu çocukların uzamsal becerileri ve erken matematik bilgisi üzerinde etkili ve kalıcı bir müdahale programı olduğu ortaya çıkmaktadır. Uzamsal beceriler ve erken matematik bilgisi çerçevesinde yapılan alan yazındaki çalışmaların da bu bulgu ve sonuçları desteklediği görülmüştür.

Bölüm 5

Sonuç ve Öneriler

Bu bölümde yapılan araştırmanın bulgu ve yorumlarına dayanılarak ulaşılan sonuçlar özetlenmiş, bu sonuçlara bağlı olarak da alan yazına faydalı olacağı düşünülen çeşitli öneriler sunulmuştur.

Sonuçlar

Bu çalışma kapsamında erken çocukluk döneminde kullanılabilecek TOSA, Uzamsal Donanım Testi ve EMAS, Erken Matematik Değerlendirme Sistemi ölçeklerinin Türkçe versiyonu ile UBEP, Uzamsal Beceri Eğitim Programı alan yazına kazandırılmıştır.

Araştırmanın ilk aşaması olan ölçek uyarlama çalışmaları sonucunda, erken çocukluk yıllarına yönelik iki farklı test Türkçe'ye uyarlanmış ve Türk kültürüne kazandırılarak Türkçe versiyonlarının kullanılmasına olanak sağlanmıştır. Uyarlanan testlerin, okul öncesi eğitim alan üç, dört ve beş yaş grubu çocukların, EMAS, Erken Matematik Değerlendirme Sistemi ile erken matematik becerilerini ve TOSA, Uzamsal Donanım Testi ile uzamsal becerilerini ölçen, Türkçe versiyonu ile de geçerli ve güvenilir ölçme araçları olduğu birinci ve ikinci alt problemlere ait bulgularda görülmektedir. Dolayısıyla EMAS ve TOSA ölçeklerinin Türk kültürüne uygun geçerli ve güvenilir ölçme araçları olduğu sonucu ortaya konulmuştur.

Araştırmanın diğer aşaması olan programın uygulanması sonucunda, okul öncesi eğitim alan beş yaş grubu çocuklardan, UBEP, Uzamsal Beceri Eğitim Programı uygulananlar ile UBEP uygulanmayanlar arasında, TOSA, Uzamsal Donanım Testi ve EMAS, Erken Matematik Değerlendirme Sistemi ölçeklerinden aldıkları puanlara göre; deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Dolayısıyla uygulanan eğitimin çocukların uzamsal becerileri ve erken matematik bilgisi üzerinde olumlu etkide bulunduğu çıkarımı yapılmıştır. Bu sonuçlara dayanılarak beş yaş grubu çocukların uzamsal becerilerine ve

erken matematik bilgisine katkı sağlamamıza imkân veren etkili bir Uzamsal Beceri Eğitim Programı (UBEP) geliştirilmiş olduğu ortaya çıkmaktadır.

UBEP uygulanan deney grubundaki çocukların TOSA ve EMAS test sonuçlarına bakıldığında öntest puanları ile sontest puanları arasında anlamlı bir fark olduğu üçüncü ve dördüncü alt problemlere ait bulgulara görülmektedir. Bu durum, bir müdahale programı olarak UBEP uygulamanın, okul öncesi dönem beş yaş grubu çocukların uzamsal becerileri ve matematik bilgisinin desteklenmesi açısından etkili olduğunu göstermektedir.

UBEP uygulanmayan kontrol grubundaki çocukların TOSA ve EMAS test sonuçlarına bakıldığında ise öntest puanları ile sontest puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı beşinci ve altıncı alt problemlere ait bulgulara görülmektedir. Bu bulgulara göre de UBEP uygulanmayan ve sadece MEB okul öncesi eğitim programı uygulanan çocukların yapılan ölçümler doğrultusunda uzamsal becerileri ve matematik bilgisi açısından istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı görülmektedir. Bu bağlamda MEB programının kısa vadede bu becerileri desteklemede etkili olmadığı fikri ortaya çıksa da uzun vadede bu becerilere yönelik katkısının olacağı düşünülmektedir. Diğer taraftan, UBEP gibi amaçlı ve MEB programına göre daha kısa sürede kullanılan yani uzamsal becerilere odaklanmış şekilde sıkıştırılmış bir programın etkisi göz önünde bulundurularak özellikle uzamsal beceriler ve matematik bilgisi gibi 21. yüzyıl becerilerine etkisi olabilecek becerilerin ön planda tutulmasının, okul öncesi eğitime entegre edilerek mevcut programla bütünleştirilmesinin ve bu becerilere yönelik amaçlara daha çok yer verilmesinin faydalı olacağı sonucuna varılabilir.

Deney ve kontrol grubundaki çocukların TOSA ve EMAS test sonuçlarına karşılaştırmalı olarak bakıldığında ise gruplar arasında sontest puanlarında anlamlı bir fark olduğu yedinci ve sekizinci alt problemlere ait bulgulara görülmektedir. Bu bulgulara göre UBEP uygulanan çocukların sontest puanlarının anlamlı derecede yüksek olduğu ve puanlardaki deney grubu lehine olan değişimin UBEP müdahale programının etkisiyle

olduğu söylenebilmektedir. Bu durumda yine Uzamsal Beceri Eğitim Programının deney grubundaki çocukların uzamsal becerileri ve matematik bilgisinin desteklenmesinde etkili olduğu ortaya çıkmaktadır.

Ayrıca, UBEP uygulanan deney grubundaki çocukların uzamsal becerileri ve matematik bilgisindeki değişimin kalıcı olup olmadığını tespit etmek üzere müdahale programından bir ay sonra kalıcılık testi uygulanmıştır. Sontest sonuçlarına göre yapılan deneyin etkisiyle deney grubunda daha yüksek olduğu görülen puanların, izleme yapılarak kalıcılık testi sonrasında da korunması deneyin etkisinin kalıcı olduğunu göstermek amacıyla kullanılmıştır. Bu amaç doğrultusunda incelenen TOSA ve EMAS test sonuçlarına göre sontest puanları ile kalıcılık test puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı dokuzuncu ve onuncu alt problemlere ait bulgulara görülmektedir. Elde edilen bulgular incelendiğinde, UBEP uygulanan çocukların TOSA ve EMAS son test ve kalıcılık testi sonuçlarına göre uzamsal becerilerine ve matematik bilgisine yönelik puanlarındaki artışın kalıcı olduğu söylenebilmektedir. Bu durumda da bir müdahale programı olarak Uzamsal Beceri Eğitim Programının, okul öncesi dönem beş yaş grubu çocukların uzamsal becerileri ve matematik bilgisinin desteklenmesi açısından etkili ve kalıcı bir program olduğunu sonucuna ulaşılmaktadır.

Bu çalışma kapsamında erken çocukluk döneminde kullanılabilecek TOSA, Uzamsal Donanım Testi ve EMAS, Erken Matematik Değerlendirme Sistemi ölçeklerinin Türkçe versiyonlarının Türk kültürüne uygun geçerli ve güvenilir ölçekler olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Çalışma kapsamında ayrıca deneysel yöntem kullanılarak, UBEP “Uzamsal Beceri Eğitim Programı”nın okul öncesi dönem beş yaş grubu çocukların uzamsal becerileri ve erken matematik bilgisi ile ilgili gelişimlerinin desteklenmesi konusunda etkili olduğu bulunmuştur. Bu araştırmanın sonuçları da göz önünde bulundurularak araştırmacılara, uygulayıcılara ve karar vericilere dönük çeşitli öneriler sunulabilir.

Araştırmacılara Yönelik Öneriler

Bu çalışmada uyarlaması yapılan ölçekler kullanılarak okul öncesi dönem çocuklarına yönelik farklı konulara odaklanmış müdahale programları kullanılarak çeşitli deneysel araştırmalar yapılabilir. Bu şekilde kullanılan odak noktası farklı programların TOSA ve/veya EMAS ölçekleriyle ölçülen beceriler üzerindeki etkisi tespit edilebileceği gibi bu beceriler ile kullanılan farklı konulara odaklanmış programlarla geliştirilen beceriler arasındaki ilişki de analiz edilebilir.

Çalışmanın değişkenleri çeşitlendirilerek farklı özelliklerdeki uygulamalarla deneysel çalışmalar yapılabilir. Örneğin; aile katılımı, teknoloji destekli / uzaktan, farklı ortamların, materyallerin ve yöntemlerin kullanıldığı vb. değişkenler göz önünde bulundurularak birden fazla deney grubu tanımlanarak araştırmalar yürütülebilir.

Uyarlanan TOSA ve EMAS ölçekleri aracılığıyla Türkiye’de üç, dört ve beş yaş gruplarına yönelik boylamsal bir çalışma ile çeşitli değişkenlerin uzamsal beceriler ve erken matematik bilgisi üzerindeki etkileri kapsamlı bir şekilde araştırılabilir.

Geliştirilen UBEP farklı ölçekler kullanılarak farklı beceriler üzerine etkileri değerlendirilebilir. Diğer taraftan, araştırmanın örneklemi değiştirilerek veya farklı özelliklere sahip çalışma grupları belirlenerek çalışma nicel veya nitel boyutta yürütülebilir. Örneğin özel gereksinimli çocukların veya farklı sosyoekonomik özelliklere sahip grupların ilgili alanlardaki gelişmeleri takip edilebilir.

Bu çalışmada araştırmanın tüm süreçlerinde araştırmacı hem uygulayıcı hem geliştirici hem de değerlendirici olarak çalışmayı yürütmüştür. Danışman takibi, uzman görüşleri ve izleme komitesinin geri bildirimleri ve rehberliği ile gerçekleştirilen araştırmada, uygulama süreci araştırmacı tarafından bizzat gerçekleştirilmiştir. Uzamsal becerilere ve/veya matematik becerilerine yönelik bir eylem araştırması veya durum çalışması şeklinde farklı bir yöntemle, araştırmanın süreçlerinde uygun katılımcıların (öğretmenler,

program geliştiriciler vb.) aktif rol aldığı ve araştırmacıların nitel araştırma deseninde yürüteceği bir planlama ile farklı bilimsel çalışmalar gerçekleştirilebilir.

Bu çalışmada hem ölçek uyarlamaları hem program geliştirme hem de deneysel çalışma yapıldığı için çalışmaya nitel bir boyut kazandırılmamıştır. Karma desende veya nitel araştırma yöntemleri kullanılarak tasarlanan bir çalışma ile çalışmanın sonuçları derinlemesine incelenerek değerlendirilebilir. Örneğin; öğretmenler, aileler ve çocuklardan farklı veri toplama araçları ile ulaşılabilecek, çalışma ile ilgili nitel veriler analiz edilebilir.

UBEP, Türkiye’de, okul öncesi dönem beş yaş grubu çocuklar için hazırlanmış ve sınanmıştır. Farklı yaş grupları veya kültürler için UBEP uyarlanarak çeşitli değişkenler açısından değerlendirilebilir.

Uygulayıcılara Yönelik Öneriler

Okul öncesi eğitim alanında görev yapan öğretmenler ile hastaneler, ilgili bakanlıklar ve kurumlarda görev yapan çocuk gelişimciler veya sivil toplum kuruluşlarında gönüllü çalışmalar yürüten öğretmenler tarafından UBEP okul öncesi dönem çocuklarına uygulanabilir. Ayrıca, UBEP içeriğinde yer alan amaca yönelik etkinlikler, materyaller veya farklı uygulamalar örnek alınarak bu uygulayıcılar tarafından kısmen veya çeşitli düzenlemelerle kullanılabilir.

UBEP, Uzamsal Beceri Eğitim Programı okul öncesi öğretmenlerine hizmet içi eğitimler verilerek tanıtılması ve geri dönütler alınarak tekrar geliştirilmesi veya kullanıma sunulması yaygınlaştırılması önerilebilir. Öğretmenlerin mesleki gelişimi açısından da bu çalışma kapsamında alana kazandırılan yenilikler ile ilgili onlara koçluk yapılarak ve geribildirimlerle uygulamalarının ilgili konularda geliştirilmesi sağlanabilir. Ayrıca ailelerin de katılım sağlayabileceği bir proje ile UBEP uygulanabilir ve farklı değişkenler açısından değerlendirilebilir.

TOSA ve EMAS okul öncesi dönem 3, 4 ve 5 yaş grubu çocukları tanıma ve değerlendirmede kullanılabilecek pratik ve çocuklar için eğlenceli süreçlere sahip ölçme araçlarıdır. Çocukların uzamsal becerilerini ve matematik bilgisini değerlendirmek, çocukların bu becerilerinin düzeyleri hakkında bilgi sahibi olmak ve buna göre bireysel etkinlik planları hazırlamak için okul öncesi sınıf ve rehber öğretmenleri tarafından kullanılabilir. Ayrıca bu ölçekler, uzamsal beceriler ve erken matematik bilgisi bağlamında çocuk gelişimi, sosyal hizmetler, özel eğitim vb. alanlarında da ilgili yaş düzeyindeki çocukları tanıma ve değerlendirme ya da geliştirilmesi için gerekli bilgilere ulaşılması amacıyla kullanılabilir.

Karar Vericilere Yönelik Öneriler

UBEP “Uzamsal Beceri Eğitim Programı”nın uygulandığı deney grubundaki çocukların uzamsal becerileri ve matematik bilgisinin desteklenmesinde etkili olduğu görülmüştür. Ancak sadece MEB okul öncesi eğitim programının uygulandığı kontrol grubunda uzamsal beceriler ve matematik bilgisinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir. MEB programının uzun vadede bu becerilere yönelik katkısının olacağı kabul edilse de UBEP gibi amaçlı ve MEB programına göre daha kısa sürede kullanılan odaklanmış bir programın etkisi göz önünde bulundurularak özellikle uzamsal beceriler ve matematik bilgisi gibi 21. yüzyıl becerilerine etkisi olabilecek becerilerin ön planda tutulmasının faydalı olacağı söylenebilir. Bu becerilerin desteklenmesini hedefleyen uygulamaların okul öncesi eğitim düzeyinde müfredata dahil edilerek ve mevcut programla bütünleştirilerek bunlara yönelik amaçlara daha çok yer verilmesi önerilebilir. Ayrıca okul öncesi eğitime entegre edilen benzer uygulamalarla, çocukların uzamsal becerileri ve erken matematik bilgisi daha kapsamlı ve daha kısa vadede geliştirilebilir ve değerlendirilebilir.

Bu çalışma kapsamında ulaşılan sonuçlar doğrultusunda, eğitim politikalarının etkisiyle şekillenen çeşitli kurum ve kuruluşlarda, sivil toplum kuruluşlarında ve toplumda; çocuk gelişimi, okul öncesi eğitim ve eğitim bilimleri alanlarında yapılacak düzenlemelerle,

uzamsal beceriler ve erken matematik bilgisinin ölçülmesi ve desteklenmesine yönelik kurumsal, öznel, ticari veya sosyal girişimlerde bulunulabilir. Bu alanda ilgili beceriler özelinde toplumun ihtiyaçları göz önünde tutularak ev temelli, çocuk odaklı, dezavantajlı gruplar da gözetilerek çalışmalar yapılabilir ve yaygınlaştırılabilir.



Kaynaklar

Altınar, E. Ç. (2018). Relationship between spatial thinking and puzzle games of elementary school students. *International Online Journal of Educational Sciences*, 10(1).

Aral, N., Kandır, A., & Can Yaşar, M. (2002). Okul öncesi eğitim ve okul öncesi eğitim programı. *Baskı, YA-PA Yayınları, İstanbul*.

Arıkan, A. (2025). Mekânsal beceriler, 21. yüzyıl becerileri ve akademik başarının öğretmen adaylarının mesleki yetkinlikleri üzerindeki rolü. *International Journal of Geography and Geography Education*, (54), 1-23.

Bakraç, M., Koç, S., & Taşpınar Şener, Z. (2023). Somut materyal kullanımının öğrencilerin uzamsal yönelim becerilerine ve uzamsal yetenek öz-değerlendirmelerine etkisi: Fantastik küpler oyunu. *Yıldız Journal of Educational Research*, 8(2).

Balcı, A. (2013). *Sosyal bilimlerde araştırma*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Barker, L. L., & Demerath, N. M. (1993). "External validity: a critical issue in the design of behavioral research." *Behavioral Research Methods, Instruments, & Computers*, 25(1), 105-110.

Baroody, A. J., Lai, M., & Mix, K. S. (2006). The development of young children's early number and operation sense and its implications for early childhood education. In B. Berk, L. (1997). *Child development*. Boston: Alyn and Bacon.

Berk, L. E. (2006). *Child Development*. (7. Baskı). USA, Boston: Pearson Education.

Bilgen, Z., (2024). *Resimli öykü kitabı okuma uygulamalarının 48-60 aylık çocukların erken okuryazarlık ve matematik becerilerine etkisi*. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Bower, C., Odean, R., Verdine, B. N., Medford, J. R., Marzouk, M., Golinkoff, R. M., & Hirsh-Pasek, K. (2020). Associations of 3-year-olds' Block-building Complexity with Later Spatial and Mathematical Skills. *Journal of Cognition and Development* <http://www.tandfonline.com/10.1080/15248372.2020.1741363>.

Bowman, B. T., Donovan, M. S., & Burns, M. S. (Eds.). (2001). *Eager to learn: Educating our preschoolers*. Washington, DC: National Academy Press.

Boz, M., Uludağ, G., & Erdoğan, S. (2020). The effect of the manipulative materials on the early mathematical skills. *Bartın University Journal of Faculty of Education*, 9(3), 492-500.

Bredenkamp, S., & Copple, C. (1997). (Eds.). *Developmentally appropriate practice in early childhood programs* (rev. ed.). Washington, DC: National Association for the Education of Young Children.

Bredenkamp, S., & Joseph, G. E. (2023). *Effective practices in early childhood education: Building a foundation*. Pearson. One Lake Street, Upper Saddle River, New Jersey 07458.

Bredenkamp, S. & Rosegrant, T. (1995) Reaching potentials through appropriate curriculum: conceptual frameworks for applying the guidelines. In S. Bredenkamp & T. Rosegrant (eds), *Reaching potentials: Appropriate curriculum and assessment for young children*, pp. 28–42. NAEYC.

Brewer, A.J. (2001). *Introduction to Early Childhood Education*. USA: Allyn and Bacon.

Bronson, M. B. (2000). *Self-regulation in early childhood: Nature and nurture*. New York, NY: Guilford Press.

Brown, S. L., & Vaughan, C. C. (2009). *Play: How it shapes the brain, opens the imagination, and invigorates the soul*. Avery.

Brush, L. R. (1978). Preschool children's knowledge of addition and subtraction. *Journal for Research in Mathematics Education*, 9, 44–54.

Burghardt, G. M. (2011). Defining and recognizing play. In A. D. Pelligrini (Ed.), *Oxford handbook of the development of play* (pp. 9–18). New York, NY: Oxford University Press.

Büyüköztürk, Ş. (2014). *Deneyisel desenler. Ön test-sontest kontrol gruplu desen ve veri analizi*. Ankara: Pegem Akademi.

Büyüköztürk, Ş. (2018). *Sosyal bilimler için veri ve analizi el kitabı: istatistik, araştırma deseni, SPSS uygulamaları ve yorum*. Pegem A Yayıncılık.

Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Erkan Akgün, Ö., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2012). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Büyüköztürk, Ş., Akgün, Ö. E., Demirel, F., Karadeniz, Ş., Çakmak, E. K. (2018). *Eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.

Casey, B., Kersh, J. E., & Young, J. M. (2004). Storytelling sagas: An effective medium for teaching early childhood mathematics. *Early Childhood Research Quarterly*, 19(1), 167–172.

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.

Ceylan, M., & Ellez, A. M. (2020). Investigation of Preschoolers' Early Mathematic Ability. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education (Nef-Efmed)*, June, 292-315.

Cheng, Y., & Mix, K. S. (2014). "Spatial Training Improves Children's Mathematics Skills." *Developmental Science*, 17(6), 940-948.

Chin, C. & Brown, D. (2000). "Learning in Science: A Comparison of the Learning of Direct Instruction, Cooperative Learning and Inquiry Teaching." *Journal of Research in Science Teaching*, 37(1), 1-30.

Claessens, A., Duncan, G., & Engel, M. (2009). Kindergarten skills and fifth-grade achievement: Evidence from the ECLS-K. *Economics of Education Review*, 28(4), 415-427.

Clements, D. H. (2001). Mathematics in the Early Years. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 6(5), 277-283.

Clements, D. H. (2004). Geometric and spatial thinking in early childhood education. In D. H. Clements, J. Sarama, & A.-M. DiBiase (Eds.), *Engaging young children in mathematics: Standards for early childhood mathematics education* (pp. 267–297). Mahwah, NJ: Lawrence Earlham Associates, Publishers.

Clements, D. H., Copple, C., & Hyson, M. (2002). Early childhood mathematics: Promoting good beginnings. A joint position statement of the National Association for the Education of Young Children (NAEYC) and the National Council of Teachers of

Mathematics (NCTM) (revised ed.). Washington, DC: National Association for the Education of Young Children/National Council of Teachers of Mathematics.

Clements, D. H. & Sarama, J. (1995). Design a Logo environment for elementary geometry. *Journal of Mathematical Behavior*, 14, 381-398.

Clements, D. H., & Sarama, J. (Eds.). (2004). Hypothetical learning trajectories in mathematics education. *Mathematical Thinking and Learning*, 6(2).

Clements, D. H., & Sarama, J. (2007). Effects of a preschool mathematics curriculum: Summative research on the Building Blocks project. *Journal for Research in Mathematics Education*, 38, 136-163.

Clements, D. H., & Sarama, J. (2008). Experimental evaluation of the effects of a research-based preschool mathematics curriculum. *American educational research journal*, 45(2), 443-494.

Clements, D. H., & Sarama, J. (2020). *Learning and Teaching Early Math: The Learning Trajectories Approach*, Routledge

Clements, D. H., Sarama, J., ve DiBiase, A. M. (Eds.). (2004). Engaging young children in mathematics: Standards for early childhood mathematics education. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.

Clements, DH, Sarama, J., & Joswick, C. (2018). Learning and teaching geometry in early childhood. *Quadrante*, XXVII(2), 7–31.

Clements, D. H., Sarama, J. H., & Liu, X. H. (2008). Development of a measure of early mathematics achievement using the Rasch model: the Research-Based Early Maths Assessment. *Educational Psychology*, 28(4), 457-482.

Clements, D. H., Sarama, J., Spitler, M. E., Lange, A. A. & Wolfe, C. B. (2011). Mathematics learned by young children in an intervention based on learning trajectories: A large-scale cluster randomized trial. *Journal for Research in Mathematics Education*, 42(2), 127-166.

Clements, D. H., Sarama, J., & Wolfe, C. B. (2016). *TEAM—Tools for early assessment in mathematics*. Denver, CO: Kennedy Institute, University of Denver.

Clements, D. H., Vinh, M., Lim, C. I., & Sarama, J. (2023). STEM for inclusive excellence and equity. In *Developing Culturally and Developmentally Appropriate Early STEM Learning Experiences* (pp. 148-171). Routledge.

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.

Cohen, A., & Dritschel, B. (2018). "Is Early Mathematics Ability a Predictor of Creativity?" *Journal of Educational Psychology*, 110(5), 657-673.

Cook, T. D., & Campbell, D. T. (1979). *Quasi-Experimentation: Design and Analysis Issues for Field Settings*. Houghton Mifflin.

Copple, C., & Bredekamp, S. (2009). Developmentally appropriate practice in early childhood programs serving children from birth through age 8. National Association for the Education of Young Children.

Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2017). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Sage publications.

Çalıkoğlu Bali, G. & Boz, M. (2004). Çocuklarda geometrik algılama. *OMEP 2003 Dünya Konsey Toplantısı ve Konferansı, Bildiriler Kitabı 2*, 393-410.

Çelik, M. (2022). Erken çocukluk matematik eğitimi çalışmalarının bibliyometrik profili. *Türkiye Bilimsel Araştırmalar Dergisi*, 7(1), 55-71.

Çelik, M., & Kandır, A. (2013). 61-72 aylık çocukların matematik gelişimine "Küçük Çocuklar için Büyük Matematik (Big Math for Little Kids)" Eğitim Programının etkisi. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 6(4), 551-567.

Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G. & Büyüköztürk, Ş. (2010). *Sosyal bilimler için çok değişkenli istatistik SPSS ve LISREL uygulamaları*. Ankara: Pegem Yayıncılık.

Çolak, F. G. (2021). *Okul Öncesi Dönemi Çocuklar için Uzamsal Düşünme Becerileri Testi'nin Geliştirilmesi ve Çocukların Uzamsal Düşünme Becerilerinin incelenmesi*, Marmara Üniversitesi, Türkiye.

Çulha, A., Akın, S. O. Y., Kocaman, M., & Ballı, E. (2024). 21. Yüzyıl Becerilerinin Kazandırılmasında Eğitimin Rolü. *The Journal of Academic Social Science*, 140(140), 310-321.

Dacey, J. S. & Travers, J. F. (1996). Human development. Across The Lifespan. Dubuque, IA: Brown and Benchmark.

Danniels, E., & Pyle, A. (2018). Defining play-based learning. *Encyclopedia on Early Childhood Development*, 1-5.

Davis, G. A., ve Hyun, E. (2005). A study of kindergarten children"s spatial representation in a mapping project. *Mathematics Education Research Journal*, 17(1), 73-100.

Denton, K., & West, J. (2002). Children's reading and mathematics achievement in kindergarten and first grade. Washington, DC: National Center for Education Statistics.

Demirel, S. (2023). *2. sınıf öğrencilerinin uzamsal görselleştirme becerileri üzerine test geliştirme çalışması* (Doctoral dissertation, Necmettin Erbakan University).

Demirel, Ö. (2006). Eğitimde Program Geliştirme: Ankara. *PegenA Yayıncılık*.

Dodge, K. A., & Lansford, J. E. (2006). Social-Information-Processing Patterns Mediate the Relationship Between Family Conflict and Child Adjustment. *Developmental Psychology*, 42(1), 27-39.

Duncan, G. J., Dowsett, C. J., Claessens, A., Magnuson, K., Huston, A. C., Klebanov, P., ... & Japel, C (2007). School readiness and later achievement. *Developmental psychology*, 43(6), 1428.

Duncan, G. J., Claessens, A., Huston, A. C., & экономического, L. S. (2007). School readiness and later achievement. *Developmental Psychology*, 43(6), 1428–1446.

Duncan, G. J., & Magnuson, K. A. (2005). The Importance of Early Childhood for Future Life Outcomes. *The Future of Children*, 15(1), 5-21.

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.

Elia, I. & Gagatsis, A. (2003). Young children's understanding of geometric shapes: The role of geometric models. *European Early Childhood Education Research Journal*, 11(2), 43-61.

Elias, M. J., Zins, J. E., Weissberg, R. P., Frey, K. S., Greenberg, M. T., & Haynes, N. M. & Shriver, TP (1997). Promoting social and emotional learning: Guidelines for educators.

Erdoğan, S., Parpucu, N., & Boz, M. (2017). Sayı ve işlemlerle ilgili eğitim materyallerinin okul öncesi dönem çocuklarının matematik becerisine etkisi. *İlköğretim Online*, 16(4), 1777-1791.

Ergin, D. Y. (2013). 1. ÖLÇEKLERDE GEÇERLİK VE GÜVENİRLİK. Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi, 7(7), 125-148.

Ertuğ, C., & Kılıç, Ş. (2019). Okul öncesi eğitim: Temel sorunlar ve çözüm önerileri. *Milli Eğitim Dergisi*, 48(1), 483-519.

Felek, S. Ö. (2022). 2022 Yılına Kadar Türkiye'de Uzamsal Yetenek Konusunda Yayımlanan Makalelerin İçerik Analizi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Uluslararası Sanat ve Tasarım Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 85-99.

Frick, A. & Newcombe, N. S. (2012). Getting the big picture: Development of spatial scaling abilities. *Cognitive Development*. 27(3), 270-282.

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.

Ganley, C. M., & Vasilyeva, M. (2011). Sex differences in the relation between math performance, spatial skills, and attitudes. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 32(4), 235-242.

Garrick, R., Threlfall, J., & Orton, A. (1999). Pattern in the nursery. In A. Orton (Ed.), *Pattern in the teaching and learning of mathematics* (pp. 1–17). London: Cassell.2). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Gecü-Parmaksız, Z., ve Delialioğlu, Ö. (2020). The effect of augmented reality activities on improving preschool children's spatial skills. *Interactive Learning Environments*, 28(7), 876-889, DOI: 10.1080/10494820.2018.1546747

Gelman, R., & Gallistel, C. R. (1986). The child's understanding of number. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Ginsburg, K. R. (2007). The importance of play in promoting healthy child development and maintaining strong parent-child bonds. *Pediatrics*, 119(1), 182-191.

Ginsburg, H. P., Cannon, J., Eisenband, J. G., & Pappas, S. (2005). Mathematical thinking and learning. In K. McCartney & D. Phillips (Eds.), *Handbook of early child development*. Oxford, England: Blackwell.

Ginsburg, H. P., Choi Y.E., Lopez, L.S., Netley, R., & Chao-Yuan, C. (1997). Happy birthday to you: Early mathematical thinking of Asian, South American, and U.S. children. In T. Nunes & P. Bryant (Eds.), *Learning and teaching mathematics: An international perspective* (pp. 163–207). Hove (UK): Psychology Press.

Ginsburg, A., Cooke, G., Leinwand, S., Noell, J., & Pollock, E. (2005a). Reassessing US international mathematics performance: New findings from the 2003 TIMSS and PISA. Washington, DC: American Institutes for Research.

Ginsburg, H. P., & Golomb, C. (199). "The Role of Play in Early Mathematics Learning." *In The Role of Play in Child Development and Education*, 197-231.

Ginsburg, H. P., Lee, J. & Boyd, J. (2008). Mathematics Education for Young Children: What It Is and How to Promote It. *Social Policy Report*, 22(1), 3-24.

Ginsburg, H. P., & Pappas, S. (2016). Invitation to the birthday party: Rationale and description. *ZDM Mathematics Education*, 48(7).

Ginsburg, H. P., Uscianowski, C., Carrazza, C., Levine, S. C. (2020). Print and digital picture books in the service of young children's mathematics learning. In O. N. Saracho (Ed.), *Handbook of research on the education of young children* (4th ed., pp. 85-98). New York, NY: Routledge.

Golinkoff, D. G. S. R. M., & Hirsh-Pasek, K. (2006). *Play= Learning: How play motivates and enhances children's cognitive and social-emotional growth*. Oxford University Press.

Gökçek, T. (2014). Karma yöntem araştırması. M. Metin (Ed.), *Kuramdan uygulamaya eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri* (1. Baskı) içinde (337-371). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Graue, B. (2009). Reimagining kindergarten: Restoring a developmental approach when accountability demands Are pushing formal instruction on the youngest learners. *School Administrator*, 66(10), 10-15.

Griffin, S. (2004a). Building number sense with Number Worlds: a mathematics program for young children. *Early Childhood Research Quarterly*, 19(1), 173–180.

Griffin, S. (2004b). Number Worlds: A research-based mathematical program for young children. In D. H. Clements & A.-M. DiBiase (Eds.), *Engaging young children in mathematics: Standards for early childhood mathematics education* (pp. 325–342). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Günşen, G., Fazlıoğlu, Y., & Bayır, E. (2018). Yapılandırıcı yaklaşıma dayalı bilim öğretiminin 5 yaş çocuklarının bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(3), 599-616.

Hacısalıhoğlu-Karadeniz, M. (2015). Okul öncesi çocuklarda mekânsal ilişkiler: harita örnekleri. *Kastamonu Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*. 23(4), 1757-1774.

Hasançebi, B., Terzi, Y., Küçük, Z. (2019). Madde Güçlük İndeksi ve Madde Ayırt Edicilik İndeksine Dayalı Çeldirici Analizi. *Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 10(1), 224-240.

Hawes, Z., LeFevre, J. A., Xu, C., ve Bruce, C. D. (2015). Mental rotation with tangible three-dimensional objects: A new measure sensitive to developmental differences in 4-to 8-year-old children. *Mind, Brain and Education*, 9(1), 10-18.

He, Jia, van de Vijver, Fons. (2012). Bias and Equivalence in Cross-Cultural Research. *ScholarWorks@GVSU*,

Hirsh-Pasek, K. (2009). A mandate for playful learning in preschool: Applying the scientific evidence. Oxford University Press.

Hirsh-Pasek, K. Bower, C. A., Zimmermann, L., Verdine, B. N., Pritulsky, C., Golinkoff, R. M., & (2022). Enhancing spatial skills of preschoolers from under-resourced backgrounds: A comparison of digital app vs. Concrete materials. *Developmental science*, 25(1), e13148.

Huntley-Fenner, G. (2001). Why count stuff? Young preschoolers do not use number for measurement in continuous dimensions. *Developmental Science*, 4(4), 456–462.

Ilgaz, H., Hassinger-Das, B., Hirsh-Pasek, K., & Golinkoff, R. M. (2018). Making the case for playful learning. *International handbook of early childhood education*, 1245-1263.

İpekoğlu, A., Kepceoğlu, İ., & Biber, A. (2020). Uzamsal yetenek ile ilgili lisansüstü tezlerin tematik ve metodolojik eğilimleri: Türkiye örneği. *Uluslararası Güncel Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 6(2), 661-679.

Johnson, K. M., Voss, P. R., Hammer, R. B., Fuguitt, G. V., & McNiven, S. (2005). Temporal and spatial variation in age-specific net migration in the United States. *Demography*, 42, 791-812.

Jordan, N. C., Kaplan, D., & Ramineni, C. (2009). Early Math Matters: Kindergarten Number Competence and Later Mathematics Outcomes. *Developmental Psychology*, 45(3), 850-867.

Kalaycı, Ş. (2008). *SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri* (3.bs.). Ankara: Asil Yayın Dağıtım.

Kalemkuş, F., & Özek, M. B. (2021). 21. yüzyıl becerileri konusunda araştırma eğilimleri: 2000-2020 (Ocak Ayı). *MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 10(2), 878-900.

Kandır, A., Özbey, S., & İnal, G. (2010). Okul öncesi eğitimde program (1). *Kuramsal temeler. Morpa Kültür Yayınları*.

Karademir, A. (2017). *Sorgulama temelli matematik etkinliklerinin çocukların matematiksel becerilerine etkisi*. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Karasar, N. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemi* (24. baskı). Ankara: Nobel Yayıncılık.

Kaya, D., & Dinçer, B. (2023). Web of Science Veri tabanına dayalı bibliyometrik analiz: Uzamsal düşünme, uzamsal görselleştirme ve uzamsal yetenek. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 36(1), 174-201.

Kehoe, J. (1996). Basic item analysis for achievement tests. Catholic University.

Kell, H. J., Lubinski, D., Benbow, C. P., & Steiger, J. H. (2013). Creativity and Technical Innovation: Spatial Ability's Unique Role. *Psychological Science*, 24(9), 1831-1836.

Kemple, P. D. K. M. (2017). Planning for play: Strategies for guiding preschool learning. Gryphon House.

Kerrie Unsworth, Sally Russell, Stephen Lewandowsky. (2024). What about me? Factors affecting individual adaptive coping capacity across different populations. National Climate Change Adaptation Research Facility.

Kirk, R. E. (2013). *Experimental Design: Procedures for the Behavioral Sciences* (4th ed.). Sage Publications.

Koçak, Ö., & Göksu, İ. (2020). Öğrencilerin 21. yüzyıl beceri düzeyleri ve beceriler arasındaki ilişkinin incelenmesi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(2), 772-784.

Kovalena, G. (2010). The TIMSS study: The quality of education in mathematics and natural sciences in Russia exceeds average international indicators. *Russian Education and Society*, 52, 72–89.

Kulhavy, D., Reynolds, R. P., Unger, D., Bullard, S. H., & McBroom, M. W. (2017). Digital preservation and access of natural resources documents.

Lange, A. A., Brenneman, K., & Sareh, N. (2021). Using number games to support mathematical learning in preschool and home environments. *Early Education and Development*, 32(3), 459-479.

Lee, Y. S. (2016). Psychometric analyses of the Birthday Party. *ZDM Mathematics Education*, 48(7), 961–975.

Lee, J. S., & Ginsburg, H. P. (2009). What is appropriate mathematics education for four-year-olds? Lessons from Japan. *Early Childhood Research Quarterly*, 24(1), 26-37.

Leinwand, S., Brahier, D. J., Huinker, D., Berry, R. Q., Dillon, F. L., Larson, M. R., ... & Smith, M. S. (2014). *Principles to actions: Ensuring mathematical success for all*. NCTM, National Council of Teachers of Mathematics.

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.

Levine, S. C., (2016). The Role of Spatial Thinking in Mathematics Learning. *Educational Psychologist*, 51(2), 196-218.

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.

Liu, S., Wei, W., Chen, Y., Hugo, P., & Zhao, J. (2021). Visual-spatial ability predicts academic achievement through arithmetic and reading abilities. *Frontiers in Psychology*, 11, 591308.

Lunga, P., Esterhuizen, S., & Koen, M. (2022). Play-based pedagogy: An approach to advance young children's holistic development. *South African Journal of Childhood Education*, 12. <https://doi.org/10.4102/sajce.v12i1.1133>

Manfra, L., Dinehart, L., & Sembiante, S. (2014). Associations between counting ability in preschool and mathematic performance in first grade among a sample of ethnically diverse, lowincome children. *Journal of Research in Childhood Education International*, 28, 101-114.

Marrison G. S. (2000). *Fundamentals of early childhood education* (2nd edition). Upper Saddle River, NJ: Prentice- Hall.

Masterson, M. L., & Bohart, H. (2019). Serious fun: how guided play extends children's learning. National Association for the Education of Young Children.

Maxwell, L. E., Mitchell, M. R., & Evans, G. W. (2008). Effects of play equipment and loose parts on preschool children's outdoor play behavior: An observational study and design intervention. *Children Youth and Environments*, 18(2), 36-63.

McKhann, G. (2009). *Neuroeducation: Learning, arts, and the brain*. Dana Foundation.

Mercan, Z., & Kandır, A. (2021). 5-8 Yaş çocuklar için görsel uzamsal akıl yürütme becerileri testinin geçerlik ve güvenirlik çalışması. *e-Kafkas Journal of Educational Research*, 8(1), 45-66.

Milli Eğitim Bakanlığı Okul Öncesi Eğitim Genel Müdürlüğü. (2006). *Okul Öncesi Eğitim Programı*, İstanbul: Milli Eğitim Basımevi.

Milli Eğitim Bakanlığı(MEB)(2012). *Millî Eğitim Bakanlığı Okulöncesi Eğitim Kurumları Yönetmeliği*. [Çevrim-içi: http://mevzuat.meb.gov.tr/html/25486_.html]

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2013). *Okul öncesi eğitim programı*. [Çevrim-içi: <http://ttkb.meb.gov.tr/program2.aspx/program2.aspx?islem=1&kno=202.html>]

Miller, E., & Almon, J. (2009). Crisis in the kindergarten: Why children need to play in school. Alliance for childhood (NJ3a).

Miller, D. I., & Halpern, D. F. (2014). The Role of Spatial Abilities in the Development of STEM Career Interest. *Education Sciences*, 4(3), 238-251.

Mix, K. S., & Cheng, Y. L. (2012). The relation between space and math: Developmental and educational implications. *Advances in child development and behavior*, 42, 197-243.

Morrow, V., & Richards, M. (2016). The ethics of social research with children: An overview 1. *Children & society*, 10(2), 90-105.

NAEYC, (2020). Professional standards and competencies for early childhood educators. Author Washington, DC.

National Mathematics Advisory Panel. (2008). *Foundations for success: The final report of the National Mathematics Advisory Panel*. US Department of Education.

National Research Council. (2012). A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas. Washington, DC: The National Academies Press

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

NCTM, (2006). Curriculum focal points for prekindergarten through grade 8 mathematics: a quest for coherence. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

NCTM (2014). Principles to Actions: Ensuring Mathematical Success for All.

NCTM (2018). Catalyzing Change in Early Childhood and Elementary Mathematics: Initiating Critical Conversations.

Newcombe, N. S., & Huttenlocher, J. (2000). Making Space: The Development of Spatial Representation and Reasoning. *Psychological Bulletin*, 126(4), 644-668.

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.

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.

Önder, A. (2014). *Okul öncesi dönemde çocukları değerlendirme ve tanıma teknikleri*. Pegem Akademi.

Önder, A. (2017). Oyun kuramları. A. Ö. ve H. A. Çiftçi (Ed.), *Erken çocuklukta oyun ve oyun yoluyla öğrenme içinde*. Nobel Akademik Yayıncılık.

Özkan, B. (2023). *Erken çocukluk eğitiminin çocukların matematik becerilerinin gelişimi üzerindeki etkisi: boylamsal bir meta-analizi ve inceleme*. Balıkesir Üniversitesi, Türkiye.

Palma, M., Pereira, B., & Valentini, N. (2014). Guided play and free play in an enriched environment. *Motriz: Revista de Educação Física*, 20, 177-185.

Parker, R., Thomsen, B. S., & Berry, A. (2022). Learning through play at school – a framework for policy and practice. *Frontiers in Education*, 7. <https://doi.org/10.3389/feduc.2022.751801>

Peng, P., Barnes, M., Jansen, B., & Piaget, A. (2020). Relations between mathematical and reading abilities: A review of structural equation modeling studies. *Educational Psychology Review*, 32, 495-521.

Peters, M., Chisholm, P., & Laeng, B. (1995). Spatial ability, student gender, and academic performance. *Journal of Engineering Education*, 84(1), 69-73.

Polinsky, N., Flynn, R., Wartella, E. A., ve Uttal, D. H. (2021). The role of spatial abilities in young children's spatially-focused touchscreen game play. *Cognitive Development*, 57, 100970.

Pribyl, J. R., & Bodner, G. M. (1987). Spatial ability and its role in organic chemistry: A study of four organic courses. *Journal of research in science teaching*, 24(3), 229-240.

Punch, S. (2002). Research with children: The same or different from research with adults? *childhood*, 9(3), 321-341.

Purpura, D. J., & Ganley, C. M. (2014). Mathematics and reading: The role of language and cognitive skills. *Journal of Research on Educational Effectiveness*, 7(2), 155-172.

Rittle-Johnson, B., Zippert, E. L., & Boice, K. L. (2019). The roles of patterning and spatial skills in early mathematics development. *Early Childhood Research Quarterly*, 46, 166-178.

Satterly, D. J. (1976). Cognitive styles, spatial ability, and school achievement. *Journal of Educational Psychology*, 68(1), 36–42.

Schulte, C. M. (2019). *Ethics and Research with Young Children*. Bloomsbury Publishing

Seo, K.-H., & Ginsburg, H. P. (2004). What is developmentally appropriate in early childhood mathematics education? Lessons from new research. In D. H. Clements, J. Sarama, & A.-M. DiBiase (Eds.), *Engaging young children in mathematics: Standards for early childhood mathematics education* (pp. 91–104). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Shadish, W. R., Cook, T. D., & Campbell, D. T. (2002). *Experimental and Quasi-Experimental Designs for Generalized Causal Inference*. Houghton Mifflin.

Shea, J.D.C. (2001). Changes in interpersonal distances and categories of play behavior in the early weeks of preschool. *Developmental Psychology*, 17, 417-425.

Siegler, R., & Mu, Y. (2008). Chinese children excel on novel mathematics problems even before elementary school. *Psychological Science*, 19, 759–763.

Siegler, R. S., & Ramani, G. B. (2009). Playing Linear Number Board Games Improves Low-Income Children's Numerical Understanding. *Child Development*, 80(2), 528-549.

Spelke, E. S., Gilmore, C. K. & McCarty, S. (2011). Kindergarten children's sensitivity to geometry in maps. *Developmental Science*. 14(4), 809-821.

Sarama, J., & Clements, D. H. (2009). Building blocks and cognitive building blocks: Playing to know the world mathematically. *American journal of play*, 1(3), 313-337.

Şencan, H. (2005). *Sosyal ve davranışsal ölçümlerde güvenilirlik ve geçerlilik*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Taşkın, P., & Demir, T. G. (2022). Çocuklarla Yürütülen Eğitim Araştırmalarında Dikkat Edilmesi Gereken Etik İlkeler ve Kurallar.

Tekin, H. (2019). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme (27. baskı)*. Ankara: Yargı Yayınları

Tekeli, P., Altun, A., Demiryürek, D., ve Vatansever, A. (2024). *Sarmalayıcı ve Masaüstü Sanal Gerçeklik Ortamlarında Uzamsal Yeteneğin Geri Getirme Performansına Etkisi. Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama. 14 (1), 153-175.*

Tommasi, L. & Guiliano, A. (2014). Evidence of a relational spatial strategy in learning the centre of enclosures in human children (homo sapiens). *Behavioral Processes. 106, 172-179.*

Trochim, W. M. K. (2006). *The Research Methods Knowledge Base (2nd ed.)*. Atomic Dog Publishing.

Tsai, C. C., & Li, H. C. (2017). Science learning and mathematical modeling: A systematic review. *International Journal of Science and Mathematics Education, 15(1), 1-22.*

Tuğrul, B. (2017). Dünya oyunun gücünde uzlaştı şimdi bu gücü çocukların yararına kullanma zamanı: Hadi Türkiye. *Erken Çocukluk Çalışmaları Dergisi, 1(2), 259-266.*

Tuğrul, B. & Çaltı, A. (2005). *Okul öncesi çocuklarının sayma ve sayı kavramlarının gelişiminde oyunla eğitim programının etkisi. V. Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara: ODTÜ, 16–18 Eylül.*

Uttal, D. H., & Cohen, S. (2012). Spatial Skills and STEM: The Role of Spatial Skills in Learning Mathematics and Science. *Psychology of Learning and Motivation, 57, 173-207.*

Van De Walle, J. A., Karp, K. S. & Bay-Williams, J., M. (2014). *İlkokul ve Ortaokul Matematiği, Gelişimsel Yaklaşımla Öğretim. Nobel Yayın Dağıtım.*

Verdine, B. N., Golinkoff, R. M., Hirsh-Pasek, K., & Newcombe, N. S. (2017). Links between spatial and mathematical skills across the preschool years. *Monographs of the Society for Research in Child Development, 82(1), 1–150.* <https://doi.org/10.1111/mono.12263>

Verdine, B. N., Golinkoff, R. M., Hirsh-Pasek, K., Newcombe, N. S., Filipowicz, A. T., & Chang, A. (2013). Deconstructing building blocks: Preschoolers' spatial assembly performance relates to early mathematics skills. *Child Development. doi:10.1111/cdev.12165*

Verdine, B. N., Irwin, C. M., Golinkoff, R. M., & Hirsh-Pasek, K. (2014). Contributions of executive function and spatial skills to preschool mathematics achievement. *Journal of Experimental Child Psychology*, 126, 37–51. doi:10.1016/j.jecp.

Wai, J., Lubinski, D., Benbow, C. P., & Steiger, J. H. (2010). Accomplishment in science, technology, engineering, and mathematics (STEM) and its relation to STEM educational dose: A 25-year longitudinal study. *Journal of Educational Psychology*, 102(4), 860.

Wang, J., & Lin, E. (2009). A meta-analysis of comparative studies on Chinese and US students' mathematics performance: Implications for mathematics education reform and research. *Educational Research Review*, 4, 177–195.

Weisberg, D. S., Hirsh-Pasek, K., Golinkoff, R. M., Kittredge, A. K., & Klahr, D. (2016). Guided play: Principles and practices. *Current Directions in Psychological Science*, 25(3), 177-182.

Yalçın, S. (2018). 21. yüzyıl becerileri ve bu becerilerin ölçülmesinde kullanılan araçlar ve yaklaşımlar. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences (JFES)*, 51(1), 183-201.

Yavuzer, H. (2008). Çocuk psikolojisi. (31. Basım). İstanbul: Remzi Kitabevi.

Yogman, M., Garner, A., Hutchinson, J., Hirsh-Pasek, K., Golinkoff, R. M., Baum, R., Gambon, T., Lavin, A., Mattson, G., Wissow, L., Hill, D. L., Ameenuddin, N., development Chassiakos, Y. R., Cross, C., Boyd, R., Mendelson, R., Moreno, M. A., Radesky, J., Swanson, W. S., .Smith, J. (2018). The power of play: a pediatric role in enhancing in young children. *Pediatrics*, 142(3), e20182058.

Yu, Y., Shafto, P., Bonawitz, E., Yang, S. C., Golinkoff, R. M., Corriveau, K. H., Hirsh-Pasek, K., & Xu, F. (2018). The theoretical and methodological opportunities afforded by guided play with young children. *Front Psychol*, 9, 1152.

Yüzbaşıoğlu, Y., Celik, C., & Saraç, N. (2024). Aile Katılımlı Matematik Programının Çocukların Matematik Becerilerine Etkisi: Boylamsal Çalışma. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (54), 61-73.

Yüzbaşıoğlu, Y., & Tepeli, K. (2022). Küçük çocuklar için büyük matematik eğitim programının 36-48 aylık çocukların matematik becerilerine etkisinin incelenmesi. *Kalem Uluslararası Eğitim ve İnsan Bilimleri Dergisi*, 12(1/22), 171-191.

Zembat, R., Tunçeli, H. İ., & Akşin Yavuz, E. (2019). Erken çocuklukta eğitim programı ve uygulamalar (1. baskı). Anı Yayıncılık.

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.

Zimmerman, L., Bower, C., Verdine, B., Toub, T. S., Islam, S., Foster, L., ... & Golinkoff, R. M. (2020). Piecing together the role of a spatial assembly intervention in preschoolers' spatial and mathematics learning: Influences of gesture, spatial language, and socioeconomic status. *Developmental Psychology*, 56(4), 686.

Zur, O., & Gelman, R. (2004). Young children can add and subtract by predicting and checking. *Early Childhood Research Quarterly*, 19(1), 121–137.

EK-A: TOSA “Test of Spatial Assembly” Kullanım İzni

Postalarda arayın

Using Permission "Test of Spatial Assembly (TOSA)"

Nihal Yigitalp 17 Haz 2021 14:43
 ----- Forwarded message ----- Gönderen: Nihal Yigitalp <nyigitalp@gmail.com> Date: 11 Haz 2021 Cum, 16:45 Subject: Test of Spatial Ability (TOSA) To: <

Roberta Golinkoff @udel.edu> 17 Haz 2021 18:35
 Alici: ben, Brian

Here you go! Please tell us how this turns out for you!
 Roberta

Roberta Michnick Golinkoff, Ph. D.
 Unidel H. Rodney Sharp Professor
 Author of *Becoming Brilliant: What Science Tells us About Raising Successful Children*
 School of Education and Department of Psychological and Brain Sciences and Department of Linguistics and Cognitive Science
 University of Delaware, Newark, DE 19716

PI on Institute of Education Sciences Postdoctoral Training Grant
 The late Mary Dunn said, "Life is the time we have to learn."
 Please follow me on Twitter: KathyandRo1

2 Ek

Test of Spatial Assembly (TOSA)
 Instruction Manual
 March 2016
 Authors: Roberta Golinkoff, Ph.D. & Susan M. Levine, Ph.D.
 Last Revised: 01-20-2016 (L.A. Levine)

LINKS BETWEEN SPATIAL AND
 MATHEMATICAL SKILLS ACROSS
 THE PRESCHOOL YEARS

TOSA Instruction ...

Verdine et al 2017 ...

EK-B: EMAS “Early Mathematics Assessment System” Kullanım İzni

Using Permission of EMAS

Gelen Kutusu x

🔍 🖨️ 📧



Nihal Yigitalp

28 Haz 2021 Pzt 12:36 ☆

Hello Dr. Ginsburg, I am a PhD Student at Preschool Education Department at Hacettepe University in Turkey. I would like to use "THE EARLY MATHEMATI...



Herb Ginsburg <[redacted]@tc.edu>

7 Tem 2021 Çar 00:12 ☆ ↩️ ⋮

Alıcı: ben

Dear Nihal Yigitalp,

Thanks for your email. I would be delighted to give you permission to use the **EMAS** in your research. I attach a copy of the assessment, as well as some papers about it. Please note that the pictures in the assessment are upside down because the child is sitting across from the examiner and can see the pictures while the examiner can see the text.

Good luck with your work, and please keep me posted.

(And here is another test, for you: where is the mystery picture from?)

Best,

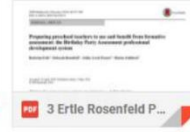
Herbert Ginsburg, PhD
Jacob H. Schiff Foundation Professor Emeritus of Psychology and Education
Department of Human Development

[redacted]

New York, NY 10027

5 Ek

📎 🗑️ <



EK-C: Aile Onam Formu

Sayın Veli;

Çocuğunuzun katılacağı bu çalışma, “UZAMSAL BECERİ EĞİTİM PROGRAMININ OKUL ÖNCESİ ÇOCUKLARIN UZAMSAL BECERİLERİNE VE MATEMATİK BİLGİSİNE ETKİSİ” adıyla yapılacak bir araştırma uygulamasıdır. Çalışmanın sorumlu araştırmacıları Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi öğretim üyesi Doç. Dr. Menekşe Boz ve Yalova Üniversitesi Öğretim Görevlisi Nihal Yiğitalp’tir. Çalışmanın gerçekleştirilmesi için Hacettepe Üniversitesi Etik Komisyonu’ndan ve T.C. Milli Eğitim Bakanlığı’ndan gerekli izinler alınmıştır.

Araştırmanın Hedefi: Okul öncesi dönem çocuklara yönelik Uzamsal Beceri Eğitim Programının geliştirilmesi ve Uzamsal Beceri Eğitim Programının etkililiğinin incelenmesidir.

Araştırma Uygulaması: Anket (Ölçekler)/ Görüşme / Gözlem şeklindedir.

Araştırma Yalova İl Milli Eğitim Müdürlüğü yanı sıra okul yönetiminin de izni ve bilgisi dahilinde gerçekleştirilmektedir. Araştırma uygulamasına katılım tamamıyla gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çocuğunuz çalışmaya katılıp katılmamakta özgürdür. Araştırma çocuğunuz için herhangi bir istenmeyen etki ya da risk taşımamaktadır. Çocuğunuzun katılımı onaylamak **tamamen sizin isteğinize bağlıdır**, reddedebilir ya da herhangi bir aşamasında ayrılabilirsiniz. Araştırmaya katılmama veya araştırmadan ayrılma durumunda çocuğunuzun akademik başarısı, okul ve öğretmenleriyle olan ilişkileri etkilenmeyecektir.

Çalışmada çocuklardan kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Oyun şeklinde tasarlanan anket cevapları tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir.

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

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

Araştırmacı : Öğr. Gör. Nihal Yiğitalp

İletişim bilgileri :

nail.com 05

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

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

Veli Adı-Soyadı:

İmza:

EK-D: Öğretmen Gönüllü Katılım Formu

EK: Gönüllü Katılım Formu (ÖĞRETMEN FORMU)

GÖNÜLLÜ KATILIM FORMU

Sayın öğretmen,

Bu çalışma, uzamsal beceri eğitim programının okul öncesi çocukların uzamsal becerilerine ve matematik bilgilerine etkisini incelenmek üzere planlanmıştır. Bu kapsamda uzamsal beceri eğitim programının geliştirilmesi ve uygulama önce ve sonrasında çocukların uzamsal becerileri ve matematik bilgi düzeylerinin ve eğitim programının etkililiğinin ölçülmesi planlanmaktadır. Bu ölçümleri Kişisel Bilgi Formları, "Uzamsal Donanım Testi (Test of Spatial Assembly-TOSA)", "Erken Matematik Değerlendirme Sistemi (The Early Mathematics Assessment System -EMAS)" ve Görüşme Formları ile yapmayı hedeflemekteyiz. Ayrıca araştırmacı tarafından gözlemler yapılacak ve günlükler tutulacaktır. Çalışmaya katılım tamamen gönüllülük esasına dayalıdır. Çalışmanın sorumlu araştırmacısı Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi öğretim üyesi Dr. Menekşe Boz ve sorumlu yardımcı araştırmacı Yalova Üniversitesi Öğretim Görevlisi Nihal Yiğitalp'tir. Çalışmanın gerçekleştirilmesi için Hacettepe Üniversitesi Etik Komisyonu'ndan ve Milli Eğitim Bakanlığı'ndan gerekli izinler alınmıştır. Çalışmaya katılmamız herhangi bir risk teşkil etmemektedir. Ancak, çalışmanın herhangi bir aşamasında çalışmadan ayrılmayı seçebilirsiniz. Çalışma kapsamında kişisel bilgiler herhangi bir şekilde bir üçüncü kişi ile paylaşılmayacaktır. Araştırma sürecinin takibi için görüntü kayıtları alınacaktır. Çalışma öncesi kullanılacak ölçekler ve soruları önceden talep edebilirsiniz. Elde edilecek veriler nicel analiz yöntemleri kullanılarak analiz edilecektir. Sonuçlar isteyen katılımcılarla paylaşılacaktır.

BİLGİ

Çalışma iki bölümden oluşmaktadır ilkinde çocukların uzamsal becerileri ve matematik bilgileri belirlenecek ve ikinci aşamada da örneklem grubuna uzamsal beceri eğitim programı uygulanacaktır. Uygulama toplam 8 hafta sürecektir bu süreç sonunda ölçümler tekrar yapılacaktır. Ölçümler yapılırken, çocuklara yönelik kullanılacak olan veri toplama araçları "Uzamsal Donanım Testi (Test of Spatial Assembly-TOSA)", "Erken Matematik Değerlendirme Sistemi (The Early Mathematics Assessment System -EMAS)", Kişisel Bilgi Formları ve Görüşme Formları şeklindedir.

RİSKLER

Bu çalışma sizin için herhangi bir risk faktörü taşımamaktadır.

YARARLAR

Bu araştırmada, uygulanan uzamsal beceri eğitim programı ile çocuğunuzun uzamsal beceri ve matematik bilgi düzeyi belirlenerek bu bağlamda yapılacak çalışmalara öncülük etmesi öngörülmektedir. Çalışmanın aynı zamanda alan yazına ve ileride hazırlanacak eğitim programlarına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

GİZLİLİK

Bu çalışmanın bilgileri kesinlikle gizli tutulacak, bilgiler sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir. Katılımcıların isimlerine yer verilmeyecektir. Katılımcılar istedikleri takdirde çalışmanın bütünü sonuclar hakkında bilgi sahibi olabilir. Görüntü kayıtları ile etkinlikler sırasında çekilecek fotoğraflar üçüncü şahıslarla paylaşılmayacaktır.

İLETİŞİM

Araştırma ile ilgili herhangi bir sorunuz olduğunda sorumlu araştırmacı ve yardımcı araştırmacı ile iletişime geçebilirsiniz.

KATILIM

Bu çalışmaya katılım tamamen gönüllülük ilkesine dayanmaktadır. İstenildiği takdirde katılmayı yaptırma maruz kalmaksızın reddedebilirsiniz. Çalışmanın herhangi bir aşamasında çalışı bırakabilirsiniz. Eğer çalışmayı veri toplama işlemi bitiminden önce bıraktıysanız verileriniz bırakılacaktır.

ONAY

Bu belgeyi okudum ve bir kopyasını aldım. Çalışmada katılımcı olarak yer almayı kabul ediyorum

Tarih:

Katılımcı Öğretmenin Adı, Soyadı:

Adres:

Tel:

E-posta:

İmza:

Sorumlu Araştırmacı

Adı Soyadı
Adres

Dr.Öğretim Üyesi Menekşe Boz
Hacettepe Üniversitesi İlköğretim Bölümü

Yardımcı Araştırmacı

Öğr. Gör. Nihal Yiğitalp
Yalova Üniversitesi

EK-E: Çocuk-Aile Demografik Bilgi Formu

KİŞİSEL BİLGİ FORMLARI

ÇOCUK-AİLE BİLGİ FORMU

Sayın Veli,

Çocuklarla uygulayacağımız Uzamsal Beceri Eğitim Programının, çocuklarınızın uzamsal becerileri ve matematik bilgileri üzerindeki etkisi incelenecektir. Çalışmanın sorumlu araştırmacısı Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Doç. Dr. Menekşe Boz ve sorumlu yardımcı araştırmacı Yalova Üniversitesi Öğretim Görevlisi Nihal Yiğitalp'tir. Çocukların belirtilen beceri düzeyleri üzerindeki, etkili faktörleri inceleyebilmemiz adına aşağıda verilen soruları yanıtlamanızı rica ediyoruz. Çocuğunuzla ve ailenizle ilgili kişisel bilgi formunda verdiğiniz bilgiler, bu araştırmada, katılımcılarla ilgili demografik bilgiler kısmında kullanılacaktır. Paylaşılan bilgiler kesinlikle gizli tutulacak ve sadece bilimsel çalışmada kullanılacaktır. Cevaplarınızı sadece araştırmacı görecektir. Ayrıca yalnız araştırma amacıyla bu bilgiler alındığı için, soruların tamamının ve açık yüreklilikle cevaplanmış olması çok önemlidir.

Araştırmaya katkılarınız için teşekkürler...

Yalova Üniversitesi
Öğr. Gör. Nihal YİĞİTALP

Çocuğın Adı Soyadı:

Doğum Tarihi (Gün/Ay/Yıl):

1. **Cinsiyet:** () Kız () Erkek
2. **Yaş:** () 36 ay / 3 yaş () 36-60 ay / 3-5 yaş arası () 60 ay / 5 yaş ve üstü
3. **Okul öncesi eğitime devam yılı:** () Okulda ilk yılı () İkinci yılı () İki'den Fazla
4. **Kardeş sayısı:**
() Kardeşi yok / tek çocuk () Bir () İki () İki'den Fazla
5. **Kardeşlerin yaşları:** "Birden fazla seçenek işaretleyebilirsiniz."
() Kardeşi yok () 3 yaş altı () 3-5 yaş arası () 5 yaş ve üstü
6. **Anne yaşı:** () 30 ve altı () 30-40 arası () 40 ve üstü
7. **Baba yaşı:** () 30 ve altı () 30-40 arası () 40 ve üstü
8. **Annenin öğrenim düzeyi:** () Okur yazar değil () Okur yazar
() İlköğretim "İlkokul veya Ortaokul" () Ortaöğretim "Lise"
() Yükseköğretim "Önlisans, Lisans veya Lisansüstü"
9. **Babanın öğrenim düzeyi:** () Okur yazar değil () Okur yazar
() İlköğretim "İlkokul veya Ortaokul" () Ortaöğretim "Lise"
() Yükseköğretim "Önlisans, Lisans veya Lisansüstü"
10. **Annenin çalışma durumu / mesleği:**
() Çalışmıyor () Memur () İşçi
() Diğer (Belirtiniz.....)
11. **Babanın çalışma durumu / mesleği:**
() Çalışmıyor () Memur () İşçi
() Diğer (Belirtiniz.....)
12. **Ailenin gelir düzeyi:**
() Asgari Ücret ve altı () Asgari Ücretin üç katı
() Asgari Ücretin iki katı () Asgari Ücretin dört katı ve üstü
13. **Çocuk kiminle yaşıyor?** : "Birden fazla seçenek işaretleyebilirsiniz."
() Anne-Baba () Kardeş () Anne () Baba () Akkraba
() Diğer (Belirtiniz.....)

Varsa eklemek istedikleriniz:

EK-F: Öğretmen Bilgi Formu

ÖĞRETMEN BİLGİ FORMU

Sayın Öğretmen,

Aşağıda sizinle ilgili bazı sorular yer almaktadır. Verdiğiniz bilgiler, çocuklarla uygulayacağımız Uzamsal Beceri Eğitim Programının, çocukların uzamsal becerileri ve matematik bilgileri üzerindeki etkisinin incelenmesi ile ilgili yapılan araştırmada, katılımcılarla ilgili demografik bilgiler kısmında kullanılacaktır. Çalışmanın sorumlu araştırmacısı Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi öğretim üyesi Dr. Menekşe Boz ve sorumlu yardımcı araştırmacı Yalova Üniversitesi Öğretim Görevlisi Nihal Yiğitalp'tir. Paylaşılan bilgiler kesinlikle gizli tutulacak ve sadece bilimsel çalışmada kullanılacaktır. Cevaplarınızı sadece araştırmacı görecektir. Ayrıca yalnız araştırma amacıyla bu bilgiler alındığı için, soruların tamamının ve açık yüreklilikle cevaplanmış olması çok önemlidir.

Araştırmaya katkılarınız için teşekkürler...

Yalova Üniversitesi
Öğr. Gör. Nihal YİĞİTALP

1) Yaş:

2) Eğitim:

2. a) En son bitirilen okul:

1.() Lise

2.() Ön lisans

3.() Lisans

4.() Lisans üstü

2. b) Mezun olunan okul türü: (Lütfen ayrıca okulun tam adını yazınız)

.....

2. c) Mesleki eğitim ile ilgili katıldığınız ve tamamladığınız kurs vb. eğitimler:

.....

3) Mesleki Kıdem: yıl

(Lütfen okul öncesi eğitimdeki sınıf öğretmeni olarak kıdem yılınızı yazınız. Varsa staj ve yardımcı öğretmen olarak çalıştığınız yılları ayrıca belirtiniz.)

.....

3. a) Şu an çalışılan yaş grubu: ay

3. b) Daha önce okul öncesinde çalışılan yaş grubu/grupları: "Birden fazla seçenek işaretleyebilirsiniz."

1.() 0-36 ay

2.() 36-48 ay

3.() 48-60 ay

4.() 60 ay ve üstü

Varsa eklemek istedikleriniz:

EK-G: UBEP (Uzamsal Beceri Eğitim Programı) Etkinlik Listesi

Etkinlik No:1- Sayılarla Tanışma Oyunu (Sayı Avı -Sayılarla Blok Kulesi)

Etkinlik No:2- Sayalım Sarıalım, Yapalım Bloklardan Geometrik Şekiller ve Sayı Grupları

Etkinlik No:3- Çok Amaçlı Grafik Panosu

Etkinlik No:4- Zıplayan Şekillerle Hareket Zamanı

Etkinlik No:5- Küpüm Ne Gelirse

Etkinlik No:6- Şekli Yapboz

Etkinlik No:7- Şekiller ve Bloklarla Mekânda İnşaat (Algoritma Oyunu)

Etkinlik No:8- Müziğe/Ritme Göre Yönümü Arıyorum (Algoritma Oyunu)

Etkinlik No:9- Market Gezisi

Etkinlik No:10- Harita (Krokide Oryantiring Oyunu)

Etkinlik No:11- Kodlama Draması

Etkinlik No:12- Simetri Çalışmaları

EK-H: UBEP (Uzamsal Beceri Eğitim Programı) Örnek Bir Etkinlik

ETKİNLİK ADI: Çok Amaçlı Grafik Panosu

YAŞ GRUBU: 60-72 Ay

ETKİNLİK TÜRÜ: Matematik-Oyun (Bütünleştirilmiş Küçük ve Büyük Grup Etkinliği)

KAZANIM VE GÖSTERGELER:

UBEP Kazanım ve Göstergeler;

Sayma ve Sayılar

1.2. Nesne sayma

1.2.1. Verilen nesneleri birebir eşleştirir.

1.2.2. Yirmi (20) içinde, nesneyi sayar.

1.2.3. Söylenen sayıda nesneyi verir.

1.3. Sayılar arasındaki ilişkileri anlama

1.3.1. Söylenen sayının bir önceki sayıdan / önceki sayılardan büyük olduğunu ifade eder.

1.3.2. Söylenen sayının bir sonraki sayıdan / sonraki sayılardan küçük olduğunu ifade eder.

1.3.3. Nesne gruplarının birleşiminden oluşan sayının daha büyük olduğunu ifade eder.

1.3.4. Nesne gruplarının ayrılmasından oluşan sayının daha küçük olduğunu ifade eder.

1.3.5. İki grup nesneden hangisinin az hangisinin çok olduğunu ifade eder.

1.3.6. Beş (5) içinde nesnelerin sayısını saymadan söyler.

Şekil Bilgisi ve Şekillerin Özellikleri

2.1. İki boyutlu geometrik şekilleri tanıma

2.1.1. Adı söylenen geometrik şekli tanır / gösterir

2.1.2. Gösterilen geometrik şeklin adını söyler.

2.2. İki boyutlu geometrik şekilleri oluşturma, çizme

2.2.1. Değişik malzemelerle geometrik şekilleri oluşturur.

2.3. İki boyutlu geometrik şekilleri karşılaştırma

2.3.1. Verilen geometrik şekillerin içinden farklı olanı gösterir/söyler

2.3.2. Verilen geometrik şekillerden aynı olanları gösterir/söyler.

2.3.3. İki geometrik şekli kenar uzunluklarına göre karşılaştırır.

2.3.4. İki geometrik şekli büyüklüklerine göre karşılaştırır.

2.4. Şekilleri oluşturan parçaları ve niteliklerini tanımlama,

2.4.1. Parçaları ve nitelikleri tanımlanan dört temel şeklin (kare, dikdörtgen, üçgen, daire) adını söyler.

2.4.2. Verilen dört temel şeklin (kare, dikdörtgen, üçgen, daire) parçalarını (kenar, köşe) ifade eder.

2.4.3. Verilen dört temel şeklin (kare, dikdörtgen, üçgen, daire) kaç kenardan oluştuğunu söyler.

MEB 2024 Güncellenen Okul Öncesi Eğitim Programı Kazanım ve Göstergeler;

Bilişsel Gelişim:

Kazanım 9. Sayı farkındalığı gösterir.

Göstergeler

- Gündelik hayatta sayılarla karşılaştığı nesne/durumlara örnek verir.
- Sayıların gündelik hayattaki önemini açıklar.
- Gösterilen sayının kaç olduğunu söyler.
- Söylenen sayıyı gösterir.
- 10'a kadar olan sayıların bazılarını yazar.

Kazanım 10. Sayma becerisi sergiler.

Göstergeler

- İleriye/geriye doğru ritmik sayar.
- Gösterilen gruptaki nesneleri sayar.
- Saydığı nesne/varlıkların kaç tane olduğunu söyler.
- Belirtilen sayı kadar nesne/varlığı gösterir.
- Bir sayıdan önce ve sonra gelen sayıyı söyler.
- Sıra bildiren sayıyı söyler.
- Nesne grupları ile sayıları eşleştirir.
- Grup hâlindeki nesnelerin/varlıkların sayısını saymadan hızlıca söyler.

Kazanım 11. Nesneleri kullanarak basit toplama/çıkarma işlemlerini yapar.

Göstergeler

- Günlük yaşamdaki artma/azalma durumlarını fark eder.
- Günlük yaşamdaki toplama/çıkarmaya ilişkin örnek verir.
- Nesne gruplarına belirtilen sayı kadar nesne ekler.
- Nesne grubundan belirtilen sayı kadar nesneyi eksiltir.
- Nesneleri kullanarak yaptığı toplama/çıkarma işleminin sonucunu söyler.

Kazanım 16. Geometrik şekilleri tanıır.

Göstergeler

- Gösterilen geometrik şeklin adını söyler.
- Geometrik şekillerin belirleyici özelliklerini söyler.
- Geometrik şekilleri belirleyici özelliklerine göre karşılaştırır.
- Söylenen geometrik şekle sahip nesneleri gösterir.
- Geometrik şekilleri birleştirerek farklı şekiller oluşturur.

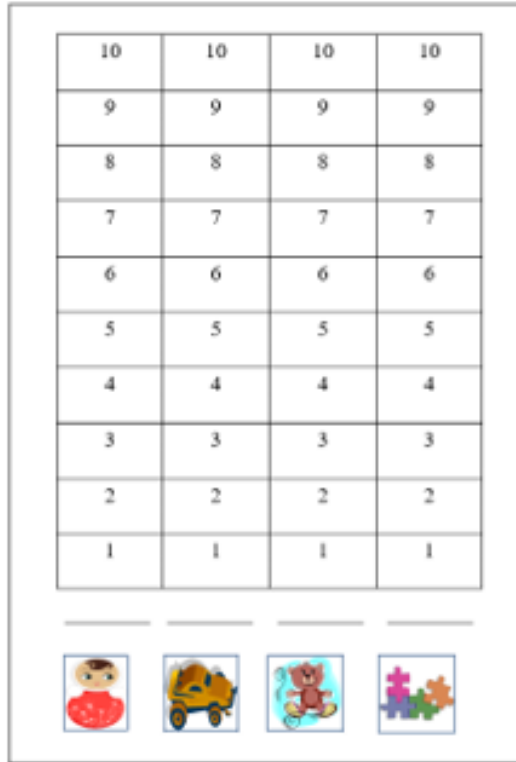
KAVRAMLAR VE SÖZCÜKLER: 1-10 Arası Sayılar, Sayı Sayma, Önceki-Sonraki, Satır, Sütun, Artan, Azalan, Sıra Bildiren Sayılar, Şekiller

DEĞERLER: Sabır, yardımseverlik, paylaşma

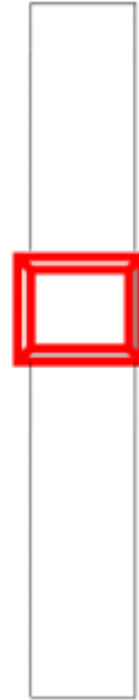
MATERYALLER: 1-10 arası sayı kadar somut nesne, seçilen nesnelerin görselleri, Çok Amaçlı Grafik Panosu; panoyu yapmak için gerekli malzemeler: Makas, asetat kâğıdı, kırmızı kalın karton, beyaz karton, maket bıçağı, sıvı yapıştırıcı, keçeli kalem, patafix, farklı nesne resimleri

Ön Hazırlık

Öğretmen panoyu farklı grafik etkinliklerinde kullanmak üzere önceden hazırlar. Asetat kâğıtları 3cm eninde 4 adet şerit elde edecek şekilde uzunlamasına kesilir. İşaretlemede kullanmak amacıyla şekilde gösterildiği gibi kırmızı kartondan, oyuklu 4 adet küçük kare çerçeve hazırlanır. Bu çerçeveler şeffaf şeritlerden geçirilir. Çeyrek beyaz karton üzerine keçeli kalemle aşağıdan yukarıya doğru 1'den 10'a kadar sayılar yazılır. En alta, renkli çıktı şeklinde veya çizilerek hazırlanan farklı resimlerin sığabileceği 5 cm kadar boşluk bırakılır. Grafikte işaretlenmesi beklenen değişkene göre, küçük kartlar şeklinde hazırlanan 4 resim etkinlikten önce öğretmen tarafından seçilir. Örneğin; grafik çalışmasında sınıftaki 4 farklı çeşit oyuncak değerlendirilecek ise bunların resimleri grafiğin yatay eksenini altındaki 5 cm'lik boşluğa sayıların hizasına gelecek şekilde patafix ile tutturulur. Böylece başka bir etkinlikte farklı bir değişken yapıştırmak için resimler çıkartılabilir. Her bir sayı sütununun altına, grafiğin yatay eksenini üzerinde maket bıçağı ile 3er cm'lik kesikler yapılır. Şeffaf şeritler buradan geçirilerek kartonun altından sıvı yapıştırıcı ile yapıştırılır. Şeritlerin diğer uçları da yukarıya sabitlenir. Değişken olarak kullanılacak 4 çeşit malzeme, 10 taneyi geçmeyecek şekilde farklı sayılarda temin edilir ve bunları simgeleyen resim kartları hazırlanır.



Grafik panosu ve üzerine tutturulan resimler



Çerçeve işaretli şeffaf şerit

ÖĞRENME SÜRECİ: Öğretmen çocuklardan yemek sonrası paylaşarak yemeleri için 4 çeşit meyveden (elma, armut, mandalina, muz) yalnızca birinden bir tane getirmelerini ister. Evden getirilen meyveler çocuklarla birlikte yıkanır ve sınıf içinde görünen bir yere, meyve sepetlerinin içine sınıflandırılarak konur. Herhangi bir meyve çeşidi 10'dan fazla ise öğretmen bu meyvelerin fazlasını ayrı bir sepete koyar. Öğretmen çocukların ilgisini grafik panosuna çekmek için çeşitli sorular sorar ve merak uyandırır. "Acaba bu pano ne işe yarar? Bunu nasıl kullanabiliriz? Üzerindeki sayılar neyi gösteriyor olabilir?" Çocukların fikirlerini aldıktan sonra, öğretmen grafik panosunu çocuklara tanıtır. Etkinliğe geçmeden önce hazırladığı meyve resimlerini grafik üzerine patafix ile tutturur. Pano çocukların görebileceği ve yetişebileceği şekilde duvara asılır. Öğretmen meyve sepetlerini masa üzerine koyar ve çocuklardan masa etrafına toplanmalarını ister. Çocukların durumuna ve sayısına göre 4 ayrı grup oluşturulabilir. Her bir meyve çeşidi sayılır ve çocuklar tarafından grafikteki işaret çerçevesi hareket ettirilerek bulunan sayı gösterilir. Dört şerit için de aynı işlem uygulandıktan sonra meyve sayıları ve grafiğe göre miktarları karşılaştırılır. Çok amaçlı grafik panosu ile bloklar, şekiller, oyuncaklar vb. farklı nesneler ve işlemler yapılarak oyun zenginleştirilebilir. Satırlar ve sütunlar hakkında konuşularak grafik farkındalığı kazandırılabilir. Hareketli çerçeve sayesinde artan ve azalan kavramları vurgulanarak sıra bildiren sayılar (birinci, ikinci vb.), sonraki ve önceki sayı, toplama ve çıkarmaya yönelik çalışmalar yapılabilir. Yemek sonrası meyveler eşit bir şekilde çocuklara paylaştırılarak afiyetle yenirken, grafik etkinliği üzerine konuşularak hatırlatmalar ve değerlendirmeler çocuklarla birlikte yapılır. Çocukların ilgi ve istekleri doğrultusunda, daha sonra etkinlik şekilleri ve bu şekillere örnek nesneler kullanılarak tekrarlanabilir.

DEĞERLENDİRME: Çocuklarla etkinliğin aşamaları hakkında sohbet edilir ve ilgili sorular sorulur:

Etkinliğin en çok hangi kısmını sevdiniz/ en çok hangi kısmında zorlandınız?

En çok/en az hangi meyveden saymıştık?

Grafik panosunda nelerin sayısını gösterdik?

Başka nelerin sayısını bu grafik panosunda gösterebiliriz?

Sizce bu grafik panosunu başka ne olarak kullanabiliriz?

Meyveleri paylaşıırken nasıl hissettiniz?

Grafik panosunu kullanırken zorlandınız mı?

Bu grafik panosuna benzeyen bir pano daha önce gördünüz mü? Nerede gördünüz?

Sizce bu grafik panosu olmasaydı saydıklarımızı nasıl karşılaştırabilirdik?

Çocuklarla birlikte etkinlik sürecine ait fotoğraflar ve görüntü kayıtları izlenerek hep birlikte yorumlar yapılır ve pekiştirme amaçlı görseller eşliğinde sorular sorulur?

Bu fotoğrafta ne yapmıştık?

Bu çalışma kimindi?

Görseldeki çocuk bireysel olarak da çalışmasını göstererek paylaşımda bulunabilir, sınıftaki diğer arkadaşlarına tartışma ve yoruma dayalı sorular sorabilir.

AİLE/TOPLUM KATILIMI: O gün için sınıfta yapılan etkinliklere ilişkin ailelere yazılı not gönderilir. Kısaca sınıfta yapılan etkinlikler paylaşarak ailelerden çocuklarıyla birlikte evlerinde;

Karton üzerinde boş bir tablo çizerek bir grafik panosu oluşturmaları ve çeşitli nesneleri sayarak bu pano üzerine işaretlemeleri istenebilir.

Çevrelerindeki çeşitli nesne gruplarını sayarak miktarı ile ilgili iletişim kurmaları istenebilir.



EK-I: UBEP (Uzamsal Beceri Eğitim Programı) Etkinliklerine Ait Bazı Görseller



EK-J: Araştırma MEB İzni

T.C.
YALOVA VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü



AZİZ ME

Sayı : E-86980341-605.01-54302504
Konu : Anket İzin
(Nihal YİĞİTALP)

28/07/2022

VALİLİK MAKAMINA

İlgi : Hacettepe Üniversitesi Rektörlüğü Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'nün 08.07.2022 tarih ve 53619855 sayılı yazısı.

Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Temel Eğitim Ana Bilim Dalı Okul Öncesi Eğitimi doktora programı öğrencisi Nihal YİĞİTALP'in, Dr. Öğr. Üyesi Menekşe BOZ danışmanlığında yürüttüğü "Uzamsal Beceri Eğitim Programının Okul Öncesi Çocukların Uzamsal Becerilerine ve Matematik Bilgisine Etkisi" başlıklı tez çalışması ilgi yazıda bildirilmiştir.

Söz konusu çalışmanın ilgi dilekçede belirtilen kurumlarda eğitim / öğretimi aksatmadan yapılması Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde Olur'larınıza arz ederim.

Dr. Abdülaziz YENİYOL
İl Millî Eğitim Müdürü

OLUR
Aziz MERCAN
Vali a.
Vali Yardımcısı

EK-K: Eğitim Bilimleri Enstitüsü Araştırma Etik Kurulu Onay Bildirimi

Tarih: 18/05/2022
Sayı: E-35853172-300-00002179952
00002179952

T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Rektörlük

Sayı : E-35853172-300-00002179952
Konu : Nihal YİĞİTALP Hk. (Etik Komisyon İzni)

18.05.2022

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : 25.04.2022 tarihli ve E-51944218-300-00002152715 sayılı yazınız.

Enstitünüz Temel Eğitim Anabilim Dalı Okul Öncesi Eğitimi doktora programı öğrencilerinden **Nihal YİĞİTALP**'ın **Dr. Öğr. Üyesi Menekşe BOZ** danışmanlığında yürüttüğü "**Uzamsal Beceri Eğitim Programının Okul Öncesi Çocukların Uzamsal Becerilerine ve Matematik Bilgisine Etkisi**" başlıklı tez çalışması Üniversitemiz Senatosu Etik Komisyonunun **10 Mayıs 2022** tarihinde yapmış olduğu toplantıda incelenmiş olup, etik açıdan uygun bulunmuştur.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Prof. Dr. Vural GÖKMEN
Rektör Yardımcısı

EK-L: Etik Beyanı

Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada,

- * tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- * görsel, işitsel ve yazılı bütün bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- * başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- * atıfta bulunduğum eserlerin bütününe kaynak olarak gösterdiğimi,
- * kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- * bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversitede veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

15/01/2025

(İmza)

Nihal YİĞİTALP

EK-M: Yüksek Lisans/Doktora Tez Çalışması Orijinallik Raporu

13/03/2025

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ

Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Temel Eğitim Ana Bilim Dalı Başkanlığına,

Tez Başlığı: Uzamsal Beceri Eğitimi Programının Okul Öncesi Çocuklarını Uzamsal Becerilerine ve Matematik Bilgisine Etkisi

Yukarıda başlığı verilen tez çalışmamın tamamı (kapak sayfası, özetler, ana bölümler, kaynakça) aşağıdaki filtreler kullanılarak **Turnitin** adlı intihal programı aracılığı ile kontrol edilmiştir. Kontrol sonucunda aşağıdaki veriler elde edilmiştir:

Rapor Tarihi	Sayfa Sayısı	Karakter Sayısı	Savunma Tarihi	Benzerlik Oranı	Gönderim Numarası
13/03/2025	210	298.100	15/01/2025	%9	2613314091

Uygulanan filtreler:

1. Kaynaklar hariç
2. Alıntılar dâhil
3. 5 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tez Çalışması Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esaslarını inceledim ve çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan eder, gereğini saygılarımla arz ederim.

Ad Soyadı: Nihal YİĞİTALP

Öğrenci No.: N13242522

Ana Bilim Dalı: Temel Eğitim

İmza

Programı: Okul Öncesi Eğitim

Statüsü: ☐ Y.Lisans ☒ Doktora ☐ Bütünleşik Dr.

DANIŞMAN ONAYI

UYGUNDUR.

Doç. Dr. Menekşe BOZ

EK-N: Thesis/Dissertation Originality Report

13/03/2025

HACETTEPE UNIVERSITY
Graduate School of Educational Sciences
To The Department of Early Primary Education

Thesis Title: The Effect of The Spatial Skills Education Program on The Spatial Skills and Math Knowledge of Pre-School Children

The whole thesis that includes the *title page, introduction, main chapters, conclusions and bibliography section* is checked by using **Turnitin** plagiarism detection software take into the consideration requested filtering options. According to the originality report obtained data are as below.

Time Submitted	Page Count	Character Count	Date of Thesis Defense	Similarity Index	Submission ID
13/03/2025	210	298.100	15/01/2025	%9	2613314091

Filtering options applied:

1. Bibliography excluded
2. Quotes included
3. Match size up to 5 words excluded

I declare that I have carefully read Hacettepe University Graduate School of Educational Sciences Guidelines for Obtaining and Using Thesis Originality Reports; that according to the maximum similarity index values specified in the Guidelines, my thesis does not include any form of plagiarism; that in any future detection of possible infringement of the regulations I accept all legal responsibility; and that all the information I have provided is correct to the best of my knowledge.

I respectfully submit this for approval.

Name Lastname: Nihal YİĞİTALP

Student No.: N13242522

Department: Primary Education

Program: Early Childhood Education

Status: ☐ Masters ☒ Ph.D. ☐ Integrated Ph.D.

Signature

ADVISOR APPROVAL

APPROVED

Doç. Dr. Menekşe BOZ

EK-O: Yayınlama ve Fikrî Mülkiyet Hakları Beyanı

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kâğıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikrî mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan "**Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge**" kapsamında tezim aşağıda belirtilen koşullar haricince YÖK Ulusal Tez Merkezi / H.Ü. Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

- ☐ Enstitü/Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihinden itibaren 2 yıl ertelenmiştir. ⁽¹⁾
- ☐ Enstitü/Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihinden itibaren ... ay ertelenmiştir. ⁽²⁾
- ☐ Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir. ⁽³⁾

15 /01 /2025

(imza)

Nihal YİĞİTALP

"Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge"

- (1) Madde 6. 1. Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu iki yıl süre ile tez erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.
 - (2) Madde 6.2. Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internette paylaşılmaması durumunda 3. şahıslara veya kurumlara haksız kazanç; imkânı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez danışmanın önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile altı ayı aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.
 - (3) Madde 7. 1. Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, tezin yapıldığı kurum tarafından verilir*. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlere ilişkin gizlilik kararı ise, ilgili kurum ve kuruluşun önerisi ile enstitü veya fakültenin uygun görüşü üzerine üniversite yönetim kurulu tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir.
- Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir

*Tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu tarafından karar verilir

