

T.C.
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TEMEL EĞİTİM ANA BİLİM DALI
OKUL ÖNCESİ ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI

OKUL ÖNCESİ DÖNEM ÇOCUKLARI İÇİN DRAMA TEMELLİ
ÖĞRENMEYE DAYALI EĞİTİM PROGRAMININ TERSİNE
ÇEVİRME BECERİLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

Gülşen İLÇİ KÜSMÜŞ
(Doktora Tezi)

İstanbul, 2023

T.C.
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TEMEL EĞİTİM ANA BİLİM DALI
OKUL ÖNCESİ ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI

OKUL ÖNCESİ DÖNEM ÇOCUKLARI İÇİN DRAMA TEMELLİ
ÖĞRENMEYE DAYALI EĞİTİM PROGRAMININ TERSİNE
ÇEVİRME BECERİLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

THE EFFECT OF EDUCATION PROGRAM BASED ON DRAMA-BASED LEARNING
ON INVERSION SKILLS FOR PRESCHOOL CHILDREN

Gülşen İLÇİ KÜSMÜŞ
(Doktora Tezi)

Danışman
Prof. Dr. Yıldız GÜVEN

İstanbul, 2023

**Tüm kullanım hakları
M.Ü. Eğitim Bilimleri Enstitüsü'ne aittir.
© 2023**

ONAY

Gülşen İLÇİ KÜSMÜŞ tarafından hazırlanan “Okul Öncesi Dönem Çocukları için Drama Temelli Öğrenmeye Dayalı Eğitim Programının Tersine Çevirme Becerileri Üzerine Etkisi konulu bu çalışma, 05/07/2023 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda; Marmara Üniversitesi, Maltepe Üniversitesi ve Yüzüncü Yıl Üniversitesi’nde görevli tez danışmanı ve öğretim üyelerinden oluşan jüri tarafından başarılı bulunmuş ve Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Marmara Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü

ETİK BEYANI

Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü Lisansüstü Tez Yazım Kılavuzuna uygun olarak hazırladığım çalışmamda;

- Sunduğum bilgileri, dokümanları ve verileri akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Çalışmamda yararlandığım eserlerin tamamına atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Elde ettiğim verilerde ve sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı bildirir, aksi bir durumda aleyhimde doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

.../.../2023

Gülşen İLÇİ KÜSMÜŞ

ÖZGEÇMİŞ

2008	Düzce Arsal Anadolu Lisesi
2009-2013	Gazi Üniversitesi, Mesleki Eğitim Fakültesi, Okul Öncesi Öğretmenliği Anabilim Dalı
2016-2018	Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Okul Öncesi Öğretmenliği Tezli Yüksek Lisans Programı
2016-Devam	Araştırma Görevlisi (Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Temel Eğitim Bölümü, Okul Öncesi Eğitimi Anabilim Dalı/ÖYP)
2017- Devam	Araştırma Görevlisi (Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi, Temel Eğitim Bölümü, Okul Öncesi Öğretmenliği Anabilim Dalı/ 35. Madde Görevlendirme)
2018-2023	Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Okul Öncesi Öğretmenliği Doktora Programı

ÖNSÖZ

Doktora dönemi sancılı, bir o kadar da keyifli bir süreç. Başından sonuna kadar öğrenme şevkinizi diri tutmak zorundasınız. Bu süreçte beni herkes gibi en çok zorlayan konu seçimi oldu. Sevgili danışman hocam Prof. Dr. Yıldız Güven konu seçiminde bana ışık tutarken konunun ağırlığı ve özgünlüğüne dikkat çekerek zorlu bir sürecin beni beklediğinin sinyallerini de vermiş oldu. Alanda oldukça özgün hatta Türkiye’de sadece bir tezin içinde geçen, fakat son derece önemli bir matematiksel bir beceri olan tersine çevirme becerisinin okul öncesi dönemde nasıl geliştirilebileceği düşüncesinden hareketle ilk olarak becerinin değerlendirilmesi için ölçme aracı, ardından söz konusu becerinin geliştirilmesinde dramadan yararlanarak çocuklar için bir eğitim programı hazırladım.

Konu seçiminde desteğini benden hiç esirgemeyen, sadece akademik hayatımda değil, özel hayatımdaki tüm sıkıntılarında da yanımda olan, anne şefkati ile yaklaşıp, tüm süreçte takıldığım her noktada anında ulaşabildiğim ve takıldığım her konuda destek alabildiğim, nezaketi, naifliği ve sevecenliğini daima örnek aldığım, yoluma ışık tutan çok değerli sevgili danışmanım Yıldız Güven’e sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Bu zorlu süreçte tez izleme komitemde yer alan ve çok değerli dönütleriyle tezimin şekillenmesine katkı sağlayan sayın hocalarım Prof. Dr. Ozana Ural ve Prof. Dr. Levent Deniz’e destekleri için çok teşekkür ederim. Doktora ders döneminde öğrencisi olabilme şerefine mazhar olduğum, her yönüyle gerçek bir akademisyen ve eğitimci, bizleri her alanda olan bilgisi ile kendine hayran bırakan ve kendisinden çok şey öğrendiğim rahmetli hocam Prof. Dr. Ayla Oktay’a öğrettikleri için, bize inandığı ve örnek olduğu için minnettarım.

Ölçme aracı geliştirirken görüşlerinden faydalandığım tüm hocalarıma, verdikleri dönütlerle eğitim programının şekillenmesinde bana destek olan çok değerli hocam Prof. Dr. Rengin Zembat’a, Dr. Esin Dibek’e ismini saymadığım diğer tüm hocalarıma teşekkür ederim. Tezimin ölçme aracı geliştirme kısmında pandemi şartlarında okullarının kapılarını bana açan okul müdürlerine, sınıflarının kapılarını açan öğretmenlere, araştırmaya katılan çocuklara ve katılım onayı veren ailelerine teşekkürlerimi sunarım.

Eğitim programının uygulanması için okul seçiminde bana destek olan Vefa Vedat Budak’a, program uygulamasında okulunun kapısını açan okul müdürü Mahmut Koyunoğlu’na, müdür yardımcısı Havagül Özer’e, sınıf öğretmeni Güler Açıkdeniz’e program uygulamalarına katılan çocuklara ve uygulama iznini veren ailelerine, sınıf

şartlarını ayarlamama destek olan okul personeline, bu süreci çok rahat ve keyifli geçirmemi sağladıkları için teşekkür ederim.

ÖYP'nin bana kazandırdığı güzelliklerden biri olan, akademik ve sosyal anlamda her zaman yanımda olan dostum Arş. Gör. Özge Cengiz'e, çalışma arkadaşlarım Arş. Gör. Meltem Yıldırım'a, Dr. Öğr. Üyesi Büşra Çelik'e, Arş. Gör. Tuba Yıldız'a, Arş. Gör. Neslihan Demircan'a, danışman kardeşim, motivasyon destekçim Dr. İlkey Göktaş'a yanımda oldukları için teşekkür ederim. Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Okul Öncesi Eğitimi Anabilim Dalı başkanımız Prof. Dr. Gülden Uyanık hocama ben ve benim gibi görev yapmakta olan tüm araştırma görevlisi arkadaşlarıma sunduğu sevgi, şefkat, nezaket ve samimiyeti, sağladığı imkân ve desteği için teşekkür ederim. Bünyesinde görev yapmakta olduğum Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Okul Öncesi Eğitimi Anabilim Dalı hocalarımın her birine bana kattıkları, öğrettikleri için teşekkürlerimi sunarım.

Ölçme aracının hazırlanması sırasında testin resimlerini derslerinin ve projelerinin yoğunluğuna rağmen beni kırmayıp titizlikle yapan canım yeğenim Nalan Yıldar'a, ikinci annem, akademik hayatımın başından beri evinin kapılarını bana açan, her teyze yetiş dediğimde yanımda olan canım teyzem Nurcan Avcı'ya, bu zorlu süreçte her daim yanımda olan materyallerin yapımında sabahladığımız canım annem Nuran İlçi'ye, ilk öğretmenim, çalışma azmimi hep diri tutan canım babam Şaban İlçi'ye, yanımda olamasalar varlıklarından destek aldığım canım ablalarıma çok teşekkür ederim. Akademik hayata geçişimde en büyük destekçim, yol arkadaşım, en değerlim, tezimin her aşamasında matematik alanında değerli bilgilerini benimle paylaşan ve bu yolda hep beraber yürüdüğüm çok sevgili eşim Dr. Öğr. Üyesi Ömer Küsmüş'e bana inandığı, benimle olduğu için çok teşekkür ederim. En büyük motivasyon kaynağım senin sevgin ve bana olan güvenin oldu. İyi ki varsın.

İlmek ilmek işlenen bu tezde tıpkı bir tiyatro eserindeki gibi başrol tezi yazan olarak ben ve yönetmeni sevgili danışman hocam. Fakat arka planda destekleriyle tezin oluşmasına katkı sağlayan nice sevdiklerim var. Bu desteği sağlayan, saydığım ve sayamadığım tüm sevdiklerime sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Bu tez hepimizin eseri.

Alana katkı sağlaması dileğiyle...

Gülşen İLÇİ KÜSMÜŞ
İstanbul, Temmuz 2023

ÖZET

Bu araştırmanın amacı, okul öncesi dönem çocukları için drama temelli öğrenmeye dayalı eğitim programının tersine çevirme becerileri üzerine etkisinin incelenmesidir. Araştırmanın amacına bağlı olarak “Drama Temelli Tersine Çevirme Becerisi Eğitim Programı” geliştirilmiştir. Nicel araştırma yöntemiyle yürütülen araştırmada ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından geliştirilen “60-72 Aylık Çocuklar için Tersine Çevirme Becerisi Testi” kullanılmıştır. Çalışmada uygun örnekleme yöntemi kullanılmış, İstanbul ili Kadıköy ilçesinde çalışmaya katılmayı kabul eden bir okuldan deney grubu için 20, kontrol grubu için 19 olmak üzere toplam 39 çocuk ile çalışılmıştır.

Program, niteliksel ve niceliksel tersine çevirme becerilerine yönelik hazırlanan 17 etkinlikten oluşmaktadır. Altı haftalık hazırlanan programda etkinlikler ilk 5 hafta haftada üç; son hafta haftada iki gün uygulanmıştır. Deneysel çalışma uygulanırken; bu süreçte araştırmacı tarafından hazırlanan “Drama Temelli Tersine Çevirme Becerisi Eğitim Programı” deney grubuna uygulanmış, kontrol grubuna ise kendi okul müfredatları üzerinden okul öncesi öğretmenleri tarafından günlük etkinlikleri uygulanmıştır. Araştırmadan elde edilen veriler uygun istatistik paket programı ile analiz edilmiştir. Verilerin analizinde tanımlayıcı istatistikler (yüzde, frekans, ortalama ve standart sapma) kullanılmış ve bağımsız ilişkiler arasındaki anlamlılık incelenirken Mann Whitney U, bağımlı ilişkiler arasındaki anlamlılık incelenirken ise Wilcoxon Testi’nden yararlanılmıştır.

Araştırma sonuçlarına göre “Drama Temelli Tersine Çevirme Becerisi Eğitim Programı”nın uygulandığı deney grubunda anlamlı farklılaşma meydana gelirken, kontrol grubunda bir farklılaşma görülmemiştir. Deney grubunun somut nesne problemlerinden aldıkları puanlar sonucu seviyeleri orta düzeyden yüksek düzeye gelirken, resimli sözel problemler ve sözel problemlerde seviyeleri düşük düzeyden yüksek düzeye ulaşmıştır. “Drama Temelli Tersine Çevirme Becerisi Eğitim Programı”nın uygulandığı deney grubunun tüm alt testlerden aldıkları puanların, kontrol grubunda yer alan çocukların aldıkları puanlardan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek olduğu görülmüştür.

Program uygulamasından beş hafta sonra yapılan kalıcılık testi sonucunda programın kalıcı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Elde edilen sonuçlara dayanarak araştırmacı tarafından hazırlanan ve uygulanan “Drama Temelli Tersine Çevirme Becerisi Eğitim Programı”nın

60-72 aylık çocukların tersine çevirme becerilerini geliştirme açısından etkili olduğu gör÷lmektedir.

Anahtar Kelimeler: Drama, tersine çevirme becerisi, okul öncesi dönem çocukları

ABSTRACT

The aim of this research is to examine the impact of a drama-based education program on the inversion skills of preschool children. In line with the research purpose, the "Drama-Based Inversion Skill Education Program" was developed. The research followed a quantitative research method and employed a pre-test post-test control group quasi-experimental design. The data collection instrument used in the study was the " Inversion Skill Test for Children Aged 60-72 Months," which was developed by the researcher.

The study employed an appropriate sampling method and worked with a total of 39 children from a school in the Kadıköy district of Istanbul, Turkey, with 20 participants in the experimental group and 19 in the control group who agreed to participate in the study. The program consisted of 17 activities designed to enhance both qualitative and quantitative inversion skills. The program was implemented over six weeks, with three activities conducted per week during the first five weeks and two activities per week during the final week.

During the experimental study, the "Drama-Based Inversion Skill Education Program" prepared by the researcher was applied to the experimental group, while the control group received daily activities based on their regular preschool curriculum, conducted by their preschool teachers. The data obtained from the research were analyzed using a suitable statistical package program. Descriptive statistics (percentages, frequencies, means, and standard deviations) were used for data analysis, and the Mann-Whitney U test was used to examine the significance of independent relationships, while the Wilcoxon Test was used to assess the significance of dependent relationships.

According to the research results, significant improvement was observed in the experimental group where the Drama-Based Inversion Skill Education Program was implemented, whereas no significant changes were observed in the control group. The experimental group demonstrated an increase in their performance levels from moderate to high in concrete object problems, from low to high in picture verbal problems and verbal problems. The scores obtained by the experimental group in all sub-tests were found to be statistically significantly higher than those of the children in the control group.

The results of the follow-up test conducted five weeks after the program implementation indicated that the program's effects were sustained over time. Based on the obtained results, it can be concluded that the "Drama-Based Inversion Skill Education Program," developed and implemented by the researcher, is effective in enhancing the inversion skills of children aged 60-72 months.

Key Words: Drama, inversion skills, preschool children

İÇİNDEKİLER

ONAY	i
ETİK BEYANI.....	ii
ÖZGEÇMİŞ	iii
ÖNSÖZ	iv
ÖZET	vi
ABSTRACT	viii
İÇİNDEKİLER.....	x
KISALTMALAR LİSTESİ	xiv
TABLOLAR LİSTESİ	xv
RESİMLER LİSTESİ	xvii
BÖLÜM I: GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Araştırmanın Amacı	4
1.3. Araştırmanın Önemi	5
1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	7
1.5. Araştırmanın Varsayımları	7
1.6. Araştırma Tanımları	7
BÖLÜM II: KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ALANYAZIN.....	9
2.1. Akıl Yürütme	9
2.1.1. Akıl yürütme çeşitleri	10
2.1.1.1. Tümevarıma dayalı akıl yürütme	10
2.1.1.2. Tümdengelimli akıl yürütme	11
2.1.1.3. Matematiksel akıl yürütme.....	13
2.1.2. Erken çocuklukta akıl yürütme becerisinin kuramsal temelleri	15
2.1.2.1. Piaget.....	16
2.1.2.2. Vygotsky	19
2.1.2.3. Bruner.....	21
2.1.3. Erken çocuklukta matematiksel akıl yürütme ve matematiksel düşünme becerilerinin gelişimi	22
2.2. Tersine Çevirme	24

2.2.1. NCTM standartları ve MEB 2013 okul öncesi eğitim programında tersine çevirme	26
2.2.2. Tersine çevirme becerisinin önemi	28
2.2.3. Erken çocukluk döneminde tersine çevirme becerisinin gelişimi	30
2.2.4. Araştırmalarda tersine çevirme becerisi	34
2.2.4.1. Yurtdışı alan yazında tersine çevirme becerisi.....	34
2.2.4.2. Yurtiçi alan yazında tersine çevirme becerisi	46
2.2.4.3. Yapılan araştırmalardan elde edilen sonuçlara göre tersine çevirme becerisi	47
2.3. Eğitimde Drama.....	48
2.3.1. Eğitimde dramanın önemi.....	49
2.3.2. Eğitimde dramanın bilişsel gelişim üzerine etkisi	52
2.3.3. Eğitimde dramanın amaçları.....	54
2.3.4. Eğitimde dramanın özellikleri ve ilkeleri	56
2.3.5. Matematik eğitiminde dramanın kullanımı	57
2.3.6. Araştırmalarda matematik eğitiminde dramanın kullanımı	59
BÖLÜM III: YÖNTEM	66
3.1. Araştırma Modeli.....	66
3.2. “Drama Temelli Tersine Çevirme Becerisi Eğitim Programı (DTTÇBEP)” için çalışma grubu.....	67
3.3. Veri Toplama Araçları.....	68
3.3.1. Kişisel bilgi formu	69
3.3.2. 60-72 aylık çocuklar için tersine çevirme becerisi testi (TÇBT).....	69
3.3.2.1. 60-72 aylık çocuklar için tersine çevirme becerisi testi (TÇBT)’nin kuramsal temelleri	69
3.3.2.2. Test maddelerinin geliştirilmesi	69
3.3.2.3. Test materyalleri hakkında bilgiler	71
3.3.2.4. 60-72 aylık çocuklar için tersine çevirme becerisi testi (TÇBT)’nin uygulanışı	73
3.3.2.5. 60-72 aylık çocuklar için tersine çevirme becerisi testi (TÇBT) geçerlik ve güvenirlik için çalışma grubu	76
3.3.2.6. 60-72 aylık çocuklar için tersine çevirme becerisi testi (TÇBT)’nin geçerlik güvenirlik çalışmasına yönelik verilerin toplanması.....	78

3.3.2.7. 60-72 aylık çocuklar için tersine çevirme becerisi testi (TÇBT) geçerlik güvenilirlik çalışmasına yönelik verilerin analizi.....	80
3.3.2.8. 60-72 aylık çocuklar için tersine çevirme becerisi testi'nin geçerliğine ve güvenilirliğine ilişkin yapılan işlemler	81
3.3.2.8.1. 60-72 aylık çocuklar için tersine çevirme becerisi testi'nin geçerlilik çalışması.....	81
3.3.2.8.1.1. Kapsam geçerliliği	81
3.3.2.8.2. Testin çalışma grubuna uygulanmasından sonra elde edilen veriler (geçerlik ve güvenilirlik işlemleri)	84
3.3.2.8.2.1. Somut nesne problemleri alt testi'nden elde edilen veriler	85
3.3.2.8.2.2. Resimli problemler alt testi'nden elde edilen veriler	88
3.3.2.8.2.3. Sözel problemler alt testi'nden elde edilen veriler	90
3.3.2.8.2.4. Güvenirlik analizine yönelik işlemler (test tekrar test analizi).....	92
3.3.3. “Drama Temelli Tersine Çevirme Becerisi Eğitim Programı (DTTÇBEP)” ...	92
3.3.3.1. “Drama Temelli Tersine Çevirme Becerisi Eğitim Programı (DTTÇBEP)” nın kuramsal temelleri.....	93
3.3.3.2. “Drama Temelli Tersine Çevirme Becerisi Eğitim Programı (DTTÇBEP)” nın temel ilkeleri	97
3.3.3.3. Drama Temelli Tersine Çevirme Becerisi Eğitim Programı (DTTÇBEP)” nın özellikleri	97
3.3.3.4. “Drama Temelli Tersine Çevirme Becerisi Eğitim Programı (DTTÇBEP)” nın içeriği	98
3.3.3.5. “Drama Temelli Tersine Çevirme Becerisi Eğitim Programı (DTTÇBEP)” belirtke tablosu.....	99
3.4. “Drama Temelli Tersine Çevirme Becerisi Eğitim Programı (DTTÇBEP)” na yönelik verilerin toplanması	103
3.4.1. Pilot etkinliğin uygulanması	103
3.4.2. Ön testin uygulanması	103
3.4.3. DTTÇÇBEP'nin uygulanması	103
3.4.4. Son testin uygulanması	104

3.4.5. Kalıcılık testinin uygulanması	104
3.5. DTTÇBEP’ye yönelik verilerin analizi	104
BÖLÜM IV: BULGULAR VE YORUMLAR	106
4.1. Deneysel Modele İlişkin Bulgular	106
4.1.1. Deney ve kontrol gruplarının ön test puanı sonuçlarına ilişkin bulgular.....	108
4.1.2. Deney grubunun ön test ve son test puanı sonuçlarına ilişkin bulgular	109
4.1.3. Kontrol grubunun ön test ve son test puanı sonuçlarına ilişkin bulgular	109
4.1.4. Deney ve kontrol gruplarının son test puanları arasındaki sonuçlara ilişkin bulgular	110
4.1.5. Deney grubunun son test-kalıcılık testi puanları arasındaki sonuçlara ilişkin bulgular	111
BÖLÜM V: SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER	112
5.1. Sonuçlar ve Tartışma	112
5.1.1. “Drama Temelli Tersine Çevirme Becerisi Eğitim Programı” nın uygulanmasına yönelik sonuçlar ve tartışılması	112
5.1.2. “60-72 Aylık Çocuklar İçin Tersine Çevirme Becerisi Testi” nin geçerlik ve güvenirlik çalışmasına yönelik sonuçlar ve tartışılması	116
5.2. Öneriler	122
5.2.1. Araştırmacılara yönelik öneriler	122
5.2.2. Uygulayıcılara yönelik öneriler	122
KAYNAKÇA.....	124
EKLER	139
EK 1: Etik Kurul Kararı.....	139
EK 2: MEB İzin Yazısı.....	140
EK 3: Veli Onam Formu	141
EK 4: 5. Aşama Katılım Belgesi	142

KISALTMALAR LİSTESİ

- DTTÇBEP** : Drama Temelli Tersine Çevirme Becerisi Eğitim Programı
- MEB** : Millî Eğitim Bakanlığı
- NCTM** : National Council of Teachers of Mathematics (Matematik Öğretmenleri Ulusal Konseyi)
- TÇBT** : Tersine Çevirme Becerisi Testi

TABLolar LİSTESİ

Tablo 3.1.	Araştırmanın Simgesel Deseni	66
Tablo 3.2.	Araştırmada Uygulanan Deneysel Desen	67
Tablo 3.3.	Deney Grubundaki Çocukların Demografik Özellikleri	68
Tablo 3.4.	Kontrol Grubundaki Çocukların Demografik Özellikleri	68
Tablo 3.5.	Tersine Çevirme Becerisi Testi (TÇBT)'nde Yer Alan Maddelerin Türü, Madde Türlerinin Sorgulandığı Maddeler ve Kaynakların Dağılımı	70
Tablo 3.6.	Araştırmaya Katılan Çocukların Devam Ettikleri Okullara Göre Frekans Değerleri	77
Tablo 3.7.	Tersine Çevirme Becerisi Testi Geçerlik ve Güvenirlik Çalışma Grubunun Demografik Özellikleri.....	78
Tablo 3.8.	Lawshe Minimum İçerik Geçerliği Ölçütleri	81
Tablo 3.9.	60-72 Aylık Çocuklar İçin Tersine Çevirme Becerileri Testi (TÇBT)'nin Kapsam Geçerlik Sonuçları	83
Tablo 3.10.	Somut Nesne Problemleri 12 Maddelik Nihai Uygulama Verilerine Dayalı Madde İstatistikleri	85
Tablo 3.11.	Somut Nesne Problemleri Alt Testi 6 Maddelik Nihai Uygulama Verilerine Dayalı Madde İstatistikleri	86
Tablo 3.12.	Somut Nesne Problemleri Alt Testine İlişkin Test İstatistikleri (6 Madde)....	87
Tablo 3.13.	Resimli Sözel Problemler Alt Testi 12 Maddelik Nihai Uygulama Verilerine Dayalı Madde İstatistikleri	88
Tablo 3.14.	Resimli Sözel Problemler Alt Testine İlişkin Test İstatistikleri (12 Madde) ..	89
Tablo 3.15.	Sözel Problemler Alt Testi 8 Maddelik Nihai Uygulama Verilerine Dayalı Madde İstatistikleri	90
Tablo 3.16.	Sözel Problemler Alt Testine İlişkin Test İstatistikleri (8 Madde).....	91
Tablo 3.17.	60-72 Aylık Çocuklar İçin Tersine Çevirme Becerileri Testi (TÇBT)'nin Test Tekrar Test Katsayıları	92
Tablo 3.18.	Drama Temelli Tersine Çevirme Becerisi Eğitim Programı (DTTÇBEP) Belirtke Tablosu	100
Tablo 3.19.	Drama Temelli Tersine Çevirme Becerisi Eğitim Programı (DTTÇBEP)'nin Çalışma Takvimi.....	102

Tablo 4.1.	Deney Grubu Ön Test ve Son Test Betimsel İstatistikler.....	106
Tablo 4.2.	Kontrol Grubu Ön Test ve Son Test Betimsel İstatistikler.....	107
Tablo 4.3.	Deney ve Kontrol Grubu Çocukların Tersine Çevirme Becerisi Testi Ön Test Puanlarına İlişkin Mann Whitney-U Testi Sonuçları	108
Tablo 4.4.	Drama Temelli Tersine Çevirme Becerileri Eğitimi Verilen Deney Grubu Çocuklarının Tersine Çevirme Becerisi Testi (TÇBT)'nden Almış Oldukları Ön Test-Son Test Puanların Karşılaştırılmasına İlişkin Wilcoxon Testi Sonuçları.....	109
Tablo 4.5.	Kontrol Grubu Çocuklarının Tersine Çevirme Becerisi Testi (TÇBT)'nden Almış Oldukları Ön Test-Son Test Puanların Karşılaştırılmasına İlişkin Wilcoxon Testi Sonuçları	110
Tablo 4.6.	Deney ve Kontrol Grubu Çocukların Tersine Çevirme Becerisi Testi Son Test Puanlarına İlişkin Mann Whitney-U Testi Sonuçları	110
Tablo 4.7.	Deney Grubu Çocuklarının Tersine Çevirme Becerisi Testi (TÇBT)'nden Almış Oldukları Son Test-Kalıcılık Testi Puanların Karşılaştırılmasına İlişkin Wilcoxon Testi Sonuçları.....	111
Tablo 4.8.	Testlerden Elde Edilen Anlamlı Farklılıklara Ait Özet Tablo.....	111

RESİMLER LİSTESİ

Resim 3.1. Somut Nesne Problemlerinde Kullanılan Birim Küpler.....	71
Resim 3.2. Somut Nesne Problemlerinde Kullanılan Yuvarlak Nesneler	72
Resim 3.3. Somut Nesne Problemlerinde Kullanılan Cam Misketler	72
Resim 3.4. Somut Nesne Problemlerinde Kullanılan Keseler	73

BÖLÜM I: GİRİŞ

1.1. Problem Durumu

Matematik çocukların dünyalarını anlamasına yardımcı olur ve ileriki yıllarda okul başarılarında sağlam bir temel oluşturmalarına olanak sağlar (NAEYC, 2002). Gelişim alanlarının tümünde olduğu gibi matematik gelişiminin de temeli okul öncesi dönemde atılmaktadır (Brewer 2001; Clements ve Sarama, 2007). Bu dönemde çocuklar dünyalarının matematiksel boyutlarını fark eder ve keşfederler. Miktarları karşılaştırır, kalıpları bulur ve gerçek problemlerle uğraşırlar (NAEYC, 2002). Okul öncesi dönemde matematik becerileri kapsamında; boyut bilgisi, tanıma, isimlendirme, eşleştirme, karşılaştırma, gruplama, sıralama, sayı bilgisi, işlemler (toplama, çıkarma ve bölme), model alma, geometri ve uzay bilgisi, ölçme ve grafik oluşturma bulunmaktadır (Charlesworth ve Lind, 2009, s. 7-11).

Günlük hayatta veya akademik hayatta karşılaşılan problemlerin çözümünde gerekli olan beceriler arasında “matematiksel beceriler” ve “matematiksel yeterlilik” kavramları karşımıza çıkmaktadır. Yaşamın her aşamasında karşılaştığımız olay ve durumları çözümlemede farkında olarak ya da olmayarak matematiksel düşünme becerilerini kullanırız (Alkan ve Bukova-Güzel, 2005). Matematiksel düşünme karmaşık süreçlerin bir kombinasyonudur; bu süreçler içerisinde tahmin, tümevarım, tümdengelim, betimleme, genelleme, analogi, formal ve informal akıl yürütme, doğrulama, vb. bulunmaktadır (Liu, 2003).

Matematiksel düşünmenin en önemli yönlerinden biri; değişebilirlik, ilişkilendirilebilirlik ve tersine çevirme gibi stratejiler kullanarak problem çözme ve tahmin etmedir (Dowker, 2005, s.109). Çocuklar yeni stratejiler ve yaklaşımlar geliştirmek için, orantılı ilişkiler sorunlarını çözmek için çıkarımlar yapar ve analogiler kullanırlar (Singer-Freeman ve Goswami, 2001). Değişebilirliği anlayan çocuklar öğrenmeleri gereken toplama veya çarpma işlemlerini yarıya indirirler (Baroody, Ginsburg ve Waxman, 1983). Çağrışımlığı anlayan çocuklar $5 + 7 = 5 + 5 + 2 = 10 + 2 = 12$ gibi ayrıştırma stratejilerini kullanabilirler (Canobi, Reeve ve Pattison, 1998). Toplama ve çıkarma arasındaki ters ilişkiyi anlayan çocuklar, aynı miktarı toplama ve çıkarma işleminin başlangıç miktarını

değiştirmediyini ve dolayısıyla hesaplama gerekmediğini fark ederler (Bryant, Christie ve Rendu, 1999).

Toplama ve çıkarma arasındaki bu ters ilişki “Tersine Çevirme Prensi”ni tanımlar, yani “ $a + b - b, a$ ” ya eşit olmak zorundadır; hesaplama gerektirmez (Sherman ve Bisanz, 2007). Tersine çevirme becerisi, sayılar arasında aritmetik bir bağ kurabilmek için kullanışlı ve esnek bir matematiksel stratejidir (Robinson, Ninowski ve Gray, 2006). Tersine çevirme becerisi, akıl yürütme becerisini geliştiren önemli bir kavramsal dönüm noktasıdır (Baroody ve Lai, 2007). Nitekim Piaget; gerçek toplama ve çıkarma bilgisinin iki işlem arasındaki ters ilişkinin anlaşılmasını gerektirdiğini vurgulamış (Piaget, 1952; Akt.Vilette, 2002) ve tersine çevrilebilirliğin, somut işlemsel düşüncenin karakteristiği olan bilişsel yapıların temel bir özelliği olduğunu belirtmiştir (Piaget ve Moreau 2001, s.69). Tersine çevirme becerisi, toplama ve çıkarma işleminin bağımsız değil birbirine bağlı olduğunu anlamak, sayının toplam bileşenleri hakkında bilgi oluşturmak ve kısmi-tam bağıntıları içeren aritmetik muhakeme oluşturmak için gereklidir (Bryant, 1992; Bryant, 1995; Bryant vd., 1999; Ching ve Nunes, 2017; Inhelder ve Piaget, 1958; Nunes ve Bryant, 2015; Piaget, 1965; Rasmussen, Ho, ve Bisanz, 2003; Vilette, 2002).

Tersine çevirme becerisinin başlangıcı ve kökeni tam olarak bilinmemesine rağmen (Sherman ve Bisanz, 2007), tersine çevirme hakkındaki teorik tartışmalar ilk olarak Piaget tarafından ortaya atılmış ve tersine çevrilebilirlik fikrine bağlanmıştır (Piaget, 1952; Piaget ve Moreau, 2001; Akt. Nunes, Bryant, Hallett, Bell, ve Evans, 2009). Piaget sonrası yapılan birçok çalışmada çocuklarda toplama ve çıkarma işlemlerinde tersine çevirme becerisi incelenmiştir (Baroody, Torbeyns ve Verschaffel, 2009; Bisanz, Watchorn, Piatt ve Sherman, 2009; Bryant vd., 1999; Bryant, Evans, Bell ve Barros, 2012; Canobi, 2005; Dowker, 2014; Gilmore ve Bryant, 2008; Gilmore ve Papadatou-Pastou, 2009; Nunes, Robinson ve Dubé, 2012; Robinson ve Dubé, 2009; Robinson, Dubé ve Beatch, 2017; Siegler ve Stern 1998; Watchorn vd., 2014).

Piaget her ne kadar tersine çevirme prensibinin 6 veya 7 yaşından önce anlaşılamayacağını belirtse de bu becerinin daha erken gerçekleşebileceğini göstermek için okul öncesi dönemde de bir dizi çalışma yapılmıştır (Starkey ve Gelman, 1982; Klein ve Bisanz, 2000; Vilette, 2002; Rasmussen vd.,2003; Baroody ve Lai, 2007; Sherman ve Bisanz, 2007; Gilmore ve Spelke, 2008; Lai, Baroody ve Johnson, 2008; Baroody, Lai, Li ve Baroody, 2009; Nunes vd., 2009; Ching ve Wu, 2019; Ching, 2023).

Tersine çevirme stratejisi değerlendirilirken farklı yöntemler kullanılmıştır. Problemler sorulurken somut nesnelere (genellikle unifix blokları) (Baroody ve Lai, 2007; Bryant vd., 1999; Ching ve Wu, 2019; Nunes vd., 2009; Rasmussen vd., 2003; Sherman ve Bisanz, 2007; Vilette, 2002); resimlerden (Ching ve Wu, 2019; Gilmore ve Bryant, 2006; Lubin vd., 2022; Nunes vd., 2009; Nunes vd., 2011); bilgisayar tabanlı gösterimlerden (Gilmore ve Spelke, 2008); sözel problemlerden (Baroody ve Lai, 2007; Bryant vd., 1999; Gilmore, 2006; Gilmore ve Bryant, 2006; Lai, Baroody ve Johnson, 2008; Nunes vd., 2009; Rasmussen vd., 2003) ve sembolik gösterimlerden (Ching ve Wu, 2019; Ding ve Auxter, 2017; Lubin vd., 2022) yararlanıldığı görülmüştür. Çalışmalarda değerlendirme amaçlı özel olarak bir ölçme aracı geliştirilmemiş, yapılan işlemler görev (task) olarak nitelendirilmiştir. Ülkemizde ise tersine çevirme becerisinin incelendiği sınırlı sayıda araştırmaya rastlanmıştır (Güven, Uzel ve Dönmez, 2020; Yiğit, 2011). Bu araştırmalarda da diğer araştırmalara benzer şekilde problemler oluşturulmuş; özel bir ölçme aracı ile değerlendirme yapılmamıştır.

Tersine çevirme becerisinin ölçülmesinin zorluklarla dolu olduğu araştırmacılar tarafından dile getirilmektedir (Baroody ve Lai, 2007). Bu nedenle tersine çevirme becerisini ölçmek için pek çok yöntem denenmiş bu yöntemlerde çocuklara sunulan görevler ile değerlendirme yapılmış ve ölçme aracı geliştirilmemiştir.

Bugüne kadar elde edilen bulgular, çocukların ters çevirme bilgisini göstermedeki başarısının, performansın nasıl değerlendirildiğine ve sorunların nasıl sunulduğuna bağlı olarak önemli ölçüde değiştiğini göstermektedir. Bu değişkenlik göz önüne alındığında, anlamak için bir standart belirlemek kolay değildir (Bisanz vd., 2009). Matematiksel düşünme becerileri arasında bulunan tersine çevirme becerisinin değerlendirilmesinin öneminden hareketle ve beceriye ilişkin ölçme aracının olmaması nedeniyle, bir ölçme aracının geliştirilmesi planlanmıştır.

Tersine çevirme becerisi üzerine incelenen alan yazında söz konusu becerinin geliştirilmesine yönelik sınırlı sayıda müdahale çalışmalarına rastlanılmıştır (Lai vd., 2008; Nunes vd., 2009; Ching ve Wu, 2019). Bu araştırmalarda dikkati çeken bir nokta da çocuklarla birebir çalışılması olmuştur. Çocuklarla grup halinde çalışılan bir araştırmaya rastlanılmamıştır. Grup halinde çalışma ile çocukların akran öğrenmesinden faydalanabileceği düşünülmüştür. Tersine çevirme becerisi düşünüldüğünde bu becerinin çocuklarda geliştirilmesinde etkili bir yöntem olarak drama yönteminin kullanılabileceği düşünülmüştür. Çünkü drama çocukların hayal güçlerini ve yaratıcılarını destekleyen,

yaşantı yoluyla öğrenmelerini sağlayan bir yöntemdir (Cottrell, 1987, Akt. Köksal-Akyol, 2012). Ayrıca drama okul öncesi eğitimde sayılar, şekiller, ölçme gibi matematik becerilerinin somutlaştırılarak kazandırılmasında öğretmenin kullanabileceği bir yöntemdir (Aktaş-Arnas, 2008). Erdoğan (2008) da okul öncesi matematik eğitiminde dramadan yararlanılabileceğini, matematik ile ilgili konuların drama ile daha çabuk ve kalıcı bir şekilde anlaşılabilceğini vurgulamıştır.

Okul öncesi dönemde matematik eğitiminde drama yönteminden yararlanan araştırma sayısının sınırlı olduğu görülmektedir (Erdoğan, 2006; Erbay, 2009; Pehlivan, 2019; Sezer, 2008; Soydan ve Quadır, 2013; Yalım 2009). Yaşantı yoluyla öğrenme sağlayan drama yönteminin tersine çevirme becerisi üzerindeki etkililiğinin incelenmesi ile alan yazına katkı sağlanacağı düşünülmektedir. Okul öncesi dönem çocuklarının akıl yürütme becerisini geliştiren önemli bir kavramsal dönüm noktası olan tersine çevirme becerileri üzerinde; drama temelli düzenlenecek bir eğitim programının olumlu etkileri olacağı düşünülmektedir. Tüm bu nedenlerden dolayı bu araştırmanın problemi “Okul Öncesi Dönem Çocukları için Drama Temelli Öğrenmeye Dayalı Eğitim Programının Tersine Çevirme Becerileri Üzerine Etkisinin İncelenmesi” olarak ele alınmıştır.

1.2. Araştırmanın Amacı

Matematiksel düşünme için gerekli ve matematiksel düşünmede kullanılan bilişsel stratejilerden olan tersine çevirme becerisi bu araştırmanın temelini oluşturmaktadır. Bu araştırmanın amacı “Okul Öncesi Dönem Çocukları için Drama Temelli Öğrenmeye Dayalı Eğitim Programının Tersine Çevirme Becerileri Üzerine Etkisinin İncelenmesi”dir. Bu amacın altında belirlenen diğer alt amaçlar şunlardır:

- Deney ve kontrol grubunda yer alan çocukların tersine çevirme becerileri ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- Deney grubundaki çocukların tersine çevirme becerileri açısından ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- Kontrol grubundaki çocukların tersine çevirme becerileri açısından ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- Deney ve kontrol grubunda yer alan çocukların tersine çevirme becerileri ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

- Deney grubundaki çocukların tersine çevirme becerileri açısından son test ve kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

1.3. Araştırmanın Önemi

Tersine çevirme prensibi Piaget'nin çalışmaları sonucu birçok çalışmada incelenmiş, matematiksel düşünme için gerekli beceriler arasında gösterilmiştir. Yapılan araştırmalarda, matematiksel düşünme ve akıl yürütme becerilerinin gelişiminin genel matematik başarısı ile olumlu bir şekilde ilişkili olduğu görülmüştür. Erken çocukluk döneminde temel matematiksel düşünme ve akıl yürütme yeterliliklerini kazanamamış olan çocukların ilerleyen dönemde okulda matematikte problemlerle karşılaşacakları vurgulanmıştır (Lee, Collins ve Melton, 2016, Warren, Trigueros ve Ursini, 2016). Bu nedenle söz konusu becerinin geliştirilmesi önem kazanmaktadır.

Çocukların tersine çevirme kavramını daha iyi anlamalarını amaçlayan öğretim yaklaşımları sınırlı sayıda çalışma ile incelenmiştir. Bu çalışmalardan birinde tersine çevirme kavramı ile ilgili eğitim alan 8 yaşındaki çocukların ters çevirme problemlerini çözmede, kavram hakkında herhangi bir eğitim almayanlara göre anlamlı derecede daha iyi performans gösterdiği bulunmuş; fakat aynı çalışmada 5 yaşındaki çocuklar için ortamdan kaynaklı nedenden dolayı sonuçlar farklılık göstermiştir (Nunes vd., 2009).

Tersine çevirme problemlerinde somuttan soyuta ilkesinin uygulandığı bir başka çalışmada ise (Ching ve Wu, 2019) bu ilkenin çocukların tersine çevirme kavramını anlamalarını kolaylaştırdığı bulunmuş ve bu teknik somutun solması/ somuttan soyuta geçiş (concreteness fading) olarak nitelendirilmiştir. Ayrıca problemler soyutlaştıkça çocukların problemlerdeki tersine çevirme prensibini de anlamalarının zorlaştığı belirtilmiştir.

Ulusal literatürde ilköğretim 3. sınıf öğrencilerinin toplamsal ifadeler içeren problemlerin çözümünde tersine çevirme prensibini uygularken geçirdikleri zihinsel işlem süreçleri incelenmiştir. Bu çalışma sonucunda da öğrencilerin toplamsal ifadeler içeren problemlerin çözümünde kullandığı tersine çevirme stratejilerinin somuttan soyuta gidildikçe azalma gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır (Yiğit, 2011). Bu araştırmadan da hareketle çocukların tersine çevirme prensibini uygularken somut yaşantı ve deneyimlerin tersine çevirme becerisinde önemli olduğu söylenebilir.

Okul öncesi dönemde tersine çevirme becerisinin incelendiği araştırmalarda (Baroody ve Lai, 2007; Bryant vd.,1999; Ching ve Wu, 2019; Ding ve Auxter, 2017; Gilmore, 2006; Gilmore ve Bryant, 2006; Lai, Baroody ve Johnson, 2008; Lubin vd., 2022; Nunes vd., 2009; Rasmussen vd., 2003) bu becerinin işlemler üzerindeki kullanımının araştırıldığı görölmektedir. Okul öncesi dönemde somut durumlarda çocukların kullandıkları tersine çevirme stratejilerinin işlemler üzerinde uygulanan (soyut problemler ve durumlar) tersine çevirme stratejilerine dayanak oluşturacağı düşünölmektedir. Nitekim yapılan bazı araştırmalarda somut nesnelere kullanılarak hazırlanmış tersine çevirme problemlerinde okul öncesi dönem çocuklarının başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Bryant vd., 1999; Gilmore ve Bryant, 2006, Ching ve Nunes, 2017). Bu bulgular, çocukların tersine çevirme stratejilerinde somut temsillerin öğretim için uygun bir başlangıç noktası olabileceğini düşöndürmektedir, ancak bu olasılık daha fazla araştırma ile doğrulama beklemektedir (Ching ve Wu, 2019). Bu nedenle okul öncesi dönemde tersine çevirme stratejisinin somut durumlardan yola çıkılarak incelenmesinin gerekliliği karşımıza çıkmaktadır.

Tersine çevirme becerisini geliştirmek üzere sınırlı sayıda müdahale çalışmasının olması (Nunes vd., 2009; Ching ve Wu, 2019) araştırmanın önemini arttırmaktadır. Drama yönteminin matematik eğitiminde kullanıldığı çalışma sayısı da sınırlıdır. Okul öncesi dönemde tersine çevirme becerisinin, somut yaşantı ve deneyimlerin yaşatılması için drama temelli hazırlanmış bir eğitim programıyla incelenmesiyle literatüre katkıda bulunulacağı düşünölmektedir. Geliştirilen programın uygulanabilirliğinin kolay olması, büyük grup etkinliklerinden oluşması nedeniyle bireysel müdahale çalışmalarına göre zamandan da tasarrufu sağlaması, programı öğretmenlerin sınıflarında rahatlıkla kullanabilmesine olanak sağlamaktadır. Bu nedenle çalışma, öğretmenlere uygulama kolaylığı da sunmaktadır.

İlgili alan yazın incelendiğinde okul öncesi dönemde tersine çevirme becerisini ölçmek üzere yapılmış herhangi bir ölçme aracına rastlanmamıştır. Bu bağlamda, çalışma kapsamında geliştirilen testin alana katkı sağlayacağı düşünölmektedir. Bu çalışmayı özgün ve değerli kılan bir diğer faktör de çocukların matematiksel yeterliliklerinde ve problem çözme stratejilerinin gelişiminde önemli olan tersine çevirme becerilerinin, geliştirilen program ile desteklenecek olmasıdır.

1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları

1. Bu araştırma, İstanbul ilinin Anadolu yakasında yer alan Kadıköy, Maltepe ve Ataşehir ilçelerinden seçilen okul öncesi eğitim kurumuna devam etmekte olan 60-72 aylık çocuklar ile sınırlıdır.
2. Araştırmanın deneysel çalışması, İstanbul ili Anadolu yakası Kadıköy ilçesinde bağımsız bir anaokulunda yer alan iki sınıftan seçilen 60-72 aylık çocuklar ile sınırlıdır.
3. Araştırma verileri “60-72 Aylık Çocuklar için Tersine Çevirme Becerileri Testi (TÇBT)” ve “Drama Temelli Tersine Çevirme Becerisi Eğitim Programı”nda yer alan etkinlikler” ile sınırlıdır.
4. Araştırma 2021-2022 ve 2022-2023 eğitim öğretim yılı ile sınırlıdır.

1.5. Araştırmanın Varsayımları

- Drama Temelli Tersine Çevirme Becerisi Eğitim Programı'nın uygulanma sürecinde araştırma örnekleminde yer alan çocuklar üzerinde deney koşulları kapsamında olmayan durumların etkisinin aynı olduğu varsayılmaktadır.
- Deney ve kontrol grubunda yer alan çocukların üzerinde etkisi olan çeşitli değişkenlerin (zekâ, zaman vs.) çocukları aynı derecede etkilediği varsayılmaktadır.

1.6. Araştırma Tanımları

Tersine çevirme: Toplama ve çıkarma arasındaki ters ilişki bilgisi, aynı miktarın toplanması ve ardından çıkarılmasının başlangıçtaki miktarı değiştirmeden bırakacağı anlamına gelir (Klein ve Bisanz, 2000).

Yok etme (negation): Bir işlemin sıfıra indirildiği tek koşulu belirtir. Aynı zamanda, tersine çevirme anlayışı oluşturmak için gerekli olan matematiksel muhakeme için bir temel sağlayabileceği belirtilmiştir (Baroody, Lai, Li, ve Baroody, 2009).

Çıkarımsal yok etme ilkesi (subtractive negation principle): Kendi başına indirgenen herhangi bir işlemin (herhangi bir sayı n) hiçbir şey bırakmadığını ($n - n = 0$) anlamayı içerir (Baroody, Torbeyns ve Verschaffel, 2009).

Özdeşlik (identity): Bir matematiksel işlemde bir değeri değiştirmeden bırakma ilkesini ifade eder (Baroody, Torbeyns ve Verschaffel, 2009)

Çıkarımsal özdeşlik ilkesi: Bir koleksiyondan hiçbir şey çıkarılmadığında (herhangi bir sayı n eksi sıfır) sayısal değerinin değişmediğini belirtir ($n - 0 = n$). Bir sayının kendisinden sıfır çıkarılması durumunda sonucun o sayıya eşit olacağını belirtir. Yani, herhangi bir sayıdan sıfırın çıkarılması sonucunda sayının değeri değişmez (Baroody, Torbeyns ve Verschaffel, 2009).

BÖLÜM II: KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ALANYAZIN

Bu bölümde yapılan alan yazın incelemesi sonucu, araştırmanın kuramsal çerçevesi açıklanmaktadır. Ayrıca bu bölümde akıl yürütme, akıl yürütme çeşitleri, erken dönemde akıl yürütme becerileri, erken dönemde matematiksel düşünme becerileri, tersine çevirme becerisi ve önemi, erken çocukluk döneminde tersine çevirme becerisinin gelişimi, erken çocukluk döneminde drama, dramanın matematik eğitiminde kullanılması gibi konulara ve söz konusu konular ışığında yapılan araştırmalara yer verilmiştir.

2.1. Akıl Yürütme

Akıl yürütme, bireyin sahip olduğu bilgilerden yola çıkarak matematiğe özgü araçları (sayılar, semboller, tanımlar, bağlantılar, vb.) ve düşünme yöntemlerini (tümevarım, genelleme yapabilme, karşılaştırma, tümdengelim, vb.) kullanıp yeni bilgiler oluşturma süreci olarak tanımlanmaktadır (MEB, 2013; 5). Akıl yürütme, problem çözme ve karar verme düşünmenin tüm yönleridir. Akıl yürütme, öncüllerden, ilkelerden veya kanıtlardan sonuç çıkarma sürecidir. Yeni bir sonuca varmak veya önerilen bir sonucu değerlendirmek için verilen bilgileri kullanmayı içerir (Andrews, 2020).

Akıl yürütme aynı zamanda gözlemlene ve varsayımlarda bulunma yeteneğini, belirli varsayımlara ve kurallara dayalı mantıksal çıkarımlar yapmayı ve sonuçları gerekçelendirmeyi de içerir (Mullis, Martin ve Foy, 2005; s.69). Kurtz, Gentner ve Gunn (1999)'a göre akıl yürütme, insanın ilk başta sahip olduğu verilerin yerine başka bir bilgi seti oluşturması ve sonuca ulaşmasını kapsayan bilişsel bir süreçtir.

Akıl yürütme, düşünme süreçleri, bu süreçlerin ürünü veya her ikisi olarak görülebilir (Lithner, 2008). Akıl yürütme, bütün etmenleri dikkatlice düşünüp akılcı bir sonuç elde etme sürecidir. Amsterlaw (2004) akıl yürütmenin sahip olduğu çok kapsamlı içerik sayesinde hayatımızın her alanında geniş bir bakış açısına sahip olabileceğimizi, bilinçli ve amaca yönelik birtakım işlemler gerektiren kompleks bilişsel aşamalardan biri olması sayesinde de tercihler yapıp, düşüncelerimize şekil verip, problemlere çözüm bulabileceğimizi belirtmiştir.

Bir konu hakkında akıl yürütebilmek; o konuda yeterli düzeyde bilgi sahibi olmayı, yeni karşılaşılan durumu tüm boyutlarıyla ele almayı, incelemeyi, keşfetmeyi, mantıklı tahmin ve

varsayımlarda bulunmayı, düşünceyi gerekçelendirmeyi, sonuçlara ulaşım ulaşılan sonucu açıklayıp aynı zamanda savunabilmeyi gerektirir (Umay, 2003). Akıl yürütme becerisini kullanan bireyler, problemi belirli bir plana göre mantıklıca düşünür; “Neden ve Nasıl” sorularını göz önünde bulundurarak ileri düzeyde düşünerek anlama yoluna gider (Erdem, 2011).

2.1.1. Akıl yürütme çeşitleri

Akıl yürütme ile ilgili çalışmalarda, araştırmacılar çeşitli şekillerde sınıflama yapmışlardır. Konuyu temel alan yaklaşımlarda akıl yürütme cebirsel, orantısal, geometrik, istatistiksel olarak sınıflandırılırken, bakış açısına göre pratik ve soyut; düşünme tarzına göre çözümsel (analitik) ve bütünsel (holistik) olarak sınıflandırılmıştır (Akkuş-Çıkla ve Duatepe, 2002).

Matematik eğitiminde deneysel araştırmalarda ele alınan akıl yürütme çeşitlerinin incelendiği sistematik bir çalışmada ise matematiksel akıl yürütmede; taklide dayalı ve yaratıcı, uzamsal, resmi olmayan çıkarımsal, sayısal işlemlere göre (toplamsal, çarpımsal, bölüştürücü), cebirsel, orantısal, nicel, dönüşümsel gibi akıl yürütme çeşitlerinden bahsedilmektedir (Hjelte Schindler ve Nilsson, 2020).

Yeni sonuçlara ulaşmak için verilen bilgilerin manipüle edilmesini içeren zihinsel aktivite olarak tanımlanan akıl yürütme, sıklıkla iki çeşitte tanımlanmıştır; tümevarıma dayalı akıl yürütme ve tümdengelimle dayalı akıl yürütme (Goswami, 2011).

2.1.1.1. Tümevarıma dayalı akıl yürütme

Tümevarıma dayalı akıl yürütme belirli örneklerin incelenmesine dayalı bir sonuç oluşturan akıl yürütme çeşididir. Tümevarıma dayalı akıl yürütme kullanılarak oluşturulan sonuca, doğru olabileceği veya olmayabileceği için genellikle varsayım denir (Aufmann, Lockwood, Nation ve Clegg, 2008 s.2). Tümevarım, geçerlilikten çok olası gerçekle ilgilenir (Andrews, 2020). Kısmen tümdengelimli olmayan her akıl yürütmeye atıfta bulunduğu için de tutarsız bir şekilde tanımlanmıştır (Reid, 2010; Akt. Jeannotte ve Kieran, 2017).

Tümevarımsal akıl yürütme, mevcut bilgiye dayalı olarak yeni durumlar hakkında tahminlerde bulunmayı içerir. Bu tahminler zorunlu olarak olasılıksaldır. Tümevarım, insanların günlük yaşamda yaptıkları muhakemelerin çoğuna karşılık gelir. Yarın yağmur yağıp yağmayacağını, eşinizin hediye olarak aldığınız çikolata kutusuna nasıl tepki

vereceğini veya önümüzdeki altı ay içinde hisse senedi fiyatlarının yükselip yükselmeyeceğini tahmin etmek, bir tür tümevarım içerir. Daha genel olarak, tümevarım, sınıflandırma, olasılık yargısı, analogik akıl yürütme, bilimsel çıkarım ve karar verme gibi bir dizi bilişsel etkinlikte yer alır (Hayes, Heit ve Swendsen, 2010).

Çocuklarda tümevarımsal akıl yürütme çeşitli şekillerde incelenmiştir (Goswami, 2011):

1) *Sınıflama ve kavram gelişimi çalışmaları* ile ilgili çoğu araştırma tümevarımsal akıl yürütmeyi içerir. Sınıflama temelli akıl yürütme, nesnelerin genel niteliklerine ve özelliklerine göre gruplandırılarak çıkarım yapılmasına dayanmaktadır.

2) *Anlama/kavrayış (insight) ile ilgili araştırmalar* da tümevarıma dayalı akıl yürütme ile ilgilidir. Anlama/kavrayış; zor bir sorunun herhangi bir bilinçli akıl yürütme stratejisi uygulanmadan görünüşte kendiliğinden çözülmesi anlamına gelir. İlk olarak yetişkinlere odaklanan Gestalt psikologları (örneğin, Maier, 1931) tarafından ayrıntılı olarak incelenmiştir. Küçük çocuklarda yaygın olarak çalışılmamıştır.

3) *Analogik gelişim incelenerek çocuklarda tümevarımsal akıl yürütme*: Analogik akıl yürütme, benzerlik temelli veya ilişkisel akıl yürütme çalışması olarak da tanımlanabilir.

Klasik analogik gelişim araştırmaları, çocukların ilişkisel benzerlik kısıtlamasına göre akıl yürütmeye ne zaman başladıklarına odaklanmıştır. Analogik tamamlamada çocuklara “A ve B” olmak üzere iki terim verilir, üçüncü terim olarak da “C” sunulur ve çocuktan ““A ile B” arasındaki ilişkiye benzer “C ile arasında ilişki olabilecek D” terimini oluşturması beklenir (English 2004, s.4).

2.1.1.2. Tümdengelimli akıl yürütme

Genel bir gerçekten yola çıkıp bunun belli durumlara uygulanmasında kullanılan akıl yürütme yöntemi ise tümdengelimdir (Fathima ve Rao, 2008; s.31). Tümdengelimde, argümanın mantıksal biçimi son derece önemlidir. Sonuç, verilen bilgilerden (öncüller) zorunlu olarak çıkıyorsa geçerlidir ve aksi takdirde geçersizdir; ancak öncüller yanlış olsa

bile tümdengelim devam edebilir. Mantıksal ve diğer kurallara dayalı olanlar da dahil olmak üzere biręok görev tümdengelim içerir (Andrews, 2020).

Tümdengelimli akıl yürütmede yeni sonuçlara ulaşılabılır. Bununla birlikte, tümevarımlı akıl yürütmenin aksine, tümdengelimli bir akıl yürütme probleminde mantıksal olarak geçerli yalnızca bir cevap vardır. Tümdengelimli akıl yürütme genellikle tümdengelimli mantığı verilen, bilinen bilgilere (rneğin, mantıksal ęıkarımlar) uygulama yeteneği ile lęlr. Örneğin, bir ęocuęa "Bütün köpekler havlar" ve "Rex bir köpektir" nermesi verilirse, yalnızca bir mantıksal sonuç vardır. Rex bir köpektir, tüm köpekler havlar, bu nedenle Rex'in de havlaması gerekir (Goswami, 2011).

Tümdengelimli akıl yürütmenin şarta dayalı akıl yürütme, karşılaştırmaya dayalı akıl yürütme ve uzamsal akıl yürütme olmak üzere üç ęeşidi bulunmaktadır.

şarta dayalı akıl yürütme: şarta dayalı akıl yürütmenin kökenleri veya, ve, gibi mantıksal işleğlerin kullanıldığı önermeler mantığına dayanmaktadır. şarta dayalı akıl yürütme mantıksal olarak geçerli bir ęıkarım yapmak zorunda kalınmayacak şekilde sunulduğundan, tümdengelimli akıl yürütmenin farklı bir lęsn sağlar. şarta dayalı akıl yürütme üzerine yapılan araştırmalarda akıl yürütenlerin, ilgili bilgilerini akıl yürütme görevlerinde kullanmaya teşvik edildiği belirtilmiş; ayrıca, yalnızca sonuçların geçerli veya geğersiz olduğuna karar vermek yerine, sonuçların doğruluğuna olasılık verdikleri görülmüştür (Eysenck ve Keane, 2020; s.673-676).

Karşılaştırmaya dayalı akıl yürütme 2000 yılı aşkın bir süredir ęalıřılmaktadır. Bir karşılaştırma, iki varsayım veya önermeden sonuç ęıkarma sürecinden oluşmaktadır. ęeşitli önyargılar, karşılaştırmaya dayalı akıl yürütmede hatalara neden olur. İnanę yanlılığı, geğersiz sonuçları inanılırsa geçerli olarak kabul etme ve geçerli (ancak inanılmaz) sonuçları geğersiz olarak reddetme eğilimi taşımaya neden olabilir. Aristoteles, karşılaştırmaya dayalı akıl yürütmenin insan rasyonel düşüncesindeki en yüksek başarıyı temsil ettiğini iddia etmiştir (Eysenck ve Keane, 2020, Goswami, 2011).

Uzamsal akıl yürütme; görsel temsiller oluşturarak bilgiyi mekansallaştırılmış şekillerde tasavvur etme ve manipüle etme yeteneğidir (Cortes, Green, Barr ve Ryan, 2022). Uzamsal muhakeme aynı zamanda ęevredeki dünyayı ve nesnelere örneğin simetri, denge, konum,

yönlendirme, navigasyon, ölçekler, dönüşümler ve görselleştirme açısından görmek olarak da ele alınmıştır (Khan, Francis ve Davis, 2015; Akt. Hjelte vd., 2020).

Çocuklarda tümdengelim, çözülecek problemin doğasından ve problemle ilk karşılaşıldığı bağlamdan etkilenir. Tümdengelimli akıl yürütmede, çocuğun mevcut kavramsal sisteminde temsil edilen içerik kullanılarak test edildiği sürece (örneğin, tanıdık faaliyetlerle ilgili izin kuralları), küçük çocuklar tümdengelimli akıl yürütme görevlerinde başarılı bir şekilde performans gösterebilir. Benzer şekilde, problem sunumu bağlamı hem çocuklar hem de yetişkinler tarafından tümdengelim mantığının uygulanmasını engelleyebilir (Goswami, 2011, s.415).

2.1.1.3. Matematiksel akıl yürütme

Epistemolojik olarak akıl yürütme matematiğin temelidir (Steen, 1999). Matematiksel kavramları anlamak, matematiksel fikirleri ve prosedürleri esnek bir şekilde kullanmak ve bir kez anlaşılan ancak unutulmuş matematiksel bilgiyi yeniden yapılandırmak gibi amaçlar için gerekli bir beceridir (Ball ve Bass, 2003, s.28). Matematiksel düşünme; tahmin edebilme, tümevarım, tümdengelim, betimleme, genelleme, örnekleme, biçimsel ve biçimsel olmayan üs vurma, doğrulama ve benzeri karmaşık süreçlerin bir birleşim kümesi olarak da tanımlanmaktadır (Liu, 2003). Matematiksel akıl yürütme, fikirler ve ilişkileri hakkında geçerli sonuçlara ve genellemelere ulaşmayı kapsayan matematiksel düşünmenin bir parçasıdır (Artz ve Yaloz-Femina, 1999). Matematiksel akıl yürütme, problem çözmenin yanı sıra, matematiksel düşünmenin özüdür (Niss, 2003; Akt. Sumpter ve Hedefalk, 2018).

Matematiksel akıl yürütme, matematiksel nesnelere kullanarak yine bu nesnelere hakkında akıl yürütebilmektir (Brodie, 2010, s.8). Bir başka tanımda problemlerin çözümünde formüle etme, varsayımlar oluşturarak test etme ve genellemeler yaparak matematiksel süreçlerin kullanılması olarak da karşımıza çıkmaktadır (Mata-Pereira ve da Ponte, 2017).

Matematiksel akıl yürütme; temelde matematiksel genellemelerin geliştirilmesi, gerekçelendirilmesi ve kullanılmasıyla ilgilidir ve matematiksel bir alan içinde birbirine bağlı bir matematiksel bilgi ağına yol açar. Öğrenciler belirli bir durumu dikkate alarak ilerlediklerinde genel duruma göre (yani, matematiksel nesnelere hakkında akıl

yürütme), etkili matematiksel akıl yürütme sergiledikleri kabul edilir (Russell, 1999; Akt. Lyn, 2004, s.13).

Matematiksel akıl yürütme temel bir beceridir ve bunun üç nedeni bulunmaktadır. Birincisi, matematiksel anlama kavramı akıl yürütme için bir vurgu yapılmadan anlamsızdır. İkincisi, bu tür akıl yürütmeler matematiğin kullanımını için temel teşkil oluşturur. Üçüncüsü ise, matematiksel akıl yürütme gerektiğinde zayıflamış bilgiyi yeniden yapılandırmak için bir temeldir. (Ball ve Bass, 2003). Sonuç olarak, anlamak akıl yürütmeyi tetikler ve ardından akıl yürütme ile kişi anlayışını geliştirir. Süreç döngüsel olarak gerçekleşir. Bu, matematiksel akıl yürütmenin gerekli olduğunu ve anlama ve problem çözme süreçlerinin merkezinde yer aldığını gösterir (Napitupulu, 2017).

Matematiksel akıl yürütme ve ispat, çok çeşitli görüşler hakkında içgörü geliştirme ve ifade etmenin güçlü yollarını sunmaktadır. Akıl yürütebilmek matematiği anlamak için çok önemlidir. Öğrenciler fikir geliştirerek, nesnelere keşfederek, sonuçları gerekçelendirerek ve tüm matematiksel alanlarda varsayımlar kullanarak, matematiğin anlamlı olduğunu görebilmektedir. (NCTM 2000, s.56).

Matematiğin öğretim alanının içinde sayılar, işlemler, cebir, geometri, orantı, alan hesaplamaları gibi birçok konu bulunur ve örüntülerin keşfi, akıl yürütme, tahminde bulunma, gerekçeli düşünme ve sonuca ulaşma gibi becerilerin öğretimi de söz konusudur (Umay, 2003). Matematikte gerçeklere deneyle, gözlemlerle değil, yalnızca akıl yürütmeyle ulaşılabilir; matematikte yer alan tüm kuralların ve işlemlerin temelinde akıl yürütme bulunur (Umay ve Kaf, 2005). Matematiksel akıl yürütme matematik eğitiminde hem araştırma hem de uygulama alanında önemli bir konudur (Hjelte vd., 2020).

Matematik eğitiminin en önemli amaçlarından biri, bireylere gerekli matematiksel düşünme becerisi ile doğru bir akıl yürütme becerisini kazandırmaktır. Bu sayede matematiksel düşünme ve akıl yürütme yeteneğini geliştiren bireyler; matematiksel problem veya etkinliklerde daha iyi performans gösterebilme, çeşitli stratejiler geliştirebilme, tahmin veya varsayımlarda bulunabilme ve elde ettiği sonuçları ispatlayabilme ya da genelleyebilme gibi becerilere sahip olabilir (Baki, 2008; Akt. Pay, 2018).

Son yıllarda matematiksel akıl yürütme, hem ulusal (MEB, 2013) hem de matematik eğitimine ilişkin uluslararası müfredatta (NCTM, 2000) matematik müfredatının ayrılmaz

bir parçası haline gelmiştir. Problem çözme, akıl yürütme ve ispat, iletişim gibi matematiksel süreçlere olan ilginin artması tüm dünyada müfredat belgelerinde kendini göstermektedir (Jeannotte ve Kiearan, 2017).

2.1.2. Erken çocuklukta akıl yürütme becerisinin kuramsal temelleri

Çocuklar çok küçük yaşlarda akıl yürütmeye başlarlar. Ancak bu akıl yürütme yetişkinlerin akıl yürütmesinden farklıdır. Özelden genele ve genelden özele akıl yürütme türlerinin ikisi de çocuğun düşünme şeklinde görülebilir. Çocuklarda akıl yürütme iki yaş civarında başlamaktadır. 2-4 yaşları arasında çocuklar bireyler ve nesnelere hakkında genelleme yapmaya başlarlar (Fathima ve Rao, 2008; s.50).

Fawcett ve Markson (2010) iki yaşını doldurmuş çocuklarla yaptıkları çalışmanın sonunda; çocukların üç yaşından itibaren diğer insanların tercihlerini fark edebildikleri, bunların kendi tercihleriyle uyuşup uyuşmadığını belirleyebildikleri ve bu bilgiyi kendi kararlarını vermede kullanabildiklerini gözlemlemişlerdir. Yine çalışma sonunda çocukların bu bilgiyi kendi amaç odaklı davranışları için kullanmakta olduğu görülmüştür. Bu becerinin oldukça gelişmiş ve çocukların geliştirmekte olan sosyal-bilişsel akıl yürütme kapasitelerinin bir göstergesi olduğu belirtilmiştir.

Dört-yedi yaş arası dönemdeki çocuklarının bazı durumlarda yeterli olmadıkları belirtilmektedir; bu durumlar: (Baykul, 2014; s. 23).

- Olayların sırasını açıklama
- İlişkileri, özellikle sebep sonuç ilişkisini açıklama, sayıları ve ilişkilerini anlama
- Başka konuşmacıları doğru olarak algılama, kuralları hatırlama ve anlama

Söz konusu durumlardaki yetersizliklerinden dolayı akıl yürütme becerileri mantığa değil sezgiye bağlıdır (Sönmez, 2004).

Çocuğun 6 yaşındaki akıl yürütme şekli ile 11 yaşındaki şekli hemen hemen aynıdır ve hala düzgün değildir (Fathima ve Rao, 2008; s.50).

Erken çocuklukta akıl yürütme becerileri Piaget, Vygotsky ve Bruner'in görüşleri ile açıklanmıştır.

2.1.2.1. Piaget

Düşüncenin gelişimiyle ilgili güncel araştırmaların çoğunun kökleri Piaget geleneğine dayanmaktadır. Piaget'nin teorisinde yer alan her dönemde; belirli bir tür zihinsel veya psikolojik süreç, çocuklarda düşünmenin temelini oluşturmuştur. Piaget'in teorisi, kısmen, birçok farklı içerik alanında çocukların düşünmesine uygulanmasının genişliği nedeniyle oldukça etkili olmuştur (Andrews, 2020).

Piaget'nin belli başlı çalışmaları, altta yatan düşünce ve akıl yürütme yapılarındaki gelişimsel değişimler, bu yapıların farklı yaşlardaki çocukların eylemlerindeki anlatımı ve bu uyumsal değişimleri etkileyen etkenler üzerinde odaklanmaktadır. Çocuklara ilişkin gözlemlerinden ve deneyimlerinden yola çıkan Piaget, normal zihin gelişiminin bilişsel yapıların biçim değiştirmiş dört dönemi içinde ilerlediği varsayımını ileri sürmektedir. Piaget bütün çocukların aynı düşünme davranışları sırasını izlemek zorunda olduklarını belirtmiştir; ancak her döneme giriş yaşlarının fiziksel ya da toplumsal çevrelerinden etkilenebileceği görüşünü sunmuştur. Çocuklar bir dönemden diğerine doğru derece derece ilerlerken, bilişsel yetenekleri de gitgide daha karmaşık olur. Alt evrelerdeki bilişsel yetenekler sonraki düşünme için temel oluşturur ve daha yüksek evreyle bütünleşir. (Gander ve Gardiner, 2004; s.252).

Piaget'e göre çocuk, dünyanın pasif alıcısı değildir, bilgiyi kazanmada aktif bir role sahiptir. Değişik yaşlardaki çocukların ve yetişkinlerin çevreleri birbirinden farklıdır. Piaget bu farklılığın nedenlerini incelemiş ve bireyin dünyayı anlamasını sağlayan bilişsel süreçleri açıklamaya çalışmıştır (Senemoğlu, 2018; s.34).

Piaget'nin teorisine göre çocuklar bilgiyi çevreleriyle etkileşim yoluyla kendileri yapılandırırlar. Herhangi birinin onlara öğretmesini beklemeden yaşamlarında karşılaştıkları her şeyi anlamaya çalışırlar. Piaget, bilişsel gelişimi, birbirinden farklı, değişmeyen, sıralı, her birey için kendi içinde farklılık gösteren dört döneme ayırmıştır: Duyu motor dönemi (0-2 yaş), işlem öncesi dönem (2-7 yaş), somut işlemler dönemi (7-11 yaş), soyut işlemler dönemi (11-15+ yaş) (Buldu, 2021; s.34-35).

Duyu motor dönemi çocukların dünyayı tanımaya başladıkları dönemdir. Dokunma, tat alma, görme, duyma, koku alma ve kas gibi tüm duyuusal yeteneklerini kullanırlar. Duyu-motor döneminin sonuna yaklaşan çocuklar olarak, temsili düşünceyle meşgul olabilecekleri bir aşamaya ulaşırlar; yani aceleci davranmak yerine, bir sorunu çözmeye uğraşmadan önce

bir çözüm üzerinde düşünebilirler. Ayrıca hızlı bir dil gelişimi dönemine girerler. İşlem öncesi dönemin en belirgin özellikleri; bu dönemde çocukların dili kullanma yeteneklerinin gelişmesi, sembolik düşünmenin oluşması, benmerkezci düşünme, odaklanma, tersine çevrilebilme ve sınırlı(dönüşümsel) akıl yürütmedir (Charlesworth ve Lind, 2009; s.14-15).

Piaget işlem öncesi dönemde çocukların akıl yürütme sırasında mantıksal düşünemediklerini belirtmiştir. Piaget, duyu-hareket dönemine kıyasla daha ileri bir bilişsel düzeyde olmalarına rağmen, bu yaş grubu çocuklarında akıl yürütme durumlarının mantıksal bir kararlılığa ve sistematığe sahip olmadığını savunmaktadır (Dehart, Sroufe ve Cooper, 2004; Akt. Ergül, 2014). İşlem öncesi dönemde çocuğun düşünmesi, fiziksel etkinliğe ve nesnelerin dikkati çeken görüşüne bağlı olduğundan doğru mantık yürütemezler ve işlem yapamazlar (Senemoğlu, 2018; s.45).

İşlem öncesi dönemde ilk evre olan sembolik dönemde (2-4 yaş) çocuk kendine özgü kavramlar geliştirir. Geliştirdikleri kavramlar ve kullandıkları sembollerin anlamları, kendilerine özgüdür, çoğu zaman gerçek değildir. Çocuk, gözünün önünde bulunmayan ya da hiç mevcut olmayan nesne, olay, kişi, varlığı temsil eden semboller geliştirir (Senemoğlu, 2018; s.43).

İkinci evre olan sezgisel dönemde (4-7 yaş) çocuklar mantık kurallarına uygun düşünmek yerine, sezgilerine dayalı olarak akıl yürütürler ve problemleri sezgileriyle çözmeye çalışırlar (Aslan, 2011; Berk, 2013; Senemoğlu, 2018). Bu durum ilkel bir iç görü yeteneği kazanmasını sağlar. Karşılaştıkları problemi fiziksel bir faaliyette bulunmadan zihinlerinde sorunun cevabını ve doğru çözümünü bulmaktadırlar (Başara-Baydilek, 2010). Piaget tarafından sezgisel dönem olarak adlandırılan 4-7 yaş, aynı zamanda mantıksal düşünmeye geçiş dönemidir. Mantıksal düşünmeye geçiş için sınıflama, eşleştirme, sıralama, karşılaştırma becerilerinin gelişimi önemlidir. Diğer bir deyişle bu beceriler mantıksal düşünmeye geçiş için köprü görevi görmektedir. Bu köprü bu yaş döneminde oluşturulamazsa ileriki dönemde sorunlar ortaya çıkacaktır (Altıparmak ve Öziş, 2005).

Piaget (1952) işlem öncesi dönemde okul öncesi çocukların yetişkinlerden farklı olarak aşağıda belirtilen düşünme şekillerine sahip olduğunu açıklamıştır:

- *Algı Temelli Düşünme:* Çocuklar, nesnelerin nasıl görüldüğüne veya kulağa nasıl geldiğine aldandıkları ve yanlış algıların üstesinden gelmek için mantığı kullanamadıkları algı temelli düşünme biçimini kullanırlar. Masanın üzerinde 10

adet mango tohumu bulunan iki tabak vardır. Tabaklardan birinde tohumlar yayılmış ve aralarındaki mesafe daha geniştir. Çocuk bu tabakta daha çok tohum olduğunu söyler (Trawick-Smith, 2018; s.241).

- *Tek Boyutlu Düşünme:* Çocuklar, bir nesnenin yalnızca bir özelliğine veya bir sorunun bir özelliğine odaklanma eğilimindedir. Tek bir olaya odaklandıkları için birden fazla fikir veya faaliyeti koordine etmekte zorluk yaşarlar. Bir duvar ören baba kızından büyük kare bir taş ister. Çocuk gider ve küçük bir kare taş ile döner. “Çok küçük” der babası. “Büyük bir kare taşa ihtiyacım var.” Çocuk gider ve bu kez kocaman yuvarlak bir taşla döner (Trawick-Smith, 2018; s.242).
- *Tersine Çevrilmezlik:* Piaget (1952), çocukların düşünme yönlerini tersine çevirmede güçlük çektiklerine dikkat çekmiştir. Tersine çevrilmezliği; çocukların düşüncelerinin yönünü değiştirmekte zorlanma durumu olarak tanımlamıştır. Basit bir testin de bize bunu göstereceğini belirtmiştir: Bir grup okul öncesi çocuğunu oyun alanında yürüyüşe çıkarıp, yol boyunca sekiz farklı noktada durup, yürüyüşün sonunda çocuklara “Beni tam olarak geldiğimiz yoldan geri götürebilir misiniz?” diye sorduğumuzda; çocukların zorlanacağını, çeşitli durma noktalarını düzensiz olarak tekrar ziyaret edebileceğini veya hiç durmadan sadece başlangıç noktasına geri dönebileceğini örnek olarak göstermiştir ve bunun nedenini çocukların düşüncelerini tersine çevirememeleri olarak açıklamıştır (Trawick-Smith, 2018; s.244)
- *Özelden Özele Akıl Yürütme:* Piaget'e (1952) göre, okul öncesi çağındaki çocuklar, bebeklere göre sebep ve sonucu çok daha iyi çözebilirler. Ancak, nedensel düşüncelerinde hala sınırlıdır. Anlık bir olayı başka bir anlık olayla ilişkilendirme ve -bazen hatalı olarak- birinin diğerine neden olduğunu varsayma eğilimindedirler. Örneğin, bir çocuk evinin etrafında koşarken, pencerenin yanındaki bir bitki rüzgârda savrulursa, çocuk iki olayı ilişkilendirebilir ve koşmasının bitkinin düşmesine neden olduğunu varsayabilir. Bu hatalı nedensel düşünce özelden özele akıl yürütme olarak adlandırılmıştır. Bu akıl yürütme çeşidinin küçük çocuklarda strese ve suçluluğa neden olma riski söz konusu olduğundan; yetişkinler, okul öncesi çocuklara ilişkilerin ve olumsuz yaşam olaylarının doğasını açıklığa kavuşturmak için çok dikkatli olmalıdır (Trawick-Smith, 2018; s.244).
- *Benmerkezcilik:* Okul öncesi çocukları başkalarının farklı bakış açılarını kavrayamazlar; bu durum benmerkezcilik olarak adlandırılmıştır. Yeni bir çift

ayakkabı giyen çocuk aynı ayakkabıyı başka bir çocuğun da giydiğini görüp sinirlenir. Kendi ayakkabılarını ayağında görüyor olmasına rağmen diğer çocuğun ayakkabılarını göstererek o ayakkabıların kendi ayakkabıları olduğunu söyler (Trawick-Smith, 2018; s.245).

- *Sembolik Düşünme*: Piaget'e göre okul öncesi yıllardaki en önemli gelişmelerden biri sembolik düşüncenin kazanılmasıdır. Bu, mevcut olmayan şeyleri temsil etmek için sembollerin kullanıldığı bir düşünme biçimidir. Dil, sembolik düşünceye iyi bir örnektir. Konuşurken, çocuklar nesnelere temsil etmek için sözcükleri semboller olarak kullanırlar. Sembolik düşünce de oyunda ortaya çıkar. Sahte arama yapmak için oyuncak bir telefon veya sahte süt içmek için boş bir bardak kullanılır. Eylemleri, kişileri veya nesnelere temsil etmek için basit kelimelerle konuşulur (Trawick-Smith, 2018; s.245)

Piaget'e göre çocuk yedi-sekiz yaşlarında bile düzgün şekilde akıl yürütemez. Ancak on bir on iki yaşlarına geldiğinde bunu yapabilir. Bu durumun sebepleri deneyim eksikliği, çoğunlukla hayal dünyasında yaşamaları sebebiyle gerçek olgulara pek önem vermemeleri ve kavram gelişmelerinin yetersiz olmasıdır. Fakat yapılan çalışmalar çocukların anaokulu çağında nedensellik konusunda akıl yürütebildiklerini göstermiştir. Çocuklar geliştikçe tündengelimli akıl yürütme yetenekleri de gelişir. Akıl yürütme gücü kavram gelişimi ile yakından ilişkilidir. Kavramsal gelişim arttıkça akıl yürütme gücü artış gösterir. Ebeveyn ve öğretmenler buna katkıda bulunabilir (Fathima ve Ro, 2008; s. 50).

2.1.2.2. Vygotsky

Piaget gibi Vygotsky de çocukların kendi anlayışlarını inşa ettiklerine ve kendilerine sunulanı pasif bir şekilde yeniden üretmediklerine inanmaktadır. Çocukların öğrenmesinde şimdiki ve geçmiş sosyal etkileşimlerin önemli olduğunu vurgulamıştır. Vygotsky'nin kuramını oluşturan dört ilke vardır: (Bodrova ve Leong, 2007; s.9).

1. Çocuklar bilgiyi yapılandırır.
2. Gelişim, sosyal bağlamından ayrılamaz
3. Öğrenme, gelişime öncülük edebilir.
4. Dil, zihinsel gelişimde merkezi bir rol oynar.

Vygotsky okul öncesi dönemde çocukların çevreleriyle etkileşim kurarak öğrendiklerini belirtmiştir. Bilgi, yoğun yaşantılar ve deneyimler ile elde edilmektedir. Düşüncelerin ve

bilgilerin soyut bir şekilde ele alınmasından önce, bunların nesnelere ve gerçek yaşantılar ile keşfedilmesi gerekmektedir (Baydemir-Çınar, 2021; s.2).

Vygotsky, tıpkı insanların çevreye hâkim olmalarına yardımcı olmak için bıçak, mızrak, kürek ve traktör gibi araçlar geliştirdiği gibi, zihinsel araçlar da geliştirdiğine inanıyordu. Vygotsky'nin işaretler olarak adlandırdığı bu zihinsel araçlar, insanların iş birliği ve iletişim kurmanın yanı sıra planlamak ve ileriye düşünmek için yeni kapasiteler geliştirmesine, kendi davranışlarında ustalaşmalarına yardımcı olmaktadır. Vygotsky konuşmanın en önemli işaret sistemi olduğuna inanıyordu; çünkü konuşma dikkatimizi dağıtan şeylerden bizi kurtarır ve zihnimizdeki problemler üzerinde çalışmamıza izin verir. Konuşma, hem çocuğun sosyal olarak etkileşime girmesini sağlar hem de düşünmeyi kolaylaştırır. Vygotsky'ye göre yazı ve numaralandırma da önemli işaret sistemleriydi (Charlesworth ve Lind 2009; s.17).

Vygotsky, bilişsel süreçleri alt ve üst bilişsel işlevler olarak ikiye ayırmıştır. Alt bilişsel işlevler algı, tepkisel dikkat, kısa süreli bellek ve duyu-hareket zekadır. Üst bilişsel işlevler ise yönelmiş algı, odaklanmış dikkat, amaçlı bellek ve mantıksal düşünmedir. Bu üst bilişsel işlevler kültürel faktörlerin etkisiyle alt bilişsel işlevlerin üzerine kurulur (Bodrova ve Leong, 2007; s.19). Vygotsky'nin kuramında vurgulanan bir diğer önemli nokta ise "Yakınsal Gelişim Alanı" (Zone of Proximal Development) olarak adlandırılmıştır. Vygotsky (1978) çocukların tek başınayken en yüksek düzeyde düşünme düzeylerini gösteremediklerini savunmuştur. Çocukların kendilerinden daha yetkin bir akran ya da yetişkinden destek aldıklarında, problem çözmede çok daha iyi olduklarını öne sürmüştür (Trawick-Smith, 2018; s.251).

Vygotsky, öğretmenin eğitimdeki rolünün çok önemli olduğuna inanmış; öğretmenlerin, çocukların yeteneklerini geliştirirken, onları mevcut kapasitelerinin hemen ötesindeki eylemleri veya görevleri gerçekleştirmeye yönlendirebileceğini belirtmiştir. Böyle bir rehberlikle çocukların, belirli sınırlar içinde kendi yeteneklerinin ötesinde performans gösterebileceğini ifade etmiştir. Vygotsky, bu sınırları "yetişkin rehberliği ve yardımı ile gerçekleştirilebilen çözülmüş görevlerin düzeyi ile bağımsız olarak çözülen görevlerin düzeyi arasındaki fark" olarak belirtmiş ve "Yakınsal Gelişim Bölgesi" olarak tanımlamıştır. Çağdaş Vygotsky yaklaşımını benimseyen Nikolai Veraksa yakınsal gelişim alanını "Çocuk ve yetişkinin buluştuğu yer" olarak ifade etmiştir (Dolya, 2010; s.9).

Vygotsky (1935; 1978), çocukların erken matematik deneyimleri ile ilgili şunları belirtmiştir: Çocuklar okula başlamadan çok önce okul öncesi aritmetik becerilerini diğer kişilerle etkileşime geçerek özellikle de kültürel olarak değerli beceri ve kavramlarda daha yetkin olanlarla olan etkileşimleri sırasında öğrenirler. Çocuklar yetişkinlerle yaptıkları aktivitelerde bölme, toplama, çıkarma yapabilir; bir nesne veya şeklin büyüklüğüne karar verebilirler (Tudge ve Doucet, 2004).

2.1.2.3. Bruner

Bruner; 1966 yılında yayınlamış olduğu “Öğretim Teorisi Üzerine (Toward a Theory of Instruction)” adlı kitabında bilişsel gelişim fonksiyonlarını incelemiştir (Senemoğlu, 2018; s.57). Bruner tarafından geliştirilen “Buluş Yoluyla Öğrenme” kuramı öğrencinin konunun temelini oluşturan bilgiyi, başka bir deyişle “yapı’yı” keşfetmesini esas alır. Bruner’e göre öğrencilerin gelişim özelliklerine göre bilgi sunulursa, her yaşta, her türlü bilgi öğrenilebilir. Bu nedenle öğrenmenin sağlanabilmesi için yeni bilgilerin eylemden sembolige doğru düzenlenmesi gerekir. Bruner’e göre öğrencilerin öğrenmede başarılı olabilmesi, bir problemi kendi başlarına çözebilmeleri ve yeni bir bilgiyi kendi kendilerine bulmaları birer (işsel) pekiştireç görevi görmektedir (Erden ve Akman, 1998; Akt. Baydemir-Çınar, 2021; s.5).

Buluş yoluyla öğrenen bireyde kavramlara veya kurallara ulaşması tümevarım ve tündengelim ya da bilginin yeni problem durumlarına uygulanması şekliyle olmaktadır. Bu yöntemde çeşitli problem durumları sunulurken konunun önemli kavramların keşfedilmesi sağlanır. Bruner buluş yolu ile öğrenmenin aktif öğrenmeyi desteklediğini savunmaktadır. Buluş yolu ile öğrenmede özel durumlardan başlayarak genel kural ve formüllerin çıkarılması hedeflendiği için, çocuklarda tümevarımsal akıl yürütmenin de geliştirilmesine yardımcı olmaktadır (Olgun ve ve Toluk-Uçar, 2007; Akt. Ergül, 2014).

Bruner zihinsel gelişimi, eylemsel dönemden imgesel ve son olarak da sembolik döneme doğru ilerleyen üç döneme ayırmıştır. Eylemsel dönemde bebekler ve yürüme çağındaki küçük çocuklar, yalnızca fiziksel dünyaya karşı hareket eder ve tepki verirler. İki ile üç yaşları civarında, çeşitli algısal imgeler şekillenir. Bu dönemde çocuk yetişkinin yokluğunu anlayabilir ve o kişiye ait görsel, işitsel veya dokunsal özelliklerini hatırlayabilir. Beş ya da altı yaşlarındayken çocuk, düşüncelerini ifade etmek için sözel dil, resimler veya sayı yazma gibi sembolik araçlardan yararlanabilir (Sperry-Smith, 2006; s.25).

Bruner'e göre gelişim, bilgiyi işleme sürecinin ve depolama sisteminin gelişimine bağlıdır. Çocuğun, dil gibi bir sembol sistemini öğrenmeden dünyayı anlamlandırması beklenemez. Yaşantı kazanma; sözel, görsel, matematiksel ya da müziksel dünyanın zihinsel temsillerinin kazanılması ile gerçekleşebilir. Bu nedenle bilişsel gelişim için sistemli bir öğretici-öğrenici etkileşimi gerekmektedir. Öğreticiler kültürü yorumlayarak çocukla paylaşmalıdırlar. Bu noktada Bruner ve Vygotsky'nin bilişsel gelişimde düşünceleri örtüşmektedir. Bruner, bilişsel gelişimi Piaget gibi çocuğun dünyaya ilişkin bilgilerin kodlanması, işlenmesi, depolanması ve sıralanması üzerinde durarak incelemiştir (Senemoğlu, 2018; s.57-58).

2.1.3. Erken çocuklukta matematiksel akıl yürütme ve matematiksel düşünme becerilerinin gelişimi

Okul öncesi dönemde matematiksel akıl yürütme; sayı, geometrik şekiller, örüntüler, problem çözme, sonuç çıkarma, tahmin etme, ilişkileri anlama ve bağlantı kurma gibi becerileri kapsamaktadır (Erbay, 2009). Matematiksel akıl yürütme yetenekleri geliştikçe çocuklar dünyadaki ve karşılaştıkları matematik fikirlerindeki desen ve düzenleri fark etmeye başlarlar. Kendi etraflarında var olan matematiği fark etme ve analiz etme yetenekleri giderek artar (Akt. Ergül, 2014).

Araştırmalar, küçük çocukların matematiksel kavramları ve süreçleri geliştirmede önceden düşünülenenden daha yetenekli olduğunu göstermiştir (Clements ve Sarama 2007; Mulligan ve Vergnaud 2006). Söz konusu beceriler; problem çözme, tartışma ve gerekçelendirme (Perry ve Dockett 2007), erken cebirsel akıl yürütme (Papic, Mulligan ve Mitchelmore, 2011), modelleme ve istatistiksel akıl yürütme (English, 2012) gibi genel matematiksel süreçlere odaklanan çalışmalarla da vurgulanmıştır.

Çocuklar çok küçük yaşlardan itibaren dünyayı anlamak için matematiksel yolları kullanırlar. Bunu yapma yetenekleri çocukluk boyunca gelişir çünkü muhakemeleri gelişir ve bilgiyi sayılarla ve diğer matematiksel simgelerle (örneğin; işlemler, ilişkiler ve bilinmeyen değerler için işaretler) temsil etmenin yeni yollarını öğrenirler (Nunes ve Bryant, 2015; s.716).

Küçük çocuklar kendiliğinden çok çeşitli matematiksel fikir ve süreçleri içeren problemler kurar ve çözerler. Fiziksel ve sosyal çevrelerini keşfederken örüntü, şekil, sayı ve ölçüm içeren problemleri istekle karşılarlar. Uzamsal ve niceliksel akıl yürütme,

tümdengelim ve tümevarım ve analogik akıl yürütme gibi kendi dünyalarını öğrenirken kullandıkları akıl yürütme süreçleri, küçük çocukların matematiksel gelişiminde özellikle önemlidir. Sınıflandırma, karşılaştırma, temsil etme, deney yapma ve yaratıcılık gibi diğer süreçler de çocukların matematiksel gelişiminde önemli bir rol oynar (Perry ve Dockett, 2002; Akt. English, 2004; s.1).

Matematiksel düşünme, sayıların anlamlarının anlaşılmasını içerir. Matematiksel düşüncenin gelişimi bir dereceye kadar dil öğrenimine benzer. Matematiksel düşünmede ilerlemek için, çocukların matematiksel sembolleri ve anlamlarını öğrenmeleri ve bunları mantıklı bir şekilde birleştirmeleri gerekir, tıpkı kelimeleri mantıklı bir şekilde cümlelerde birleştirmesi gerektiği gibi. Nicel muhakeme, nicelikleri ve nicelikler arasındaki ilişkileri temsil etmek için sayıları kullanmayı ve nicelikler hakkında sonuçlara ulaşmak için sayılar üzerinde çalışmayı içerir (Thompson, 1993).

Matematik becerilerinin gelişiminin altında yatan faktörler arasında, miktar algısı, sayı duygusu ve görsel bir ekrandaki nesnelerin sayısını tanıma yeteneği gelmektedir. Ayrıca çalışma belleği, sayı bilgisi ve bunun sayılarla belirli prosedürlerin nasıl yürütüleceğine ilişkin bilgiden ne kadar farklı olduğu, sayma akıcılığı ve işlem hızı, stratejiler, kuralların uygulanması ve sayıları hesap yaparken akılda tutma gibi beceriler matematiksel becerileri oluşturmaktadır. Bununla birlikte sayılarla ilgili erken günlük deneyimler, sınıf deneyimi, matematiksel kavramları ve hesaplama stratejilerini kullanarak gerçek hayat problemlerini çözme isteği gibi etkileşimli veya çevresel olarak tanımlanabilecek bir dizi faktör daha vardır. Örneğin, evde sayı ve matematik kavramlarıyla (boyut, miktar, şekil gibi) ilgili deneyimler, öğretimin kalitesi, sınıf büyüklüğü, okul müfredatının niteliği ve çocuğun evde sayı ve matematik kavramlarıyla ilgili deneyimleriyle bağlantılı olup olmadığı, matematik öğrenimiyle ilgili inanış ve duygular; çocukların matematiği öğrenirken kendilerini nasıl algıladıkları gibi faktörler matematik becerilerinin gelişimini etkilemektedir (Akt. Mackenzie, 2007).

Küçük çocukların matematiği öğrenmesi için önemli olan bir diğer alana özgü yetenek de toplamsal akıl yürütmedir. Toplamsal akıl yürütme, parça-bütün ilişkileriyle birbirine bağlanan niceliklere dayanır. Parça-bütün ilişkilerinin iki temel özelliği, (1) değişmezliği ve (2) toplama ve çıkarma arasındaki ters ilişkiyi içerir (bazı araştırmacılar buna “tamamlayıcı ilke” adını vermiştir. Bu iki ilke, sayıların ve niceliklerin ilişkisel anlamlarının anlaşılmasına katkıda buldukları için çocukların matematik öğreniminde önemli kabul edilir. Toplamsal

akıl yürütmede ustalaşmanın ilkelerin bütünleştirilmesini gerektirdiği açıktır. Matematiksel düşünme perspektifinin savunucuları, çocukların bu işlemler arasındaki bağlantıları öğrenmesinin önemli olduğunu belirtmişlerdir. Bu bağlantı karşımıza tersine çevirme ilkesi olarak çıkar; ki bu ilke her işlemin bir tersi olduğu fikridir. Örneğin, toplama ile ters ilişki çıkarmadır ve bunun tersi de geçerlidir; çarpmanın tersi bölmedir ve bunun tersi de geçerlidir. Tersine çevirme ilkesinin anlaşılması, sayıları öğrenmenin temel bir yönüdür (Ching, 2016).

Piaget (1952), toplama ve çıkarmayı doğru olarak yapabilmek, toplama ve çıkarmanın gerçekten anlaşıldığını göstermemektedir görüşündedir. Nitekim Bryant (1999)'da küçük çocukların aritmetik anlamda toplama ve çıkarmayı kullanmalarından önce toplama ve çıkarma işlemlerinin birbirinin tersi işlemler olduğunu iyi biliyor olmaları gerektiğini belirterek bu görüşü desteklemiştir. Bu nedenle çocuklara işlem mantığını benimsetmek önemlidir (Acar, 2013).

2.2. Tersine Çevirme

Piaget, zekanın en belirgin tanımlanmış özelliğinin tersine çevrilebilirlik (reversibility) olduğunu belirtmiştir (Wadsworth, 2004). Yani çocuğun düşünme yapısı tersine çevrilebiliyorsa, o çocuk belli bir mantık yürütme sırası içerisinde başladığı noktaya geri dönebilir (Buldu, 2021; s.36). Yine MEGEP (2014) tanımında da tersine çevirme (geriye dönüşebilirlik) başlangıç noktasına geri dönme olarak ifade edilmiştir. Tersine dönebilme, çocukların düşünme sürecinde düşünmenin yönünü değiştirebilme ve başlama noktasına geri dönebilme yeteneğidir (Lin, 2002; Akt. Güngör-Aytar vd., 2018; s.158).

Tersine çevirme, aynı sayıyı toplama ve çıkarmanın orijinal değeri değiştirmeden bırakması ilkesidir. Bu prensibin bilinmesi, tersine çevirme problemlerinin, (örneğin $18 + 16 - 16$ gibi aynı sayının toplanıp çıkarıldığı problemlerin) çözümünü kolaylaştırır. Bu tür problemler, sayıların toplanması ve çıkarılması yoluyla ya da toplama ve çıkarma işlemine gerek olmadığını farkına varılması ve dolayısıyla kalan sayının belirtilmesi yoluyla çözülebilir. Tersine çevirme problemi üzerine yapılan araştırmalar, çocukların tersine çevirme prensibini kullanmaya başladıkları yaşa, deneysel koşulların kullanım üzerindeki etkisine, deneyimle kullanımdaki değişikliklere ve çocukların prensibi keşfetmelerine odaklanmıştır (Siegler ve Araya, 2005).

Baroody, Torbeyns ve Verschaffel (2009) tersine çevirme üzerine yapılan tanımları şu şekilde gruplandırmıştır: Araştırmacılara göre, eğitim tanımlarına göre, matematiksel tanımlara göre ve günlük dilde kullanımına göre.

Araştırmacılara göre: Piaget (1965) The Child's Conception of Number adlı kitabında tersine çevrilebilirliği parçaları bütün açısından kavrama ($A + A' = B$ ve $A = B - A'$ denklemlerini aynı anda oluşturmayı gerektirir; yani hem ters $A = B - A'$ hem de doğrudan işlemi $A + A' = B$ gerçekleştirme) yeteneği olarak tanımlamıştır. Araştırmacılar, "bağıntıyı geri alma" için bu terimlerden bir veya daha fazlasını kullanmışlardır (örneğin, $7 + 3 - 3 = 7$ veya $7 - 3 + 3 = 7$) ancak bazıları da "toplama olarak çıkarma" anlamında kullanmışlardır. Örneğin Piagetçiler, $a + b - b = a$ bağıntısını tersine çevirme, tersini alma veya ters işlem olarak adlandırmışlardır.

Eğitim tanımlarına göre: Tersine çevirme toplama çıkarma arasındaki bağıntıyı tanımlamak için kullanılmıştır. Fakat bunun aksine Amerika Birleşik Devletleri'nde yaygın olarak kullanılan bir ders kitabında tersine çevirme "çıkarmaya eklemeyi kullanmak" şeklinde ifade edilmiştir. Benzer şekilde, matematik sözlüğündeki (James ve James, 1949) çıkarma işleminin tanımı cebirsel olarak şu bağıntı ile tanımlanır: $a + b = c$ ise, $c - a = b$ veya $c - b = a$ 'dır.

Matematiksel tanımlara göre: Matematiksel kaynaklar tersine çevirme tanımları hakkında tutarlı görünmektedir ancak bu tanımlar " $a + b - b = a$ veya $a - b + b = a$ " bağıntısını içermez. Tersine çevirme "karşıtının eklenmesi" veya "belirli bir niceliği yok eden nicelik" olarak tanımlanmıştır: Örneğin $3 + (-3) = 0$. Toplamsal tersleme özelliği şu şekilde tanımlanır: "Her a tam sayısı için tek bir $-a$ tam sayısı vardır, öyle ki $a + (-a) = 0$ " (Musser ve Burger, 1988). Tersine çevirmenin çok sayıda matematiksel ve matematiksel olmayan anlamı vardır ancak hiçbiri $a + b - b = a$ veya $a - b + b = a$ 'yı belirtmez. Genel olarak, bu bağıntı bir işlemin tersi olarak adlandırılmıştır (James ve James, 1949).

Günlük kullanımına göre: Sözlükler ve internet sayfaları tarafından temsil edildiği şekliyle tersine çevirme, $a + b - b = a$ veya $a - b + b = a$ ilişkisini incelemek olarak genişletilebilir. Bu tanımların bilinen tanımıyla daha tutarlı görüldüğü belirtilmiştir. Webster's New World College Dictionary (4. baskı) tersine çevirmeyi şu şekilde tanımlamıştır: Bir işlemin uygulanmasından sonra bu işlemi iptal eden işlem. Örneğin çıkarma işlemi toplama işleminin tersidir.

Tersine çevirme bilgisi, niteliksel veya niceliksel bir şekilde uygulanabilir. Niteliksel tersine çevirme aynı şeyleri toplamanın ve çıkarmanın orijinal miktarı değiştirmediyini kabul etmeyi içerir. Nicel bir tersine çevirme anlayışı ise aynı şeyi ekleme veya çıkarmadan ziyade eklenen ve çıkarılan niceliklerin dikkate alınmasını gerektirir (Bryant vd.,1999). Araştırmada niteliksel tersine çevirmeye yönelik durumlar eğitim programında ele alınmış olup, aynı problem niceliksel durumda da incelenmiş ve çocuklarla tartışılmıştır.

Yapılan bu araştırmada tersine çevirme anlayışı toplama çıkarma işlemlerinde incelenmiştir. Bu nedenle de tersine çevirme tanım olarak; toplama ve çıkarma arasındaki ilişkinin bir yönü olarak incelenmiştir. Yapılan araştırmalarda geçen tanımlardan da hareketle tersine çevirme için; toplamanın, çıkarmanın tersine çevrilmesi olduğunun anlaşılması anlamına geldiği ve bunun tersinin de geçerli olduğu, aynı zamanda bu işlemler yapılırken hesaplama gerektirmediği söylenebilir.

2.2.1. NCTM standartları ve MEB 2013 okul öncesi eğitim programında tersine çevirme

Matematik eğitiminde yol gösterici bir kuruluş olan National Council of Teachers of Mathematics (Matematik Öğretmenleri Ulusal Konseyi) NCTM'nin belirlediği sayı ve işlemler standartları içerisinde, okul öncesi eğitimden 12. sınıfa kadar, sayıları, sayıları gösterme yollarını, sayılar arası ilişkileri ve sayı sistemlerini anlama, işlemlerin anlamlarını ve birbirleriyle nasıl ilişkili olduklarını anlama, akıcı bir şekilde hesaplama yapma ve makul tahminlerde bulunma şeklinde üç bölüm bulunmaktadır (NCTM, 2000, s.78).

Sayıları, Sayıları Gösterme Yollarını, Sayılar Arası İlişkileri ve Sayı Sistemlerini Anlama: NCTM'nin belirlemiş olduğu standartlarda okul öncesi eğitimden 12. sınıfa kadar çocukların anlayarak saymalarının, sayı sistemine ilişkin modeller geliştirmelerinin, tam sayıların sıra ve büyüklükleri hakkında anlayış geliştirebilmelerinin, sayıları çeşitli stratejilerle (ayırıştırma, ilişkilendirme vb.) kullanabilmelerinin, sayıları somut model ve temsillerle miktarlara bağlamalarının ve kesirleri anlamalarının gerekliliği üzerinde durulmuştur.

Erken çocukluk yıllarında çocuklar;

- Anlayarak saymalı ve nesne setlerinde "kaç tane" olduğunu fark edebilmeli,
- Basamak değeri ve on tabanlı sayı sistemine ilişkin ilk anlayışları geliştirmek için birden fazla model kullanmalı,

- Tam sayıların, sıra ve kardinal sayıların ve bunların bağlantılarının göreceli konumu ve büyüklüğü hakkında anlayış geliştirmeli,
- *Bir tam sayı duygusu geliştirmeli ve sayıları ilişkilendirme, oluşturma ve ayrıştırma da dahil olmak üzere bunları esnek yollarla temsil etmeli ve kullanmalı,
- *Sayı sözcüklerini ve sayıları, çeşitli fiziksel modeller ve temsiller kullanarak temsil ettikleri miktarlara bağlamalı,
- $1/4$, $1/3$ ve $1/2$ gibi yaygın olarak kullanılan kesirleri anlamalı ve temsil etmeli.

*ile belirtilen maddeler tersine çevirme becerisi ile ilgili olan standartları göstermektedir.

İşlemlerin Anlamalarını ve Birbirleriyle Nasıl İlişkili Olduklarını Anlama: NCTM'nin işlemlerin anlamalarını ve birbirleriyle nasıl ilişkili olduklarını anlama bölümünde; okul öncesi eğitimden 12 sınıfa kadar çocukların işlemlerin anlamalarını ve işlemler arasındaki ilişkileri anlamaları, toplama-çıkarma etkilerini kavramaları, nesne gruplaması ve paylaşılması gibi durumları anlamaları gerektiği vurgulanmıştır.

Çocuklar;

- *Tam sayıların toplama ve çıkarma işlemlerinin çeşitli anlamalarını ve iki işlem arasındaki ilişkiyi anlamalı;
- *Tam sayıları toplamanın ve çıkarmanın etkilerini anlamalı;
- Nesnelerin eşit gruplanması ve eşit olarak paylaşılması gibi çarpma ve bölmeyi gerektiren durumları anlamalı.

*ile belirtilen maddeler tersine çevirme becerisi ile ilgili olan standartları göstermektedir.

Akıcı Bir Şekilde Hesaplama Yapma ve Makul Tahminlerde Bulunma: Akıcı bir şekilde hesaplama yapma ve makul tahminlerde bulunma bölümünde; okul öncesi eğitimden 12 sınıfa kadar çocukların; toplama ve çıkarma için gerekli strateji ve hesaplamaları geliştirip kullanmaları, hesaplamalarda akıcılık geliştirmeleri ve hesaplama için gerekli yöntem ve araçları kullanmaları gibi standartlara yer verilmiştir.

Erken yıllarda çocuklar;

- *Toplama ve çıkarmaya odaklanarak, tam sayı hesaplamaları için stratejiler geliştirmeli ve kullanmalı;
- Toplama ve çıkarma için temel sayı kombinasyonlarıyla akıcılık geliştirmeli;
- *Hesaplamak için nesnelere, zihinsel hesaplama, tahmin, kağıt, kalem ve hesap makineleri dahil olmak üzere çeşitli yöntemler ve araçlar kullanmalı.

*ile belirtilen maddeler tersine çevirme becerisi ile ilgili olan standartları göstermektedir.

Okul Öncesi Eğitim Programı içerisinde tersine çevirme becerisine yönelik bir kazanım bulunmamakla birlikte; dolaylı olarak tersine çevirme becerisini içinde düşünebileceğimiz bir kazanım bulunmaktadır. “Bilişsel Gelişim” alanı Kazanım 16’da “Nesneleri kullanarak basit toplama ve çıkarma işlemlerini yapar. (Göstergeleri: Nesne grubuna belirtilen sayı kadar nesne ekler. Nesne grubundan belirtilen sayı kadar nesneyi ayırır.)” ifadesi geçmektedir (MEB, 2013).

Kazanım 16’da nesnelere yapılan basit toplama ve çıkarma işlemlerini aynı sayıda nesne ekleyip çıkarma olarak yaptığımızda tersine çevirme becerisini ölçüyoruz demektir. Bu nedenle Kazanım 16’nın dolaylı da olsa tersine çevirme becerisine yönelik olduğu düşünülebilir.

2.2.2. Tersine çevirme becerisinin önemi

Çocukların aritmetik öğrenirken kavramaları gereken en önemli kavramlardan biri toplama ve çıkarma arasındaki ters ilişkidir. Bu, aritmetikte kilit bir ilkedir ve bir dizi başka kavram ve ilkenin temelini oluşturur. Toplama ve çıkarma arasındaki ters ilişki, toplamsal bileşimin önemli bir parçasıdır (Gilmore, 2006). Tersine çevirme ilkesinin anlaşılması, sayıları öğrenmenin temel bir yönüdür. Piaget (1952), tersine çevirme ilkesini anlamadan “sayının toplamsal bileşimini” kavramanın mümkün olmadığını savunmuş; toplama ve çıkarma işlemlerinin gerçek anlamda anlaşılmasının, çocukların iki aritmetik işlemin birbirini yok ettiğini fark edene kadar gerçekleşmediğini öne sürmüştür (Ching, 2016; Wong, Leung ve Kwan, 2021).

Çünkü bir çocuk, sayının toplamalı bileşimini kavramak için toplama ve çıkarma işleminin birbirini nasıl yok ettiğini anlamalıdır. $8 + 4$, 12'ye eşitse, $12 - 8$ 'in 4'e eşit olması gerektiğinin anlaşılması, bir işlemin, bu durumda çıkarma işleminin diğerini yok ettiğini anlamayı gerektirir. Bir sayıyı topladıktan sonra aynı sayıyı çıkarmanın ya da tam tersinin, sayıyı sayı doğrusunda tam olarak aynı miktarda yukarı ve aşağı hareket ettirdiğini fark etmedikçe çocuk sayının sıralı doğasını da tam olarak anlayamaz (Bryant vd., 1999). Bu nedenle tersine çevirmenin anlaşılması toplama ve çıkarma işlemlerini öğrenme görevlerini yarı yarıya azaltır (Gilmore, 2006). Böylelikle toplama veya çıkarmadan yalnızca birini bilmeleri yeterli olur. Tersine çevirme anlayışı ile tersine çevirmenin tanımlarında da belirtilen “toplama olarak çıkarma” işlemi yapılabilir.

Matematiksel yeterliliğin oluşmasında gerekli olan dört prensip yok etme (negation), özdeşlik, tersine çevirme ve tülemedir. Bu prensipler matematiksel yeterliliğin temel yönlerini, yani kavramsal anlayışı, uyarlanabilir akıl yürütmeyi, hesaplama akıcılığını ve stratejik yetkinliği geliştirebilir. Matematiksel yeterlilik, Ulusal Araştırma Kurumu olan “National Research Council” tarafından K-8 öğretiminin genel amacı olarak kabul edilmiştir (Kilpatrick, Swafford ve Findell, 2001; Akt: Baroody, vd., 2009).

Tersine çevirme, aynı zamanda, eşit olmayan ancak birbirine yakın olan bir ek ve bir çıkarımla ilgili sorunlarda sıklıkla kullanılan gayri resmi ayrıştırma prosedüründe (Nunes, Schliemann ve Carraher, 1993) güçlü bir yardımcı olabilir. Örneğin $52 + 28 - 27$ gibi bir problemle, bir yetişkinin 28'in 27 ve 1'e ayrıştırılabileceğini ve bu nedenle ters çevirme yoluyla problemin $52 + 1$ 'e indirilebileceğini görmesi oldukça kolaydır (Akt. Bryant vd., 1999).

Tersine çevirme prensibi çıkarımsal yok etme prensibi ($a - a = 0$ /negation), çıkarımsal özdeşlik prensibi ($a - 0 = a$) ve tüleme ya da tamamlama prensibi ($a + b = c$ işlemi eşittir $a=c-b$ işlemine) gibi kendisiyle ilişkili prensiplerin anlaşılmasına yardımcı olur (Baroody, Lai, Li ve Baroody, 2009, Baroody vd., 2009).

Özetle eğer çocuklar toplama ve çıkarma arasındaki ters ilişkiyi anlarırsa, sayısal yeterliliklerini artırmak için mantıksal sayı anlayışlarıyla aritmetik bir problemi basitleştirmenin çeşitli yollarını düşünebilirler (Canobi, 2004; Canobi, Reeve, ve Patison, 2003). Bu bağlamda tersine çevirme anahtar bir rol üstlenebilir diyebiliriz.

Tersine çevirme stratejisinin nasıl anlaşıldığının ve kullanıldığının araştırmacılar tarafından keşfedilmesinin önemi iki nedenle açıklanmıştır (Bisanz vd., 2009):

Birinci neden çocukların tersine çevirmeyi anlaması ve kullanmasının, matematiksel düşüncenin gelişiminde farklı bilgi türleri arasındaki etkileşimleri incelemek için mükemmel bir araç sağlamasıdır.

İkinci neden çocukların bu ilkeyi kullanması ve anlamasının matematik pedagojisi için önemli olarak kabul edilen sorunların anlaşılmasına potansiyel oluşturmasıdır. Aritmetik öğretiminin uygun hale getirme yöntemleri, kısmen, çocukların prosedürleri ve kavramları matematiksel öğrenmelerine nasıl dahil ettiklerini anlamaya bağlı olacaktır. Tersine çevirme problemlerindeki performans bu sürece bir pencere açmaktadır.

Ters çevirme anlayışının oluşturulması, önemli bir kavramsal ve muhakeme kilometre taşı olarak kabul edilmiştir (Lai, Baroody ve Johnson 2008).

Yukarıda verilen bilgilerden hareketle tersine çevirme becerisi toplamsal ilişkilerin anlaşılması, diğer ilkelerle olan bağlantısı ve pedagojik anlamda matematiksel bilginin aktarılmasına kadar pek çok durumda önemli olan bir beceridir diyebiliriz.

2.2.3. Erken çocukluk döneminde tersine çevirme becerisinin gelişimi

Piaget (1952) tarafından sık sık dile getirilen ve başka hiç kimse tarafından ciddi bir şekilde tartışılmayan bir nokta, bu iki işlem arasındaki ters ilişkileri de anlamadığı sürece, hiç kimsenin toplama veya çıkarmanın doğasını tam olarak kavrayamayacağıdır. Piaget'in kendisi sık sık tersine çevirmeden bahsetse de hayatının oldukça geç dönemlerine kadar doğrudan bu konuyu incelememiştir. Piaget'nin son kitaplarından birinde, Piaget ve Moreau (1977), yaptıkları bir deneyle çocukların tersine çevirme anlayışları hakkında açıklamada bulunmuşlardır. Çocuklardan yapılan işlemler hakkında açıklama istenmiş ve küçük çocukların herhangi bir açıklama yapamadıkları, ancak daha büyük yaşa sahip çocukların (çoğu 10 yaşında veya daha büyük) tersine çevirme ilkesine başvurarak açıklama yapabildikleri bildirilmiştir. Ancak çocuklardan istenen görevin oldukça zor olduğu belirtilmiş ve küçük çocukların kendi başlarına çözdükleri problemlerde tersine çevirme ilkesinden yararlanıp yararlanamayacaklarına dair çalışmaların yapılmasının önemi dile getirilmiştir (Bryant vd.,1999).

Yapılan çalışmalarla birlikte erken dönemde tersine çevirme stratejisinin kullanımına yönelik bazı kanıtlar karşımıza çıkmıştır. Ancak tersine çevirmenin kökenleri ve en erken başlangıcı belirsizliğini halen korumaktadır. Bunun nedeni iki olasılık altında incelenmiştir:

İlk olasılık nitel düşünceden yola çıkarak genelleme yapılmasıdır. Çocukların tersine çevirme hakkındaki erken fikirlerinin, bir nesnenin aynı miktarda eklenip aynı miktarda çıkarılmasının orijinal durumun değişmeden kaldığını fark ettikleri günlük deneyimlerden kaynaklandığıdır. Bryant, Christie ve Rendu (1999), örneğin, bir gömlek kirlendiğinde ve sonra temizlendiğinde başlangıçtaki durumuna geri döndüğünü fark etmeye benzer şekilde, nitel bir tersine çevirme biçiminin nesnenin kimliğinin tanınmasına dayalı olabileceğini öne sürmüştür (Sherman ve Bisanz, 2007).

Günlük deneyimlere örnekler şu şekilde çoğaltılabilir: Yemek zamanlarında çeşitli nesnelere (bıçaklar, çatalar vb.) yemek masasına konur ve sonra çıkarılır ve masa üstü yemekten sonra eskisi gibi boştur. Çocuk, aynı şeyler eklenir ve daha sonra kaldırılırsa, materyallerin miktarı hakkında hiçbir şey bilmek zorunda kalmadan mevcut durumun geri yükleneceğini anlayabilir (Nunes vd., 2009). Daha sonra tersine çevirme anlayışı, bu önceki niteliksel anlayışı nicel ilişkilere genelleştirerek gelişebilir (Sherman ve Bisanz, 2007).

Başka bir örnekte görüldüğü gibi sadece bir kurabiyesi olan bir çocuk kardeşinin kurabiyesini alarak 2 tane kurabiyeyle sahip olmaktan dolayı anlık olarak mutlu olabilir. Annesinin uyarması sonucu kardeşine kurabiyesini geri vermesi ile baştaki tek kurabiyeyle sahip olma durumuna geri dönmüş olur. Bu tür deneyimlerden, bir çocuk herhangi bir koleksiyona 1 eklemenin 1'i alarak tekrar başlangıç noktasına dönüldüğünü fark edebilir. Bu resmi olmayan bilgi, tersine çevirme becerisinin tanımını veya cebirsel temsiliğin özümsemesine temel oluşturur (örneğin, $a + b - b = a$ veya $a - b + b = a$) (Baroody ve Lai, 2007).

Tersine çevirme kullanımının erken ortaya çıkışını hesaba katmanın ikinci olasılığı, sayma deneyiminden kaynaklanmadır. Çocuklar saymayı öğrendikçe, aynı sayıda nesnenin eklendiği ve daha sonra bir kümeden çıkarıldığı durumlarla karşılaşabilirler ve kombinasyon halinde bu işlemlerin sonuçta ayarlanan boyutu etkilemediğini fark edebilirler. Daha sonra çocuklar, sayma ve aritmetik deneyimlerinden, tersine çevirme ilkesini çıkarabilirler. Bu iki olasılığın birbirinden ayıramayacağı fakat ayrı ayrı değerlendirilebilecek farklı çıkarımlara sahip olduğu ve bu nedenle de küçük çocukların performansının incelenmesinin yararlı olacağı belirtilmektedir (Sherman ve Bisanz, 2007).

Tersine çevirme ilkesi matematiksel işlemlerin anlaşılması ve öğrenilmesinde önemli bir rol oynar. Çocukların bu ilişki ile karşılaşması toplama ve çıkarma ile olur. Toplama ve çıkarma arasındaki ters ilişkinin incelendiği araştırmalarda erken dönemde çocukların örtük bir anlayış geliştirdikleri belirtilmiştir (Baroody ve Lai, 2007; Klein ve Bisanz, 2000; Vilette, 2002). Yapılan çalışmalar, çocukların bu ilişkiyi açıkça ifade etmeden önce toplama çıkarma problemlerinde tersine çevirmeyi örtük olarak kullandığını göstermektedir. Bu araştırmalarda çözüm için açıklama yaptırmak yerine tersine çevirme ilkesiyle çözülemeyecek problemler de sorularak çözüm süresi tersine çevirme problemleri ile karşılaştırılmıştır (Geary vd., 2008). İlkokul yıllarının sonunda ise birçok çocukta bu

ilişkinin bazı yönlerini açıkça ifade etme yeteneği bulunmaktadır (Robinson, Ninowski ve Gray, 2006).

Çocukların toplama ve çıkarma arasındaki ilişkiyi anlamasında bireysel farklılıklar karşımıza çıkmaktadır. Araştırmalar bu kavramın gelişimini incelemiş ve çocukların bu ilkeyi anlaması ve kullanmasıyla ilgili üç tür bireysel farklılığı vurgulamıştır. Birincisi, çocukların problem çözmede ters prensibi kullanabilecekleri yaşta büyük farklılıklar bulunmasıdır. Bazı çocukların okul öncesi dönemde tersine çevirme anlayışına sahip olduğu görünse de bazı çocukların bu anlayışa ilkokulun sonunda bile sahip olmadıkları görülmüştür. Rasmussen, Ho ve Bisanz (2003) tarafından yapılan araştırmada okul öncesi çocukların yaklaşık dörtte üçü (4 yaş), $4 + 2 - 2$ gibi tersine çevirme problemleri için eşleşen kontrol problemlerinden daha iyi performans gösteren tepki ve davranış modellerine sahipken, Bisanz ve LeFevre (1990) tarafından test edilen 7 ve 9 yaşındakilerin yarısından azı ve Stern (1992) tarafından test edilen 10 yaşındaki çocukların% 60'ı tersine çevirme problemleri lehine farklılık göstermiştir. Bu farklılara metodolojideki ve problem büyüklüğündeki farklılıklar neden olsa da çocukların problemleri çözerken tersine çevirme ilkesini kullanabildikleri yaşta geniş bir varyasyon vardır (Gilmore ve Papadatou-Pastou 2009).

İkinci tür bireysel farklılıklar, çocukların toplama ve çıkarma arasındaki ilişkiyi anlamayı geliştirebilecekleri yolla ilgilidir. Bunu incelerken tersine çevirmenin kullanımı tamamlama ilkesiyle birlikte değerlendirilmiş ve çocukların toplama ve çıkarma arasındaki ilişkiyi anlamak için farklı yollar izledikleri belirtilmiştir (Canobi, 2005).

Üçüncü tip bireysel farklılıklar, çocukların tersine çevirme anlayışları ile prosedürel hesaplama becerileri arasındaki ilişkiyle ilgilidir. Fakat bu ilişkide de sonuçların farklılık gösterdiği görülmektedir. Bu ilişkiyi inceleyen Gilmore ve Bryant (2006), üç alt grup bulmuştur. Bir grup, iyi tersine çevirme performansı ve iyi hesaplama becerileri göstermiş; ikinci bir grup, tersine çevirme konusunda yetersiz bilgiye ve zayıf hesaplama becerilerine sahip bulunmuş; son grup ise zayıf hesaplama becerilerine rağmen tersine çevirme konusunda iyi bir anlayış göstermiştir.

Bununla birlikte söz konusu araştırmanın bulgularını yargılamak zordur. Çünkü , bazı çocuklar, benzer boyuttaki kontrol maddeleriyle yeterli hesaplama becerilerinin yokluğunda kavramsal anlayış gösterebilirler. Bazı çocuklar, hesaplama becerilerinden daha ileri

düzeyde tersine çevirme anlayışı sergileme döneminden geçebilirler ve yine belirli bir örneklemedeki veya belirli bir metodolojideki şans değişimi devreye girebilir; bu durumda bulgular diğer çalışmalarda tekrarlanamayacaktır. Özetle, çocukların tersine çevirmeyi anlayabilecekleri yaş, bu anlayışı ilk gösterdikleri bağlam ve tersine çevirme anlayışı ile hesaplama becerileri arasındaki ilişki gibi bireysel farklılıkların bulunduğu dair kanıtlar olduğu görülmektedir (Gilmore ve Papadatou-Pastou 2009).

Okul öncesi dönem çocukları tarafından tersine çevirme ilkesinin kullanımına ilişkin sonuçlar, daha büyük çocuklara göre daha az açıktır (Rasmussen vd., 2003). Okul çağındaki birçok çocuk, tersine çevirme ilkesine dayalı bir prosedür kısayolu kullanmanın kanıtını gösterir. Bunu yapan çocukların oranı yaşla birlikte artar (Bisanz ve LeFevre, 1990).

Çocuklar ilkokulda ilerledikçe çok sayıda toplama ve çıkarma problemiyle kar

laşırlar. Muhtemelen bu deneyim, artan tersine çevirme kullanımına olumlu katkıda bulunacaktır. Ancak tersine çevirme ilkesinin kullanımının ilkokul yıllarında bir miktar artsa da beklenildiği kadar fazla olmadığı da belirtilmiştir. Bisanz ve LeFevre (1990), özellikle büyük çocuklarda yaşla birlikte tersine çevirme ilkesinin kullanımında bir artış olduğunu belirtse de bu eğilimin 6 ile 9 yaşları arasında çok güçlü olmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Bryant Christie ve Rendu (1999), daha büyük çocukların daha küçük çocuklardan daha iyi performans gösterdiğini ancak performansın sadece tersine çevirme problemlerinde değil, tüm problemlerde daha üstün olduğunu bulmuşlardır.

Tersine çevirme ilkesinin kullanımı, çocuklara tersine çevirme problemlerini sıklıkla ve yoğun bir şekilde sunulmasından etkilenebilir. Siegler ve Stern (1998) çocuklara sunulan tersine çevirme problemlerinin artması sonucu daha gelişmiş çözüm stratejilerinin kullanımının 8-9 yaşları arasında arttığını bulmuşlardır.

Tersine çevirme stratejinin erken dönemde kullanımı hakkında yapılan çalışmalarda farklı sonuçlara ulaşıldığı görülmektedir. Ayrıca yöntemsel ve bireysel farklılıklar da sonuçların farklılık göstermesine neden olmuş olabilir. Erken dönemde tersine çevirmenin kullanımına yönelik çalışmaların artması ilkenin kullanımına yönelik ipuçlarına ulaşmaya katkıda bulunabilir.

2.2.4. Araştırmalarda tersine çevirme becerisi

Bu bölümde tersine çevirme becerisine yönelik uluslararası ve ulusal alan yazın çalışmaları geçmişten günümüze doğru kronolojik sırayla sunulmuştur.

2.2.4.1. Yurtdışı alan yazında tersine çevirme becerisi

Bryant, Christie ve Rendu (1999) araştırmalarında çocukların toplama çıkarma arasındaki ilişki anlayışını tersine çevirme, özdeşlik ve ayırıtırma stratejileri üzerinden incelemişlerdir. Araştırmanın ilk bölümü 5-6 arası 38 çocukla yürütülmüştür. Çocuklara 6 farklı kategoride her kategoride 6 problem (3 tanesi tersine çevirme problemi, 3 tanesi kontrol problemi) olmak üzere 36 problem sunulmuştur. Problemler; somut materyaller, görünmez durumlar, kelime problemleri ve sayıların hikâye içinde geçmeden sözel olarak belirtildiği soyut durumlar olmak üzere 4 çeşitir. Tersine çevirme problemleri $(a+b-b)$ Kontrol Problemleri $(a+a-b)$ şeklindedir. Çözüm için 30sn süre verilmiştir. Her denemeden sonra çocuğa problemi nasıl çözdüğü ile ilgili bir açıklama sorulmuş ve çocukların denemeler sırasında ne yaptığı da gözlemlenmiştir. Tersine çevirme problemlerinde a'nın değerı 8 ile 15 arasında ve b'nin değerı 5 ile 9 arasında değişmiştir.

Araştırma sonucunda 6 yaş grubundaki çocukların 5 yaş grubundaki çocuklardan daha iyi performans gösterdiği bulunmuştur. Çocuklar somut materyallerin kullanıldığı problemlerde daha başarılı olmuşlardır. Tersine çevirme ilkesinin kullanılmasına eklenen ve çıkarılan nesnelere aynı olduğu “somut-özdeş” olarak ifade edilen durumların olumlu etkisi olduğu ifade edilmiştir. Yine eklenen ve çıkarılan nesnelere aynı olduğu veya aynı olmadığı durumlarda bile çocukların tersine çevirme problemlerinde kontrol problemlerinden daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmış; çocukların niceliksel olarak tersine çevirme ilkesini kullanabildikleri ifade edilmiştir. 38 çocuktan sadece 9'u tersine çevirme ilkesini açık bir şekilde açıklayabilmiştir. Yüksek puanlı gruptaki çocuklar tersine çevirme ilkesini sözlü olarak açıklayamamış olsa da çocukların bu ilkeyi bilinçli düzeyde farkında olmadan kullanabilecekleri belirtilmiştir.

Klein ve Bisanz (2000) sözel olmayan sunum yöntemlerinin kullanılmasının, çocukların toplama ve çıkarmayla ilgili uygun bir zihinsel model oluşturmasına yardımcı olarak performansı kolaylaştırabileceği varsayımından yola çıkarak 4 yaş çocukları ile iki terimli toplama ve çıkarma problemleri $(a+b, a-b)$, üç terimli tersine çevirme problemleri $(a+b-b)$ ve üç terimli standart problemler $(a+b-c)$ üzerine çalışmışlardır. Çocuklarla farklı günlerde

15 dakikalık iki seansta bireysel olarak görüşmüşlerdir. Çocuklara iki terimli 6 adet toplama, 6 adet çıkarma; üç terimli 6 adet tersine çevirme problemi, 6 adet standart toplama problemi sorulmuştur.

Çocuklar, araştırmacının matı üzerinde başlangıçta kaç tane sayma pulu yerleştirdiğini ve daha sonra bir kutu ile örtülmesini izlemişlerdir. Daha sonra araştırmacı sayma pullarını eklemiş ya da çıkarmış; çocuklar da eklenen ve çıkarılan sayma pullarını gözlemlemiştir. Araştırmacı sonunda çocuklardan kutunun altında kaç tane sayma pulu varsa önlerindeki matlara yerleştirmelerini istemiştir. Bu işlemden sonra kutu kaldırılmış, sonucun görülmesi sağlanmış fakat doğruluk hakkında sözlü geri bildirim verilmemiştir. Üç terimli problemler için sayaç kullanılmış, süre takip edilmiş fakat soruyu çözmek için herhangi bir süre kısıtlaması yapılmamıştır.

Araştırma sonucunda okul öncesi dönem çocukları zor ve alışılmadık problemleri çözmeye dikkate değer ölçüde başarılı olmuşlardır. Yine çocukların tersine çevirme problemlerini çözüme hızı, standart problemleri çözüme hızlarından daha yüksek bulunmuştur. Çocukların çözüm yöntemlerinde ilişkilendirilebilirlik ilkesiyle tutarlı olarak, b ve c'nin birleştirilme sırasını tersine çevirdikleri gözlemlenmiştir.

Araştırma sonunda ayrıca çocuklar aritmetiğin kavramsal ilkelerine duyarlıysa ve bu ilkeleri en azından ara sıra kullanabiliyorlarsa, bu ilkelerin bilgisinin nasıl ortaya çıktığını ve toplama ve çıkarma dahil matematiksel prosedürlerin gelişimiyle nasıl etkileşime girdiğini açıkça anlamaya çalışılmasının gerekliliği; (örneğin, tersine çevirme ilkesi, diğer çocuklarla ve yetişkinlerle oyun oynarken ortaya çıkan verme ve alma /çıkarma ve toplama işlemlerinden kaynaklanıyor olabileceği) böyle bir bağlantı kurulabilirse, erken matematiksel gelişim ile sosyal deneyim arasında bağlantı kurmada önemli bir adım olabileceği belirtilmiştir.

Fakat problemlerde çocuklar cevapların doğruluğu ve çözüm süreleri açısından birbirleriyle büyük ölçüde farklı olan çeşitli çözüm yolları ürettikleri için bu araştırma sonuçlarının genellenmemesi gerektiği belirtilmiştir (Rasmussen Ho ve Bisanz, 2003).

Vilette (2002) küçük çocukların toplama ve çıkarma arasındaki ters ilişki hakkındaki düşüncelerini araştırmıştır. Bunun için yaşları 2 ile 5 arasında değişen her bir grupta 22 çocuk ile çalışmıştır. Araştırmanın ilk bölümünde “Olası ve imkânsız olaylar” paradigması ile çocuklara toplama ve çıkarma işlemleri sunulmuş; işlemin sonucunun normal veya

normal olmama durumu sorulmuştur. İkinci bölümde çocuklarla deneysel çalışılmıştır. Fransız “Babar” bebekleri kullanılarak çocuklardan deneyi yürüten kişinin yaptığı işlemlerin aynısını yapmaları istenmiştir. (Bir bebek eklenip çıkarıldıktan sonra aynı sayıda bebek var mı? Benimle aynı miktar bebeğe sahip olmak için bu işlemi değiştir? gibi). İlk çalışmanın sonucunda 2,5 yaşındaki çocukların performansının her üç problemde (toplama, çıkarma, tersine çevirme) de şansa dayalı olduğu, 3.5 yaşındakilerin toplama probleminde başarılı, ancak çıkarma ve tersine çevirme problemlerinde performanslarının şansa dayalı olduğu, her üç problem çeşidinde sadece 4,5 yaşındakilerin performanslarının şansa dayalı olmadığı bulunmuştur.

Deneysel çalışmanın sonucunda ise sayı temelli çalışmak yerine nesne temelli çalışıldığında yani küçük nesne kümelerini manipüle ederek toplama ve çıkarma dönüşümleri hakkında deneysel bilgi verilirse, tersine çevirme problemlerinde doğru cevaplar vermenin mümkün olduğu görülmüştür. Yapılan müdahale ile deneysel bilginin, tersine çevirme problemlerinde doğru yanıtı vermeleri için yeterli olduğu fakat bunun çocukların toplama ve çıkarma arasındaki ters ilişkiyi anladıkları anlamına gelmediği, yalnızca ters dönüşümler hakkında doğru yargılarda bulunmak için algılanan iki olayı (onları koordine etmeden) yan yana koymayı başardıkları anlamına geleceği belirtilmiştir. Bu sonuç ayrıca Piaget'nin (1967) mantıksal işlevselliğe dayalı "gerçek tersine çevrilebilirlik" değil, deneysel bilgiye dayalı "ampirik tersine çevrilebilirlik" kavramına dayandırılmıştır.

Rasmussen Ho ve Bisanz (2003)'in araştırmalarının odak noktasını okul öncesi çocuklar ve resmi okula yeni başlamış çocuklar tarafından matematiksel tersine çevirme ilkesinin kullanılması oluşturmuştur. Bryant vd. (1999) tarafından geliştirilen yöntemin farklı bir çeşidini kullanmışlardır. İkinci olarak, 4 ve 6 yaşındaki çocuklarda tersine çevirmenin kullanımının tam olarak niceliksel olup olmadığını belirlemek için, niteliksel veya uzunluk ipuçlarına dayalı tersine çevirme problemlerinin çözülemediği bir durumu dahil etmişlerdir. Üçüncü ve son olarak da çocuklarda tersine çevirme kullanımının diğer sayısal veya bilişsel becerilerle bağlantılı olup olmadığını belirlemek için, sayma, toplama ve çıkarma ve çalışma belleği testleri uygulamışlardır.

Araştırmaya okul öncesi dönem 24 çocuk ve ilkokul 1. sınıf 24 çocuk olmak üzere 48 çocuk dahil edilmiştir. Çocuklarla her biri yaklaşık 20 dakika süren iki seansta görüşülmüştür. Çocuklara sayma görevi, sayı dizisi görevi, corsi blok testine benzer bir uygulama görevi gibi bazı görevler verilmiştir. Yarıları toplama ve yarıları çıkarma olan sekiz

adet iki terimli, tek basamaklı problemler kullanılmıştır. Problemler çocukların en sevdikleri meyve üzerinden sorulmuştur (“Sana 8 elma versem ve sonra 5 tane daha verirsem, kaç tane elman olur?”). Ayrıca üç terimli $(a+b-b/a+b-c)$ yarısı tersine çevirme, yarısı standart problem olmak üzere 24 problem yine çocuklara sunulmuştur.

Araştırma sonucunda hem okul öncesi hem de ilkökul 1. sınıf çocuklarında tersine çevirme problemlerinde doğruluk standart problemlerden daha yüksek bulunmuştur. Çocukların üç terimli aritmetik problemleri çözmek için uygun şekilde tersine çevirmeyi kullandıkları sonucuna ulaşılsa da yaşın artmasıyla birlikte çocukların bu ilkeyi kullanmalarının daha tutarlı bir şekilde olduğu belirtilmiştir. Yine araştırmacılar her iki yaş grubundaki çocukların niteliksel olarak ayırt etmek için tasarlanmış uzunluk ipuçları gibi koşullar arasında niceliksel olarak tersine çevirmeyi kullandıklarını bu nedenle, çocukların resmi eğitimden önce tamamen nicel bir ters çevirme ilkesini kullanabilecekleri sonucuna ulaştıklarını ifade etmişlerdir.

Son olarak tersine çevirmenin diğer sayısal veya bilişsel becerilerle ilişkili olup olmadığı konusunda daha fazla görsel-uzamsal çalışma belleğine sahip çocukların tersine çevirmeyi kullanma olasılığının daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Üç yaşındaki çocukların matematiksel tersine çevirme kullanımına dair bir kanıt sunan bir başka araştırmada (Sherman ve Bisanz, 2007); 3yaş 6 ay- 3yaş 11 aylık toplam 24 çocuk ile çalışılmıştır. Çocuklara önce bilişsel yetenekler ile ilgili görevler verilmiş ardından bloklarla standart ve tersine çevirme problemleri verilerek değerlendirme yapılmıştır. Çocuklarla 15 dakikalık iki seansta gerçekleşen oturumlarda problemler sunulmuştur.

Araştırma sonucunda çocukların tersine çevirme problemlerinde standart problemlere göre çok daha yüksek doğruluk oranına sahip oldukları ve %83'ünün tersine çevirme problemlerinde standart problemlere göre daha net oldukları görülmüştür. Yine Ramsussen vd. (2003) yapmış oldukları araştırmanın bulgularına benzer olarak araştırma sonucunda üç yaşındaki çocukların tersine çevirme anlayışının sadece nitel olmaktan çok niceliksel gibi görüldüğü belirtilmiştir. Sayma becerisinin tersine çevirme becerisine destek olabileceği sonucuna ulaşılsa da sayma becerisi düşük olan çocukların bile bu ilkeyi kullanabildikleri dolayısıyla tersine çevirmenin kullanımının çocukların ne kadar iyi sayıldığından bağımsız olarak ortaya çıkabileceği, bu sonuç modelinin, küçük çocukların aritmetikte resmi öğretime

maruz kalmadan çok önce ve hatta iyi bir sayma becerisine sahip olmadan önce aritmetik tersine çevirme ilkesine duyarlı olduklarını doğrulamakta olduğu ifade edilmiştir.

Baroody ve Lai (2007) araştırmalarında Huttenlocher vd. (1994)'nin uyguladığı yöntemin sözlü versiyonu kullanmışlardır. 4-6 yaş aralığında 48 Tayvanlı çocukla çalışmışlardır. Çocuklara başlangıç miktarı belirtilmemiş cebirsel akıl yürütme görevleri verilmiştir. Çift toplama ve çıkarma ($x+n+n$; $x-n-n$) ön denemeleri, tersine çevirme ve kontrol problemleri sorulmuştur. Başlangıç miktarı belirtilmediğinden değişim sonucu çocuklara aynı mı? fazla mı? az mı? şeklinde 3 seçenek ile sunulmuştur. Katı bir değerlendirme sistemi ile analiz yapılmıştır (Binom teoremi).

Katı bir sistem ile değerlendirme sonucunda 4 yaşındaki katılımcıların yalnızca% 6,25'inin, 5 yaşındaki katılımcıların% 25'inin ve 6 yaşındaki katılımcıların% 37,5'inin genel olarak başarılı olarak puanlanmıştır. Tersine çevirme ilkesine ilişkin güvenilir ve genel bir anlayışın yaklaşık 5 yaşında ortaya çıkmaya başladığı, ancak ilkenin çoğu çocuk tarafından 6 yaşına kadar elde edilmediği belirtilmiştir.

Araştırma sonucunda beş yaşındaki katılımcıların güvenilir bir şekilde doğru cevaplar verdiğini gösteren sonuçlarla birlikte, bu sonuçların tersine çevirme ilkesi için okul öncesi çocukların, özellikle 5 yaş ve üzeri çocukların yakınsal gelişim bölgesinde olabileceğini düşündürmekte olduğu ifade edilmiştir. Araştırmacılar başlangıç miktarı verilmeyen cebirsel akıl yürütme görevinin, bu tür bir anlayışı ölçmek için kullanılan diğer görev türlerine göre daha avantajlı olduğunu belirtmişlerdir.

Gilmore ve Spelke (2008) 5-6 yaş çocukları ile tersine çevirme üzerine 3 ayrı deney yürüterek çalışmışlardır. İlk deneyde, okul öncesi dönem çocuklarının tersine çevirme anlayışını, görünür nokta dizileri olarak sunulan sembolik olmayan, yaklaşık sayısal değerlerle test etmişlerdir. İlk deney sonucunda çocuklar sembolik olmayan, büyük yaklaşık sayılar üzerinde art arda toplama ve çıkarma işlemlerini gerçekleştirme becerisi göstermişlerdir. İlk deneyin sayının sembolik olmayan soyut temsillerine uygulanabilecek toplama ve çıkarma arasındaki ters ilişkinin erken gelişen, genel bir anlayışı için kanıt sağladığı ifade edilmiştir.

İkinci deneyde çocuklar, görünür nesnelerin dizilerini içeren çizgi film olaylarını izlemek yerine, numarası sembolik olarak belirtilen gizli nesnelerin çantalarını içeren karikatür olaylarını izlemişlerdir. İkinci deneyin sonucunda çocuklar tersine çevirme

problemlerinde kontrol problemlerine göre daha iyi performans göstermişlerdir. İkinci deneyin okul öncesi çocuklarına, sembolik sayısal temsillerin art arda toplanması ve çıkarılmasını içeren büyük, yaklaşık aritmetik problemler verildiğinde ters bir ilişki belirleyebileceklerine dair kanıt sağladığı belirtilmiştir. Ayrıca deney sonucunda çocukların performansının, büyük sayıların yaklaşık temsillerini içeren ters ilişkileri, büyük sayıların tam temsilleriyle yapabildiklerinden daha önce belirleyebileceğini gösterdiği bulunmuştur.

Üçüncü deneyde görev ve prosedür, ikinci deney ile aynı olmuş sadece tersine çevirme problemlerinde sonuç değerleri değiştirilmiş, böylece sonuç için yaklaşık karşılaştırmalar yerine kesin karşılaştırmalar gerektirmiştir. Tersine çevirme problemleri için karşılaştırma setleri, toplamdan ± 1 veya 2 olmuştur (örneğin, $36 + 40 - 40$ problemi için karşılaştırma seti 35'tir). Üçüncü deney sonucunda çocuklar hem tersine çevirme problemlerinde hem de kontrol problemlerinde şans seviyelerinde performans sergilemişlerdir. Üçüncü deneyde çocukların tam bir karşılaştırma gerektiğinde büyük sayıları içeren ters ilişkiyi fark edemedikleri ve bundan yararlanmadıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Lai, Baroody ve Johnson (2008) ise Baroody ve Lai (2007) 'nin cebirsel akıl yürütme görevini kullanarak yine Tayvan'lı 4-5 yaş aralığında 60 çocuk ile çalışmışlardır. Müdahale yöntemiyle çocuklara tersine çevirme problemleri ile ilgili 2 hafta boyunca üç seans eğitim uygulanmıştır. Eğitimde somut materyaller kullanılmıştır. Bu çalışmada da binom teoremi ile değerlendirme yapılmıştır.

Çocuklara sayı tanıma görevi, tersine çevirme problemi alıştırmaları ve tersine çevirme ve kontrol problemleri sunulmuş, tersine çevirme problemi alıştırmalarında çocuklara doğru cevaplar gerekçeleriyle birlikte açıklanarak geri bildirim sağlanmıştır.

Tersine çevirme problemlerinde başlangıç miktarı yine belirtilmemiştir. ("Sabahları park yerinde park etmiş bu kadar çok araba vardı. Öğleden sonra bazı arabalar geldi ve bazı arabalar gitti. Şimdi dikkatlice izleyelim ve öğleden sonraki araba sayısının başladığımızdan fazla mı, başladığımızla aynı sayıda mı yoksa sabah başladığımızdan daha az mı olduğuna karar verelim. ") Çocukların algısal ipuçlarıyla ilgili yargılarını önlemek için farklı oyuncak arabalarından ve fiziksel düzenlemelerden yararlanılmıştır. Çocuklar orijinal koleksiyonun numarasını tanıyamadıkları için, onlardan tam sayı yerine dönüşümlerin göreceli etkilerini (yani, son koleksiyonun orijinal koleksiyondan daha fazla, aynı veya daha az olup olmadığı) belirlemeleri istenmiştir. Daha önce kullanılan kısayol görevlerinden farklı olarak, tepki

süresinin önemli olmadığı, çünkü çocukların başlangıç miktarını belirleyebilmesinin olası olmadığı ve bu nedenle kesin cevabı hesaplamalarının mümkün olmadığı belirtilmiştir.

Müdahale eğitimi aşamasında, Gelman (1972) tarafından kullanılan sihir paradigmasının bir uyarlaması kullanılmıştır. Bu görevde çocuklardan araştırmacının yapmış olduğu işlemlerin en baştaki haline benzeyecek şekilde düzeltmesi istenmiştir. İki hafta olan bu eğitim aşaması üç seanstan oluşmuştur: Sırasıyla kullanılan farklı malzemelerle (arabalar, tekneler ve trenler) yalnızca toplama, yalnızca çıkarma ve karışık toplama ve çıkarma problemleri sorulmuştur. Tüm eğitim seansları ilk olarak en kolay dönüşümlerle (ör. $3 + 1$ ve $3 - 1$) başlamış ve ardından daha zorlu olanlara (ör. $3 + 4$) doğru ilerlemiştir. Problemlerde zorlanan çocuklara “Başlangıçta kaç tane öge vardı” veya “Başlangıç koleksiyonuna kaç öge eklendi veya çıkarıldı” gibi geri bildirimler sağlanmıştır. Bu uyarlanmış sihirli görevin, somut bir şekilde tersine çevrilebilirliğe hizmet ettiği belirtilmiştir.

Araştırma sonucunda eğitimin en çok deney grubundaki başarısız katılımcılar için yararlı olduğu, ön testte başarılı olan çocuklar için eğitimin etkisinin olmadığı, eğitim sonucunda 5 yaş grubu çocukların 4 yaş grubuna göre daha iyi performans gösterdiği yani 4 yaşındakilere göre çok daha fazla öğrenme potansiyeline sahip oldukları bulunmuştur. Araştırma sonucunda ayrıca; minimal düzeyde müdahalenin, 5 yaş gibi küçük çocuklar ve hatta bazı 4 yaşındaki çocuklar için tersine çevirmenin önemli matematiksel düzenliliğine dikkat çekebileceği belirtilmiştir.

Baroody, Lai, Li ve Baroody (2009) yine Baroody ve Lai (2007) ‘nin cebirsel akıl yürütme görevini kullanarak 3-7 yaş arası (80 çocuk) çocuklarda çıkarımsal olarak yok etme prensibinin (negation/ $n-n=0$) ve çıkarımsal özdeşliğin ($n-0=n$) tersine çevirme üzerindeki etkilerine bakmışlardır. Baroody ve Lai’nin çalışmasındaki görevlerden farklı olarak çocuklara iki seçenek sunulmuştur. Hesaplama deneyimi ile tersine çevirme arasındaki ilişkiye de bakılmıştır.

Çıkarımsal olarak yok etme problemlerinde 3 yaşındaki çocukların yarısının yarı somut gösterimlerde başarılı olduğu, yarı soyut denemelerde ise başarı oranlarının düşük olduğu görülmüştür. 4 yaş ve üzeri gruptaki çocukların büyük çoğunluğunun her tür problemde başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Çıkarımsal özdeşlik problemlerinde daha büyük çocukların (4, 5, 6 ve 7 yaş) en küçük çocuklardan (3 yaş) önemli ölçüde daha iyi performans

gösterdiği ve 5, 6 ve 7 yaşındaki çocukların da 4 yaşındakilerden önemli ölçüde daha iyi performans gösterdiği görülmüştür. Okul öncesi çocukların şaşkıncı derecede güvenilir ve genel bir çıkarımsal olarak yok etme ve çıkarımsal özdeşlik anlayışı gösterdikleri belirtilmiştir.

Tersine çevirme problemlerinde ise 4 yaşa kadar güvenilir bir başarı elde edilememiştir. 5 yaşındaki çocukların yarıdan fazlası, 6 yaşındaki çocukların %62,5'u ve 7 yaşındaki çocukların tamamı güvenilir düzeyde başarı elde etmiştir.

Araştırma sonucunda çıkarımsal olarak yok etme ve çıkarımsal özdeşliğin tersine çevirmenin gelişiminden önce geldiği, hesaplama deneyiminin sağlam (güvenilir ve genel) bir tersine çevirme anlayışının inşasında anahtar bir rol oynadığı görüşüyle tutarlı olduğu belirtilse de bu hipotez için daha kesin kanıtlara (örneğin, bir eğitim çalışması şeklinde) ihtiyaç duyulduğu ifade edilmiştir.

Nunes vd., (2009) çocuklara toplama ve çıkarma arasındaki ters ilişkiyi öğretmenin etkilerini incelemek için iki müdahale çalışması yürütmüşlerdir. Müdahale çalışmasının ilki 8 yaşındaki çocuklar ile ikincisi ise 5 yaş çocukları ile yapılmıştır. 5 yaş grubu 39 çocukla 20 deney 19 kontrol grubu çalışılmıştır. Çocuklara önce kontrol ve tersine çevirme problemlerinden oluşan bir ön test uygulanmış, ardından iki müdahale oturumu gerçekleştirilmiş ve son test uygulanmıştır. Son testten üç hafta sonra gecikmeli bir son test uygulanmıştır. Ön test ve son testte çocuklara altı tersine çevirme problemi ve altı kontrol problemi sorulmuştur.

Araştırmada bloklardan ve resimli hikâye problemlerinden yararlanılmıştır. Hikâye problemleri; bir kutunun içindeki bir dizi öğeye aynı tür nesnenin eklenmesini ve çıkarılmasını gösteren çizimlerle desteklenmiştir. Kutudaki nesnelerin sayısı hikâyenin bir parçası olarak çocuklara sözlü olarak sunulmuş ve kutunun üzerine de yazılmıştır. Gecikmeli son testte, çocuklara sadece tersine çevirme problemleri sunulmuştur.

Araştırma sonucunda deney ve kontrol grupları iki farklı okuldan alındığı için iki okul arasında çarpıcı bir fark görülmüştür. Bir okuldaki deney grubu çocukları hem son testlerde hem de gecikmeli son testte ilerleme kaydederken, diğer okuldaki deney grubu çocukları ilerleme kaydedememiştir. 1. okuldaki deney grubu çocukları, bu okuldaki her iki son testte, özellikle de gecikmeli son testte çok iyi ve kontrol grubu çocuklarından çok daha iyi

performans gösterirken, 2. okul çocukları arasında gecikmeli son testte farklılık gözlenmemiştir.

Araştırmada oturumların gerçekleştirildiği ortam türü, iki okul arasında önemli ölçüde farklılık göstermiştir. 1. okulda sakin bir ortam bulunmakta iken 2. okulda oturumlar kütüphanede gerçekleştirilmiştir. Kütüphane oyun alanına açıldığı için gürültülü bir ortama sahiptir ve oturma sırasında diğer çocuklar içeri girip çıkmıştır. Bu nedenle ortamın oturumlardaki müdahale çalışmasını etkilediği belirtilmiştir.

Watchorn ve dig., (2014) ise araştırmalarında Siegler ve Araya (2005) tarafından önerilen bir modelden kaynaklanan tersine çevirme kullanımına ilişkin üç hipotezi araştırmışlardır: 1.hipotez yüksek hesaplama becerisinin yüksek tersine çevirme kullanımıyla ilişkili olduğu; 2. hipotez yüksek dikkat becerisinin tersine çevirme kullanımıyla ilişkili olduğu; 3. hipotez dikkat becerisi ile tersine çevirme kullanımı arasındaki ilişkinin, hesaplama becerisi yüksek olan çocuklar arasında özellikle güçlü olduğu üzerine olmuştur.

Araştırmanın verileri, çocukların erken dönem matematik gelişimi üzerine boylamsal bir projenin 3. yılında toplanmıştır. Anaokulundan 4. sınıfa kadar projeye dahil olan yaklaşık 500 katılımcı, her yıl çok çeşitli ölçümleri tamamlamıştır. Bu testler okuryazarlık becerilerinin (ör. kelime dağarcığı, fonemik farkındalık ve kelime okuma), bilişsel becerilerin (ör. ince motor yeteneği, uzamsal beceriler ve işlem hızı) ve matematikle ilgili birçok becerinin (ör. sayma, rakam tanıma, toplama, çıkarma, çarpma ve basamak değeri) ölçümlerini içermiştir.

Çocukların 2 ila 4. sınıflarda tersine çevirme kullanımı, tersine çevirme ve standart problemlerdeki performansı karşılaştırılmış; tersine çevirmenin kullanımı hesaplama becerisi, kavramsal anlayış ve dikkat becerisi ölçümleriyle ilişkilendirilerek araştırılmıştır.

Araştırma sonucunda 4. sınıfta bile çocukların %40'ının hala tersine çevirme stratejisini kullanmadıkları belirtilmiştir. İncelenen hipotezlere göre sonuçlar:

1. hipotezin aksine hesaplama becerisi ile tersine çevirme kullanımı arasında genel bir ilişki bulunamamıştır. Hesaplama becerisinin, ters çevirmenin ilk keşfi için farklı bağlamlarda uygulanmasından daha genel olarak daha önemli olabileceği belirtilmiştir.

Dikkat esnekliğinin tersine çevirme kullanımıyla ilişkili olduğu ve bu nedenle 2. hipotez için bir miktar destek sağladığı görülmüştür.

Hipotez 3 ile uyumlu olarak, dikkat becerisi ile tersine çevirme kullanımı arasındaki ilişkinin yalnızca yüksek hesaplama becerisine sahip çocuklar arasında belirgin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırma sonucunda hesaplama becerisi, dikkat esnekliği ve kavramsal bilginin, okul çağındaki çocukların tersine çevirme stratejisini kullanıp kullanmadığı ve nasıl kullandığı konusunda rol oynayabileceği belirtilmiştir.

Ding ve Auxter (2017) Karma yöntem kullanarak anaokulundan üçüncü sınıfa kadar toplam 281 öğrenci, öğretmenlerinin de katıldığı ABD'nin orta batısındaki büyük bir proje ile araştırmalarını yürütmüşlerdir. Proje kapsamında ilkökul öğretmenleri, ilkökul matematiği öğretimine yönelik lisansüstü düzeyde dersler almıştır.

Araştırmada geçmiş yıllarda yapılan çalışmalarda kullanılan problemlerden yararlanılmıştır. Çocuklara 4 tane problem sorulmuş; 3. ve 4. problemin sonunda çocuklara “Bu sonuca nasıl ulaştın?” sorusu sorulmuş ve açıklamaları istenmiştir.

Öğretmenlerden 30 dakika ayrımları ve çocukların bu dört soru üzerinde çalışmasına izin vermeleri istenmiştir. Anaokulu öğretmenlerinden ise problem cümlesini okumaları ve çocuklarının problem cümlesini anlamalarına yardımcı olmaları ancak çocuklara çözüm önerileri vermemeleri istenmiştir. Yine anaokulu öğretmenlerinin çocukların açıklamalarını kaydetmelerine izin verilmiştir. Çocukların vermiş oldukları cevaplar üç makro düzeyde (düzey 0, 1 ve 2) sınıflandırılmıştır.

Verilen soruyu açıklama oranlarına yönelik sonuçlara bakıldığında anaokulu çocuklarının en düşük düzeyde; üçüncü sınıfa giden çocukların en yüksek düzeyde olduğu görülmüştür. Çocukların çözüm stratejilerinin birçoğunda parça-bütün yapı anlayışı gözlenmiştir. Çocukların parça-bütün ilişkisi anlayışları, sınıflar arasında somuttan soyuta doğru ilerleyen bir sıra izlemiştir. Araştırma sonunda çocukların hem somut hem de soyut seviyelerde tam ve esnek parça bütün yapısına daha fazla vurgu yapıldığında, ters ilişkiler konusunda daha gelişmiş bir anlayışa sahip olabileceklerine vurgu yapılmıştır.

Ching ve Wu (2019) çocukların tersine çevirme kavramını daha iyi anlamalarını amaçlayan çeşitli öğretim stratejilerinin etkililiğini incelemiştir. Okul öncesi eğitim

kurumuna devam eden 140 çocuk ile çalışmışlardır. Çocuklar rastgele somut, soyut, somuttan-soyuta, soyuttan-somuta ve kontrol grubu olmak üzere beş gruba atanmıştır. Çocuklar ön teste, iki eğitim oturumuna, son teste ve 8 haftalık gecikmeli bir son teste katılmışlardır.

Çocuklara ön test, son test ve gecikmeli son testte üç tip problem sorulmuştur:

1. Toplama ve çıkarma arasındaki ters ilişkiyi anlamalarını değerlendirmek için tersine çevirme problemleri; (Altı problem, $a + b - b = ?$ şeklinde altı problem $a + b - b + 1 = ?$ şeklinde)
2. Transfer problemleri: Çocukların tamamlayıcı ilişki hakkındaki bilgilerini test etmek için tasarlanmış tamamlayıcı problemler. Bu problemlerde çocuklara toplama veya çıkarma hakkında bilgi verilmiş ve ardından ters işlemi çözmeleri istenmiştir. Örneğin, $a + b = c$ olduğu söylenmiş ve sonra ters problemi $c - a = ?$ veya $c - b = ?$; veya $a - b = c$ olduğu söylenmiş ve sonra $c + b = ?$ ters toplamını çözmeleri istenmiştir.
3. Kontrol problemleri: Tersine çevirme prensibiyle doğrudan çözülemeyen problemler ($a + a - b = ?$).

Tüm ön test ve son test problemleri sözlü olarak sunulmuştur. Her bir öge için toplama ve çıkarma değerleri 4 ila 19 arasında değişmiştir. Çocukların sayarak veya hesaplayarak cevaplara ulaşma olasılığını en aza indirmek için 10 saniye içinde tersine çevirme problemlerine cevap vermelerini istenmiş, kontrol problemlerinde ise süre sınırlaması verilmemiştir.

Müdahale oturumlarında somut gruba atanan çocuklar ile unifix küpleri ile tersine çevirme problemleri üzerine çalışılmıştır. Birkaç denemeden sonra çocukların toplama ve çıkarma arasındaki ters ilişkiyi keşfetmeye başladıkları gözlemlenmiştir. Soyut grupta problemler sembolik olarak sunulmuş, çocukların hesap makinesi ile işlemin doğru olup olmadığını kontrol etmesine izin verilmiştir. Somuttan-soyuta grubunda problemler önce küplerle, sonra küplerin resimsel gösterimi, en sonda da soyut gruptaki gibi rakamlarla sunulmuştur. Soyuttan-somuta grubunda problemler somuttan-soyuta grubundaki sıranın tam tersi şeklinde sunulmuştur. Kontrol grubunda çocuklar rakamlarla; müdahale gruplarına sunulan benzer türden fakat tersine çevirme ilkesiyle ilgili olmayan hesaplama problemlerini çözmüşlerdir.

Tüm müdahale grupları, son testlerde tersine çevirme problemlerini çözmeye kontrol grubundan önemli ölçüde daha fazla ilerleme göstermiştir. Önceden bilgisi düşük olan çocuklar için bilgi aktarımını teşvik etmede somut temsillerin, soyut temsillerden daha etkili olduğu görülmüştür. Çalışma sonunda çocuklara matematik öğretiminde somut temsillerden kaçınılması gerektiği ve çeşitli temsillerin sunum sırasının başarılı öğrenmenin anahtarı olduğu ifade edilmiştir.

Lubin ve diğ., (2022) de tersine çevirme problemlerinde sunum şeklini araştırmışlardır. Bu çalışmanın diğer çalışmalardan farkı ise çalışma grubu olmuştur. Araştırmada matematiksel öğrenme güçlüğü çeken ve normal gelişim gösteren 10 yaş çocukları ile çalışılmıştır.

Problemler resimle ve sembolik olarak sunulmuştur. Çocuklardan ayrıca problemleri çözdükten sonra problemlerin çözümünde kullandıkları stratejiyi de açıklamaları istenmiştir.

Araştırma sonunda hem normal gelişim gösteren hem de matematiksel öğrenme güçlüğü yaşayan çocuklar tersine çevirme problemlerini standart problemlerden daha hızlı çözmüşlerdir. Yine tüm çocuklar tersine çevirme problemlerinde hesaplamanın gerekli olmadığını açık bir biçimde ifade etmiştir. Fakat matematiksel öğrenme güçlüğü yaşayan çocukların sembolik sunulan problemlerde stratejiyi açıklama oranı daha az olmuştur.

Araştırma matematiksel öğrenme güçlüğü yaşayan çocukların problemleri çözmeye güçlük çekmelerine rağmen tersine çevirme problemleri resimlerle sunulduğunda bunu yapabildiklerini göstermiştir. Resim sunum modu matematiksel öğrenme güçlüğü yaşayan çocukların kavramsal tersine çevirme kısıyolunu verimli bir şekilde tanımlamasına ve kullanmasına ve böylece tipik olarak gelişen çocuklarınkine benzer bir performans elde etmesine izin vermiştir. Bu sonuçların matematiksel öğrenme güçlüğü yaşayan çocukların müdahalesine yönelik ilginç bakış açıları sunabileceği ifade edilmiştir.

Ching (2023) ketleyici kontrol ve görsel uzamsal çalışma belleğinin, 5 yaşındaki çocukların somut özdeş ve saf miktar koşulları arasındaki performans farklılıklarını tersine çevirme problemlerinde ($a + b - b$) etkilediği, ancak standart problemlerde ($a + b - c$) etkilemediği hipotezini incelemiştir. Bunun için iki çalışma yürütmüştür.

Çalışma 1'de, 104 çocuk ile çalışılmıştır. Çalışma sonucunda yüksek görsel uzamsal çalışma belleğine sahip çocukların, somut özdeş koşul tersine çevirme problemlerindeki

performansları saf miktar koşulundan önemli ölçüde daha iyi bulunmuştur. Çalışma 2’de, 194 çocuk ile çalışılmıştır. Düşük engelleyici kontrol seviyelerine sahip çocukların, somut özdeş koşul tersine çevirme problemlerindeki performansları saf miktar koşulundan önemli ölçüde daha iyi bulunmuştur.

Araştırma, görsel uzamsal çalışma belleği üzerindeki bilişsel yükün ve ketleyici kontroldeki bireysel farklılıkların, tersine çevirme problemlerinde somut özdeş ve saf miktar arasındaki performans farklarını hafiflettiğini; standart problemlerde ise etkilemediğini göstermiştir.

2.2.4.2. Yurtiçi alan yazında tersine çevirme becerisi

Yiğit (2011) yüksek lisans tezi kapsamında yapmış olduğu araştırmada ilköğretim üçüncü sınıf öğrencilerinin toplamsal ilişkiler içeren (toplama-çıkarma) problemlerde tersine çevirme prensibini uygularken geçirdikleri zihinsel işlem süreçlerini incelemiştir.

9 yaşında dört tane 3. Sınıf öğrencisi ile klinik görüşme yöntemi kullanarak çocukların toplamsal ilişkiler içeren problemlerde tersine çevirme prensibini uygularken geçirdikleri zihinsel işlem süreçleri ve tersine çevirme stratejileri ile ilgili bilgilerini nasıl yapılandıkları gözlemlenmiştir. Görüşmelerde sorular beş grupta sorulmuştur: Somut, yarı soyut, sözel ifade gerektiren, sembolik ve resimli kart problemleri. Gruplardaki sorular standart ($a+b-c$) ve tersine çevirme problemi ($a+b-b$) olmak üzere iki tipte hazırlanmıştır. Çocuklara her problemi çözerken ne düşündüğü sorulmuş ve çocuklardan neden öyle düşündüğü açıklaması istenmiştir.

Yapılan klinik görüşmelerin betimsel ve içerik analizleri sonucunda, çocukların toplamsal ifadeler içeren problemlerin çözümünde kullandığı tersine çevirme stratejilerinin somuttan soyuta gidildikçe azalma gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Güven, Uzel ve Dönmez (2020) araştırmalarında okul öncesi dönem çocuklarının tersine çevirme becerilerini ve çocukların tersine çevirme becerilerinin farklı değişkenlere (yaş, cinsiyet, okul türü, anne ve baba eğitim durumu) göre farklılaşmasını incelemiştir. Çalışma grubunu, İstanbul ilinde bir devlet ve özel anaokuluna devam eden 53-76 aylık (ortalama 67,5 ay) toplam 80 çocuk (40 kız, 40 erkek) oluşturmuştur. Araştırmada çalışma için geliştirmiş oldukları “Tersine Çevirme Becerileri Ölçeği” kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre çocukların tersine çevirme becerilerinde cinsiyet ve yaş değişkenleri

arasında anlamlı bir fark bulunmazken sözel problemler alt boyutunda özel okula giden çocuklar lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Çocukların tersine çevirme becerilerinde toplam puanda ve sözel problemler alt boyutunda lisans ve üstü öğrenim düzeyindeki annelerin çocuklarının lehine farklılık gözlemlenirken; lisans ve üstü öğrenim düzeyindeki babaların çocuklarının lehine toplam puanda ve diğer alt boyutlarda farklılık gözlemlenmiştir.

2.2.4.3. Yapılan araştırmalardan elde edilen sonuçlara göre tersine çevirme becerisi

Yapılan araştırmalardan elde edilen genel sonuçlar şu şekilde özetlenebilir:

- Somut materyaller çocuklar için matematiksel ilkelerin tanınmasına yardımcı olmaktadır.
- Tersine çevirme anlayışı aşamalar halinde gelişebilir. (Fiziksel nesnelerin eklenip çıkarılmasının fark edilmesinden sonra toplama-çıkarma işleminin birbirini götürdüğünü öğrenmek için kavramsal bir temel oluşturabilir.)
- Çocukların tersine çevirmeyi çeşitli durumlarda da kullanıp kullanamadıklarının belirlenmesi önemlidir. (Bu sayede çocukların kavramsal anlayışlarının ne kadar esnek şekillerde uygulayabilecekleri ortaya çıkabilir.)
- Tek bir görevdeki performans çocukların kavramsal anlamalarının yalnızca bir yönünü değerlendirebilir. Bu nedenle farklı durumlar ve faaliyetlerle sunulan problemlerdeki performansı değerlendirmek daha yararlı olabilir.
- Tersine çevirme becerisinin değerlendirilmesinde hesaplama kısayolu, sürpriz görev ve cebirsel akıl yürütme görevlerini içeren problemler kullanılmıştır.
- Tersine çevirme becerisi küçük çocuklar için düzensiz görünmektedir. Tersine çevirme becerisine yönelik güvenilir ve genel bir anlayış yaklaşık 5 yaşında ortaya çıkmaya başlar.
- Tersine çevirme becerisi için 5 yaşındaki çocukların proksimal gelişim alanında olduğu belirtilmiştir.
- Çıkarımsal yok etme ve çıkarımsal özdeşlik anlayışı tersine çevirme becerisinden önce gelişir ve bunlar tersine çevirme becerisinin gelişiminde anahtar bir rol oynayabilmektedir.
- Çocukların kavramsal bilgilerini değerlendirmek için birden fazla ölçüt kullanılmalıdır.

2.3. Eğitimde Drama

Erken çocukluk döneminde çocukların en önemli ihtiyaçları arasında kendini ifade yer almaktadır. Çocukların söz konusu ihtiyaçlarının giderilmesi için uygun eğitim ortamlarının oluşturulması ve bu ortamlarda etkileşimli yöntemlerin oluşturulması önemlidir. Eğitimde drama, bu etkileşimli yöntemlerden biri olarak karşımıza çıkmaktadır (Adıgüzel, 2021; s.1).

Eğitici drama olarak da adlandırılabilen pedagojik drama, daha çok İngiltere’de, Peter Slade, Brian Way, Dorothy Heathcote ve Gavin Bolton tarafından geliştirilen ve genel olarak çocuğun hemen her konudaki eğitimi için uygulanan bir eğitim tekniğidir (Önder, 2010; s.4). Eğitimde drama, diğer konu alanlarında dramanın kullanılmasıdır. Çocukların farkındalığının geliştirilmesinde, kurgu yoluyla gerçekliğe bakabilmelerinde, eylemleri derinlemesine anlamlandırabilmelerinde kullanılır. Oyun kurma yerine anlama amaçken, bir oyun süreç içinde üretilir. Karakterlerden çok tutumlar ön plandadır. Eğitimde drama herhangi bir konunun öğretiminde kullanılan bir araçtır (McCaslin, 2019; s.11).

Eğitici drama konusunda, farklı uzmanlar tarafından yapılan çeşitli tanımlar karşımıza çıkmaktadır. Lindvaag ve Moen (1980) eğitici dramayı, özel olarak düzenlenen yaşantıları somut bir şekilde hissetme yolu ile, sosyal, evrensel ve soyut kavramların, tarih edebiyat gibi konuların canlandırılarak anlamlı hale getirildiği, öğrenildiği bir eğitim tekniğidir. Önder (2010, s.6) Eğitici dramayı; mümkün olduğunca esnek olmakla birlikte, temel kuralları önceden ve dışardan belirlenmiş, bir grupta yaşanan, yetişkin bir lider (örneğin öğretmen) tarafından yönlendirilen ya da en azından başlatılan ve çocuklar tarafından bir grup oyunu gibi algılanabilen etkinlikler bütünü olarak tanımlanmıştır. Yine Önder (2010, s.7) tarafından; önceden belirlenmiş açık ve net eğitim amaçları olan, tüm çocukların kendi öğretmenleri ile birlikte, daha çok büyük motor hareketlerle yaptıkları, ifade etmeye, rol oynamaya, canlandırmaya ve tartışmaya dayalı grup etkinlikleri olarak tanımlanmıştır.

Eğitimde drama ya da şimdiki adıyla “öğrenme için drama” temelde çocukların öğrenmelerini, öz güvenlerini, öz saygılarını, yaratıcılıklarını, eleştirel düşüncelerini ve iletişim becerilerini rollerde yer alarak geliştirme için ortaklaşa oluşturulan hayali durumlardır (Baldwin, 2020; s.5). Eğitimde drama kavramı okul programlarında iki farklı şekilde işlev görmektedir ve adlandırılmaktadır: Yöntem ve disiplin boyutu. Yöntem olarak farklı içerik birimlerinin (dil, matematik, tarih, coğrafya, resim, müzik...) öğretiminde; disiplin olarak “drama dersi” adı altında, dram sanatı yoluyla bireysel gelişimi desteklemede

ve sanatsal yaratıcılığı ortaya koymada kullanılmaktadır (Somers, 1994; Akt. Akar-Vural ve Somers, 2021; s.5).

2.3.1. Eğitimde dramanın önemi

Eğitimde drama etkili öğrenmelerin gerçekleşmesi için gerekli öğeleri içeren ve etkili öğrenme ortamı sağlayan bir yöntemdir. Drama ile öğrenci aktiftir, öğrendikleriyle kendi yaşantısı arasında bağlantı kurar, grup çalışmalarına katılır, konuya motivasyonu gelişir, kendi yaşantılarını ortaya koyduğu için kendini konunun bir parçası olarak görür, böylece öğrenmelere karşı ilgisi artar (Gönen ve Dalkılıç 1998; Akt. Çalışkan ve Karadağ, 2020; s.73).

Adeta sihirli bir yöntem olarak nitelendirilen drama; insanların kendilerini daha iyi tanıyabilmelerine ve yeteneklerini ortaya çıkarabilmelerine olanak sağlar. Katılımcıların kendini diğer bireylerin yerine koyması ile kendini ve çevresini daha iyi bir şekilde tanıyabilmesine, anlayabilmesine yardımcı olur. Drama çalışmalarında; demokratik davranışlarda bulunan, konular arasında bağlantı kurabilen, bağımsız düşünebilen, hoşgörülü, yaratıcı bireylerin yetişmesi esastır (Güneysu, 1999; Öztürk, 1999; Sağlam, 1997; Akt. Köksal-Akyol, 2003).

Drama katılımcılara çeşitli öğrenme türlerini bir arada sunan bir tekniktir. Eğitici drama çocuk eğitiminde aşağıda verilen öğrenme türleri açısından önem arz etmektedir (Önder 2010; s.35):

- Yaşantılara dayalı öğrenme
- Hareket yolu ile öğrenme
- Aktif öğrenme
- Etkileşim yolu ile öğrenme
- Sosyal öğrenme
- Tartışarak öğrenme
- Keşfederek öğrenme

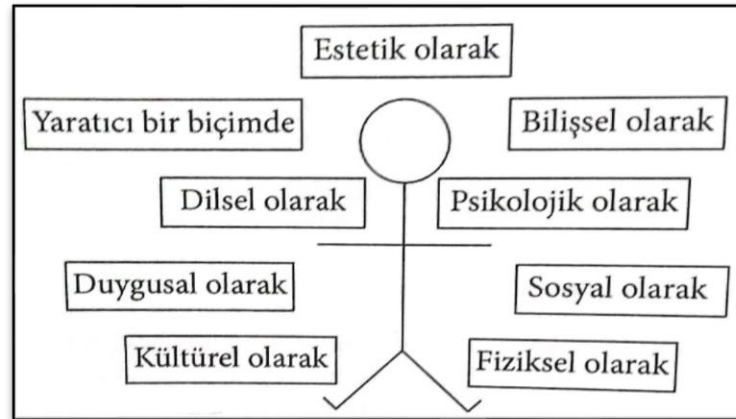
Baldwin (2020; s.3-5) ise dramanın aşağıda belirtilen başlıklar için önemli olduğunu belirtmiştir:

- Çok duyulu öğrenme olarak drama
- Sosyalleşme olarak drama

- Empati olarak drama
- Özgürlük olarak drama
- Güçlendirme olarak drama
- Kalıcılık olarak drama
- Bütüncül öğrenme olarak drama

Dramada çalışılabilecek konu başlıkları sınırsız olmakla birlikte, önemli olan öğretmenin dramayı kullanarak bir olay ya da konunun yüzeysel görünümünün altında yatan derin anlamın görülebilmesine yardımcı olmasıdır. Böylelikle çocukların konu veya olaya ilişkin daha derin bir anlayışa sahip olmaları sağlanabilir (McCaslin, 2019; s.263).

Drama ve dramatik oyun çocuğun; estetik olarak, yaratıcı bir biçimde, bilişsel olarak, dilsel olarak, psikolojik olarak, duygusal olarak, sosyal olarak kültürel ve fiziksel olarak bütüncül gelişimini olanaklı kılar (Baldwin, 2020; s.6).



Önder (2017), dramanın çocuğa olan yararlarını okul öncesi çocuğunun eğitilmesinde eğitim amaçları açısından incelemiştir. Drama çocuklara aşağıda sıralanan özellikler bakımından yarar sağlamaktadır (Önder, 2017; s.32-34):

Sağlıklı olmak ve drama: Beden hareketlerine dayalı eğitici drama etkinlikleri, bedensel sağlığın korunmasına katkı sağlayabilir. Yine duyguların farkına varılmasına ve sözlü ya da sözsüz olarak (beden dili ile) ifade edilmesine olanak sağladığı için, çocuğun psikolojik sağlığını da desteklemiştir.

Mutlu olmak ve drama: Drama etkinliğine kendi isteğiyle katılan çocuk, tıpkı oyundaki gibi zevk alır, heyecan duyar. Eğitici drama uygulayıcıları, etkinlikler sırasında

çocukların neşeli olduklarını, uygulamalardan keyif aldıklarını ve hem evde hem de okulda dramadan heyecan ve ilgiyle söz ettiklerini belirtmektedir.

Farkında olmak ve drama: Drama etkinliği ile çocuğun yaşadıkları üzerinde düşünmesini yaşadığı olay ve duyguları adlandırılmasını ve anlamlandırmasını sağlamak mümkündür. Böylece çocuğun yaşadığı sosyal ve fiziksel çevre ile Kendi hakkında farkındalık kazanmasına katkıda bulunulur.

Değişikliği açık olmak ve drama: Drama etkinlikleri çocuğun her konuda özgürce düşünüp davranmasının ve yaratmasının olanaklı olduğu etkinliklerdir. Çocuğun üstlendiği rolleri alışılmışın dışında canlandırmasına izin verilir; olaylarda alışılmış olanın dışına çıkılması hoş görülür. Bu sayede çocukların değişiklikler karşısında daha esnek olabilmeleri beklenir.

Etkili bir iletişimci olmak ve drama: Birçok drama etkinliği iletişim becerilerinin kazanılmasını sağlayacak nitelikler taşır (Empati, konuşan akranlarını dinleme, duygu ve düşüncelerini serbestçe ifade etme).

Sorun çözücü olmak ve drama: Eğitici drama çocuğu sosyal ve doğa olaylarının sorun çözüme bağlamında incelemeye yönlendirir.

Yaratıcı olmak ve drama: Eğitici drama çocuğun çok bilmediği yeni durumları ve koşulları yaratıcı düşünme gücü ile denemesine, dönüştürmesine, elde ettiği bilgileri doğru ve anlamlı şekilde kullanabilmesine yardımcı olan bir yöntemdir.

Potansiyelini tam olarak gerçekleştirmek ve drama: Eğitici drama zengin etkinlik alanları ile çocuğun potansiyel olarak sahip olduğu yeteneklerini ortaya çıkarmasına yardımcı olabilir. Yine drama sırasında çocuğun yaptıklarının genel olarak kabul edilmesi (başkalarını rahatsız etmek ve oyunun işleyişini bozmak hariç) ve kişiliğinin koşulsuz kabulü ile çocuğu eğilim ve potansiyellerine özgürce ortaya dökmesine yönlendirebilir.

Özgür ve bağımsız kararlar alıp uygulamak ve drama: Herhangi bir bağlayıcı yazılı metne dayanmayan drama etkinlikleri, çocuğun üstlendiği rolü özgürce canlandırmasına olanak verir ve çocuk rolünü nasıl oynayacağına kendi karar verip uygular.

Olumlu kendilik değerine sahip kendine güvenen bir birey olmak ve drama: Mükemmel olmayı gerektirmeyen eğitici drama, performans değerlendirmesine ve eleştiriye yer vermez. Böylelikle çocuğun olumlu kendilik değerinin gelişmesine katkı sağlanmış olur.

İyimser olmak ve drama: Eğitici drama insan ve yaşam üzerinde iyimser bir bakış açısına sahiptir.

Farklı bireyleri ve yaşayan biçimlerini kabul etmek ve drama: Eğitici drama uygulamalarına katılan her çocuk kendini olduğu gibi ortaya koyabilir. Kendini özgürce ortaya koyan çocuk diğerleri tarafından o haliyle kabul edilir. Böylece drama yaşantısından geçen çocuklar farklı bireyleri ve yaşam biçimlerini kabul etme yönünde gelişim gösterme olanağına sahip olurlar.

Çocuk ve insan hakları bilincine sahip olma ve drama: Eğitici drama, eğitimle ilgili birçok amaç için olduğu gibi çocuk ve insan haklarının öğretilmesi amacına da hizmet edebilir ve bu konuda drama oynayan gruptaki çocuklara önemli katkılarda bulunabilir.

Özetle drama çocuğun bilişsel gelişim, dil gelişimi, sosyal gelişim, fiziksel ve psikomotor gelişimi gibi gelişim alanlarına hitap eden ve çocuğun bütüncül gelişimini olanaklı kılan bir yöntemdir. Konu ile bütünlüğü açısından bilişsel gelişim ve drama ilişkisi incelenmiştir.

2.3.2. Eğitimde dramanın bilişsel gelişim üzerine etkisi

Kavrama, akıl yürütme, hatırlama ve sembolleştirme gibi zihinsel süreçleri içeren biliş sayesinde insan dünyaya ilişkin algılarını ve eylemlerini düzenleme olanağı bulur (Hertenstein ve Witherington, 2002). Drama katılımcılara sunduğu fırsatlar sayesinde bilişsel gelişimi destekleyen bir etkinlik olarak karşımıza çıkmaktadır (Eti, 2019; s.34).

Piaget, çocukların çevre ile etkileşimleri sonucu elde ettikleri deneyimler yolu ile bilişsel olarak geliştiklerini öne sürmektedir. Piaget'nin bu düşünceleri, çocukların dünyayı keşfetmelerine yardımcı olacak etkin deneyimlerin erken dönemde zihinsel gelişime katkı sağlayabileceğini akla getirmektedir. Bu deneyimler drama aracılığıyla çocuklara kazandırılabilir. Eğitimde drama süreçlerinde çocuklar içinde yaşadıkları dünyayı gerçek ve hayali deneyimleri canlandırarak anlamlandırır. Bu süreçler çocukların beynine uyarır ve dikkatlerini daha uzun süre yoğunlaştırmalarına yardım eder. Yine eğitimde drama, erken çocuklukta gelişmekte olan sembolik düşünme becerisini de destekleyebilmektedir. Çünkü

drama etkinlikleri çocuklara düşüncelerini yaşantıya dönüştürebilecekleri etkin bir öğrenme ortamı sağlamak ve bu sayede çocuklar karşılaştıkları problemlere farklı bakış açıları ile yaklaşabilmektedirler (Eti, 2019; s.35).

Dramanın çocuğa kendi hareketleri yoluyla zengin yaşantılar sunduğu için zihinsel gelişime de katkısı olduğu kabul edilmektedir (Taylor, 1996). Ayrıca çocuğun özgürce hareket etmesi, ona bedeni yoluyla fiziksel çevreyi kullanması, sınaması, değiştirmesi, dönüştürmesi olanaklarını sunar ve bu olanaklarını kullandıkça çocuğun zihinsel süreçleri gelişir. Çocuk zihinsel süreçleri geliştikçe çevresini daha organize biçimde daha ayrıntılı olarak araştırıp sunar. Bunun sonucunda zihinsel süreçlerinin gelişiminde ilerleme görülür ve böylece bedensel hareketler ile zihinsel gelişim arasında karşılıklı bir etkileşim halinde zihinsel gelişim basitten karmaşığa, somuttan soyuta alt düzeylerdeki süreçlerden (kodlama, ayırt etme gibi) üst düzeydeki süreçlere (analiz, sentez gibi) doğru ilerler (Önder, 2017; s.68).

Olmayan bir şeyi görmek, duymak, hissetmek, dokunmak, tadını almak ya da koklamak şeklinde gerçekleşen hayal etme zihinsel işlemleri gerektirir. Hayal gücü bir bakıma zihinde canlandırma olduğundan bilişsel gelişimin bir yönü, zihindeki görüntüdür; zihinde canlandırma ayırt etmeyi sağlar. Drama etkinlikleri ile çocukların bilişsel gelişimin bir yönü olan zihinde canlandırma becerileri desteklenebilir (Çalışkan ve Karadağ, 2020; s.78).

Eğitimde drama bir öğrenme yöntemi olarak kullanıldığında çocuklar dikkatlerini kısa sürede toplar duygu ve düşüncelerini ifade eder ve öğrenme sürecinden zevk alabilirler. Yine eğitimde drama sayesinde çocuklar sınıflamış oldukları bilgileri kullanma ve yeni edindikleri bilgileri de sınıflama olanağı bularak bir diğer zihinsel beceri olan sınıflama becerisinde gelişim gösterebilirler. Eğitimde dramanın temelinde yer alan grup ve yaşantılar, çocuklara doğal bir sosyal etkileşim ortamı sağlayarak onlara bilişsel becerilerini kullanma ve yeni beceriler edinme fırsatı sunmaktadır. Bu fırsatlara ulaşım çocukların doğal ihtiyaçları olan ve kendileri en iyi şekilde ifade edebilecekleri oyunsu süreçler içinde eğlenerek erişmeleri drama ile sağlanmaktadır (Eti, 2019; s.35-36).

Özetle eğitimde drama bilişsel birçok kazanıma erişmekte çocuklara uygun bir gelişim ortamı sunmaktadır. Hem eğitimde dramanın amaçları hem de okul öncesi eğitim amaçları arasında yer alan yaratıcılığın, eleştirel düşünme becerisinin ve çoklu zekaya hitap eden öğrenme süreçlerinin desteklenmesi de çocukların bilişsel gelişimlerinde önemli diğer noktalardır (Eti, 2019; s.36).

2.3.3. Eğitimde dramanın amaçları

Eğitimde drama çocukların öğrenme süreçlerine duyuşsal süreçleri ve yaşantıları katmada etkilidir. Eğitimde drama etkinliklerinde çocukların hem duygu hem de düşünceleri etkin hale gelerek öğrenmeleri gerçekleştirilebilir. Eğitimde dramanın amacı; çocukların canlandırmalar yoluyla her alanda yaratıcı, kendini tanıyan, çevresiyle iletişim kurabilen ve imgesel düşünebilen, estetik kaygı, demokratik tutum ve davranışları gelişmiş bireyler yetiştirmektir.

Eğitimde drama etkinliklerinin amacı; çocukların yaratıcılık ve hayal güçlerini, toplumsal duyarlılıklarını, kendini tanıma, gerçekleştirme ve dil gelişim becerilerini, sosyal duyarlık, moral ve etik değerleri, eleştirel düşünme, demokratik tutum ve davranışları, sözel ve bedensel olarak ifade etme becerilerini, birlikte çalışma becerileri ile estetik davranışlarını geliştirmektir. Bunların yanında eğitimde dramanın uyum, özgüven ve güven karar verme becerilerini kazandırma, farklı olay ve durumlarla ilgili deneyim kazanma, problem çözme ve karşılaşılan problemleri yeni bakış açısı ile inceleme, içinde yaşanan dünyayı daha kolay ve somut olarak görmeyi ve anlamayı sağlama gibi alt amaçları da bulunmaktadır (Adıgüzel, 2020; s.3).

McCaslin (2019) ise dramanın amaçlarını şu şekilde sıralamaktadır (McCaslin, 2019; s.6):

- Yaratıcılık ve estetik gelişim,
- Eleştirel düşünme yeteneği,
- Sosyal gelişim ve birlikte çalışma yeteneği,
- İletişim becerilerinin geliştirilmesi,
- Ahlak ve manevi değerlerin gelişimi,
- Kendini tanıma,
- Başkalarının değerlerini ve kültürel geçmişlerini anlama ve değer verme.

Farklı araştırmacılar dramanın amaçlarını yukarıda belirtilen amaçlara benzer olarak aşağıda maddeler belirtilen halinde sıralamışlardır (Nixon, 1988; Ömeroğlu, 1990; Üstündağ, 1994; Fleming, 1995; Akt. Çalışkan ve Karadağ, 2020; s.77-78):

- Kendine güven duyma ve karar verme becerisi kazanma,
- Sözcük dağarcığını geliştirme yoluyla dil ve iletişim becerileri kazanma,
- İmgeleme gücünü, duygularını ve düşüncelerini geliştirme,

- Başkalarını anlama ve hissetme becerilerini geliştirme (empati duyma),
- Farklı olay ve olgularla ilgili deneyim kazanma,
- Problem çözme ve karşılaşılan problemleri yeni bir bakış açısı ile inceleme,
- Kazanılan, değiştirilen ya da düzeltilen davranışlar hakkında bireye bilgi verme,
- Hoşlanılmayan durum, olay ya da olgularla nasıl başa çıkılacağını gösterme,
- İçinde yaşanan dünyayı daha somut olarak görmeyi sağlama,
- Soyut kavramları ya da yaşantıları somutlaştırma,
- Bireyler arasındaki farklılıklara hoşgörü ile bakabilmeyi sağlama.

Okul öncesi dönem çocukları ile drama çalışmaları yapılırken dramanın genel ve özel amaçlarını Önder (2010, 2017) konu ile ilgili uzmanların görüşleri çerçevesinde açıklamıştır.

Eğitici dramanın genel amaçları şunlardır (Önder, 2010; s.46-55):

- Çocukta yaratıcılığı ve hayal gücünü geliştirmesi,
- Zihinsel kapasiteyi geliştirmesi,
- Kendilik kavramının gelişmesine katkı,
- Bağımsız düşünme ve karar verme,
- Duyguların farkına varılması ve ifade edilmesi,
- İletişim becerilerine olumlu katkı,
- Sosyal farkındalığın artması ve problem çözme yeteneğinin gelişmesi,
- Demokrasi eğitimine destek,
- Grup için süreçleri olumlu katkılar (arkadaşlık),
- Öğretmenle çocuklar arasında olumlu ilişkilere katkı,
- Genel öğrenci performansına olumlu etki,
- Özel niteliklere sahip çocukların eğitilmesinde drama

Eğitici dramanın özel amaçları ise şunlardır (Önder, 2010; Önder, 2017):

1. Kendilik Kavramının Gelişimi: Çocuk birey olarak kendisine yönelik bir algı geliştirir ve bunu sürdürür; kendilik kavramı kazanır.
2. Kavram Öğrenme: Temel kavramlar başta olmak üzere birçok kavram, eğitici drama ile somutluk kazanır, yaşantılara dayalı öğrenilir.
3. İletişim Becerilerinin Kazandırılması: Çocuğun ilk kez katıldığı bir grubun içinde en ihtiyaç duyduğu beceri olan iletişim becerilerinin gelişimi eğitici drama ile desteklenir.

4. Duyusal Deneyimler: Henüz tam gelişmemiş olan düşünme süreçleri için gerekli tümevarıma dayalı yaşantılar, duyusal deneyimler ile kazanılma olanağına kavuşur.

Günümüzde eğitimden beklenen; bireylerin yalnızca ezbere dayalı bilgilerle donatılmaları değil, kendisi ve diğer insanlar konusunda bilinçlenmelerinin, çevreyle uyumlu ancak bağımsız ve güçlü bir kişilik kazanmalarının, edindikleri bilgileri kendi yaşamlarına yararlı olacak şekilde uygulayabilmelerinin sağlanmasıdır. Yine eğitimde kendi davranışlarının sorumluluğunu üstlenebilen, diğer insanlara karşı da sorumlu olduğunu hisseden bireylerin yetiştirilmesi amaçlanmaktadır.

Özetle bireylerin birbirlerine karşı hoşgörülü olduğu, dayanışma içinde yaşamaya istekli olduğu, demokratik bir toplumsal yapı için gerekli söz konusu kişilik özelliklerinin ve davranışlarının kazanılmasında en olası eğitim araçlarından biri olarak eğitici drama gösterilebilir (Önder, 2010; s.56).

2.3.4. Eğitimde dramanın özellikleri ve ilkeleri

Eğitimde dramanın bazı özellikleri bulunmaktadır. Bu özellikler (Adıgüzel, 2020; Bozdoğan, 1993):

Drama bir grup ile gerçekleştirilir ve grubu oluşturan kişilerle hayat bulur. Grup (katılımcılar/çocuklar) aynı zamanda eğitimde dramayı oluşturan önemli bir bileşendir.

Eğitimde drama bir kurgu içerisinde hayali bir dünyada oluşturulur ve gerçekleştirilir: Bu çalışmalar içerisinde yer alan canlandırmaların hiçbiri birebir olacak biçimde önceden tasarlanmaz.

Drama canlandırmaya dayalıdır ve çoğunlukla doğaçlama tekniği üzerine kurgulanır. Bu canlandırmalar “-miş gibi yapma” özelliğini de içinde barındırır.

Eğitimde drama çalışmaları şimdi ve burada ilkesi ile gerçekleşir.

Eğitimde dramada sonuç değil süreç önemlidir

Drama etkinlikleri drama alan bilgisine sahip eğitimci ve öğretmen tarafından yürütülür.

Eğitimde drama disiplinler arası bir alandır: Drama eğitim, sosyal bilim, sanat ve sanat eğitimi alanları ile doğrudan ilişkili olarak yürütülen bir disiplin ve yöntemdir.

Eğitimde drama farklı mekanlarda yürütülebilir.

Eğitimde drama oyunun genel özelliklerinden yararlanır.

Eğitimde drama; Isınma hazırlık canlandırma ve değerlendirme olarak adlandırılan aşamalara göre yürütülür.

Eğitimde dramada bir metin zorunluluğu yoktur.

Eğitimde drama oyunculuk değildir.

Eğitimde drama etkinliğinde ödül veya ceza yoluna başvurulmaz sözel takdir aralıklı pekiştireç olarak verilir.

Eğitimde drama çalışmalarında öğrencilerin ne söylediği değil, neyi nasıl söylediği önemlidir.

Dramada insana ve bireysel farklılıklara saygı esastır.

Drama isteyen herkese açık olan hayat boyu yararlanılabilecek bir alandır: Katılımda gönüllülük esastır.

Dramada grup üyelerinin kendilerine birbirlerine ve eğitmene güveni esastır.

Winston ve Tandy (2019)'e göre dramanın temel ilkeleri:

- Drama oyunsudur.
- Drama insan olma özelliklerini keşfetmek için öykülerden yararlanır.
- Dramada normal zaman, mekân ve kimlik kuralları geçerli değildir.
- Drama sosyal bir etkinlik ve birlikte yapılan bir sanat formudur.
- Drama belli kurallar ve biçimler çerçevesinde gerçekleşir.
- Drama sıkıcı olmamalıdır (Akt. Adıgüzel, 2020; s.4).

2.3.5. Matematik eğitiminde dramanın kullanımı

Matematiğin yapısında bulunan soyut prensip ve kuralların keşfi somut deneyimlerle olmaktadır. Geliştirilecek amaçlara oynayarak, yaşayarak, eleştirilerle yapılandırılmış olan

öğretim birbiri üzerine yığılan bilgilere dayalı öğrenme biçimini aşar. Öğretmenlerin tek yönlü monotonluğundan çok, öğrencinin çok boyutlu eğitimi, doğal olarak öğrencinin etkinliğine dayalı bir öğrenme ortamında gerçekleşir. Bu etkinlikler içerisinde drama, öğrenmeyi yaşayarak gerçekleştirmeyi amaçladığından eğitim ve öğretimi kolaylaştıran ve kalıcı hale getiren etkili bir stratejidir.

Yaparak yaşayarak öğrenmeyi temel prensip olarak kabul eden drama, çocukların fiziksel, sosyal, mantıksal-matematiksel bilgiye ulaşmalarında bir basamağı teşkil eder. Piaget'nin teorisine göre tüm bilgi fiziksel sosyal ve mantıki matematikseldir. Bilginin oluşmasındaki en önemli nokta, çocuğun nesnelere üzerinde hareketleri ve başkalarıyla etkileşimde bulunmasıdır. Mantıksal-Matematiksel bilgi, nesnelere ve olaylar hakkında düşünme sonucu oluşur. Böylelikle çocuklar nesnelere üzerindeki aksiyonları ile keşfederek matematiksel bilgiye ulaşırlar (Çalışkan ve Karadağ, 2020; s.94-95).

Drama özellikle matematiksel kavrayışın eğlenceli olmasına ve somutlaşmasına yardımcı olmaktadır. Baldwin ve Fleming (2003) de matematiksel kavramların görselleştirilmesi ve kinestetik biçimde öğrenilmesinin, kavramları somutlaştırma açısından önemli olduğunu vurgulamaktadır. Aynı zamanda, drama yoluyla ortaya konulan problemin çözümü ile uğraşan çocukların farkında olmadan “matematiksel düşünme ve akıl yürütme becerileri”nin gelişeceğini de belirtmişlerdir (Akar-Vural ve Somers, 2021; s.91).

Matematik eğitiminde problemlerin çözümünde yaşamdan örneklerin verilmesi ve öğrencilerin kendi yaşamıyla örnekleri bağdaştırması, matematik eğitiminin anlaşılabilirliğini sağlamaktadır. Üstündağ (2009) matematik eğitiminde, başta problem çözme yeteneğini geliştirebilme olmak üzere, gerçek yaşamı algılamada ölçme işlemleri yapma ve sayılarla gösterme, varlıkların benzerliklerini, farklılıklarını, büyüklük küçüklüklerini ve konumlarını anlama, araştırma merakına sahip olma, tarafsız olma, önyargılardan kaçınma, yerinde karar verme, açık fikirli olma vb. amacıyla değişik rol oynamalara yer verilebileceğini belirtmiştir. Bozdoğan (2003) ve Avcı-Agun (2012) da yaparak yaşayarak öğrenme yöntemi olan dramanın matematik öğretiminde matematiği daha zevkli ve eğlenceli hale getirebileceği, öğrenci tutumlarını olumlu yönde geliştirebileceği, başarılarını arttırarak onları sosyalleştirebileceğini belirtmişlerdir (Akt. Aktepe ve Bulut, 2014).

Matematik öğretiminde kullanılan dramada çocuklar öncelikle matematiğe uyum sağlarlar. Düşünerek, ilişkileri kavrayarak ve problem çözerek matematikten zevk almaları

öğrenirler. Matematiksel kavramlar, oyun ve drama teknikleri ile çocukların günlük yaşamlarında yer aldığı şekilde kurgulanır. Böylelikle matematik çocuklar için daha kullanışlı hale getirilmiş olur. Çocukların sosyal hayattaki deneyimlerine paralel olarak geliştiren geliştirilen drama etkinlikleri ile çocukların problemleri çözmelerine ve kavramların ayrıntılarını görülmelerine olanak sağlanmış olur (Çalışkan ve Karadağ, 2020; s.95).

Drama günlük yaşamın sunumu gibi, sosyal dünyayı görünür ve anlamlı kılma işinin bir parçasıdır. Bu da katılımcılara gelişmekte olan bağlama göre birbirlerine davranma fırsatı verir ve bilmediklerinden ziyade bildiklerinden yararlandıkları anlamına gelir. Bu özellikler, matematiksel anlayışın geliştirilmesinde dramanın değerini düşünmemize yardımcı olmalıdır. Dramayı, küçük çocuklarla matematiksel çalışma için bir ortam veya arka plan olarak kullanmak mümkündür. Drama, matematiksel aktiviteler için bir amaç ve bunları tamamlamak için bir teşvik sağlayabilir (Davis, Millward ve Pettitt, 2005, s.32).

Drama okul öncesi eğitimde sayılar, şekiller, ölçme gibi matematik becerilerinin somutlaştırılarak kazandırılmasında öğretmenin kullanabileceği bir yöntemdir (Aktaş-Arnas, 2008). Erdoğan (2008) da okul öncesi dönemde matematik eğitiminde dramadan yararlanılabileceğini, matematik ile ilgili konuların drama ile daha çabuk ve kalıcı bir şekilde anlaşılabilceğini vurgulamıştır.

Özetle dramanın okul öncesinden başlayarak eğitim kademelerinde matematik eğitiminde ve kavramların öğretilmesinde etkin bir biçimde kullanılabileceğini ve programlarda yöntem olarak yer verilmesinin önemli olduğunu söylemek mümkündür. Burada matematik eğitimcilerine düşen görev ise, soyut nesnelere anlamlandırılmaya çalışılan gerçekler dünyasını henüz işin başında olan bireylere tekrar somutlaştırarak sunmaktır. Bilhassa okulöncesi ve ilköğretim çağı öğrencilerinin zihinsel gelişim düzeyleri baz alınarak konular somutlaştırılmalı ve kat edilen her aşamada yeniden gözden geçirilmelidir (Kayhan, 2012).

2.3.6. Araştırmalarda matematik eğitiminde dramanın kullanımı

Yapılan araştırmalardan hareketle matematik eğitiminde dramanın kullanımı incelenmiştir.

Fleming, Merrell ve Tymms (2004) araştırmalarında çocukların okuma, yaratıcı yazma, matematik becerilerini ve kendilerine güven duygularını kazandırmada yaratıcı drama eğitiminin etkisini incelemişlerdir. “The National Theatre's Transformation Drama Project” adlı proje kapsamında araştırmalarını yürüten araştırmacılar ilkokuldaki çocukların okuma, matematik, tutum, kendilik kavramı ve yaratıcı yazma konularında projenin etkililiğini sınıamışlardır. Araştırmanın örneklemini üçüncü sınıfa giden 160 çocuk oluşturmuştur. Dört farklı okuldan deney ve kontrol grubu seçilmiştir. Üçüncü sınıfın başlangıcında değerlendirilen çocuklara daha sonra drama temelli etkinlikler uygulanmış ve dördüncü sınıfın sonunda tekrar değerlendirme yapılmıştır. Araştırma sonuçları aldıkları iki yıllık drama ve tiyatro eğitimiyle deney grubunda yer alan çocukların amaçlanan okuma, matematik, tutum, kendilik kavramı ve yaratıcı yazma konularında kontrol grubundaki çocuklardan yüksek puanlar aldıklarını göstermektedir. Ayrıca çocukların kendilik kavramı değerlendirildiğinde projenin deney grubu lehine olumlu etkilerinin olduğu görülmüştür. Araştırmacılar, böyle bir gelişim kaydedilmesinin çocuklarda eğitim yoluyla bilişsel gelişimlerinin desteklenmesiyle ilişkili olabileceğini vurgulamışlardır.

Soner (2005), yüksek lisans tezi kapsamında yapmış olduğu araştırmasında ilköğretim 3. sınıf matematik dersinde kesirli sayılarda toplama ve çıkarma işlemlerinin öğretiminde drama yönteminin kullanımının bilişsel, duyuşsal erişiye ve kalıcılığa olan etkisini incelemiştir. Araştırmada ilkokul 3. sınıf öğrencilerinden 27 öğrenci deney, 31 öğrenci kontrol grubunu olmak üzere toplamda 58 öğrenci çalışma grubunu oluşturmuştur. Araştırmada matematik dersinde kesirli sayılarda toplama ve çıkarma işlemlerine yönelik verilen eğitim; araştırma süresince kontrol grubunu oluşturan 31 öğrenciye geleneksel öğretim yöntemleri ile, deney grubunu oluşturan 27 öğrenciye ise drama yöntemi kullanılarak verilmiştir. Araştırma verilerini toplamada, bilişsel alandaki erişileri ve kalıcılığı ölçmek için Kesirli Sayılarda Toplama- Çıkarma İşlemi Başarı Testi, duyuşsal alandaki davranışları ölçmek için ise Matematik Dersi Tutum Anketi kullanılmıştır.

Araştırma sonucunda; kesirli sayılarda toplama-çıkarma işleminde drama yöntemi ile öğretimi yapılan grubun kavrama, uygulama düzeyi puan ortalaması, geleneksel öğretimin yapıldığı grubun puan ortalamasından yüksek bulunmuştur. Deney grubunun toplam puan ortalaması ile kontrol grubunun toplam puan ortalaması arasında deney grubu lehine bir fark olduğu görülmüştür. Deney grubunun toplam tutum puan ortalaması ile kontrol grubunun toplam tutum puan ortalaması arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur.

Erdoğan (2006) araştırmasında altı yaş grubu çocuklarına drama yöntemi ile verilen matematik eğitiminin matematik yeteneğine etkisini incelemiştir. Çalışma grubunu oluşturan 105 çocuktan 35' i deney grubu, 35' i kontrol grubu ve 35'i placebo kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Araştırmada veri toplama aracı olarak Ginsburg ve Baroody tarafından 1983 yılında geliştirilmiş olan Erken Matematik Yeteneği Testi-3 (TEMA-3) kullanılmıştır. Araştırmanın ilk bölümünde Erken Matematik Yeteneği Testi-3 (TEMA-3)' ün geçerlik ve güvenilirlik çalışması yapılmıştır. İkinci bölümünde ise “Drama Yöntemine Dayalı Matematik Eğitim Programı” hazırlanmıştır.

Araştırma sonucunda; deney grubuna uygulanan drama yöntemine dayalı matematik eğitiminin çocukların matematik yeteneğine anlamlı bir etkisinin olduğu görülmüştür. Araştırma sonunda drama yönteminin eğitim programının içine matematik kavramlarının da eklenmesiyle hem çocuk için eğlenceli ve zevkli bir ortamın oluşturulmasına hem de programın amaçlarından biri olan matematik kavramlarının çocuklara tanıştırılmasına destek olabileceği belirtilmiştir.

Sezer (2008), yüksek lisans tezi kapsamında yapmış olduğu araştırmasında okulöncesi eğitimi alan beş yaş grubundaki çocuklara sayı ve işlem kavramlarını kazandırmada drama yönteminin etkisini incelemiştir. Araştırmada beş yaş grubu 10 çocuk deney grubu, 10 çocuk kontrol grubu olmak üzere toplamda 20 çocuk çalışma grubunu oluşturmuştur. Araştırma kapsamında çocukların sayı ve işlem kavramlarını kazanmalarını desteklemek için “Drama Temelli Sayı ve İşlem Kavramları Eğitim Programı” hazırlanmıştır.

Deney grubuna drama temelli sayı ve işlem kavramları etkinlikleri uygulanırken, kontrol grubuna kendi programlarında var olan etkinlikler uygulanmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak Arnas, Gül ve Sığırtmaç (2003) tarafından geliştirilmiş “48-86 Ay Çocuklar İçin Sayı ve İşlem Kavramları Testi” ve “Bilgi Formu” kullanılmıştır. Hazırlanan eğitim programı altı hafta boyunca haftada üç gün (pazartesi, çarşamba, cuma) uygulanmıştır. Araştırma sonucunda deney grubundaki çocukların sayı ve işlem kavramları başarısında kontrol grubuna göre anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Drama yönteminin çocukların sayı ve işlem kavramlarını kazanmalarında ve bu kavramları desteklemede önemli bir etkisinin olduğu araştırma sonunda görülmüştür.

Erbay (2009) doktora tezi kapsamında yürüttüğü araştırmasında anasınıfına devam eden altı yaş çocuklarına verilen yaratıcı drama eğitiminin çocukların işitsel muhakeme ve işlem

becerilerine olan etkisini incelemiştir. Araştırmanın çalışma grubunu 15 deney 15 kontrol grubu olmak üzere 30 çocuk oluşturmuştur. Araştırmada veri toplama aracı olarak genel bilgi formu ile Gardner (1992) tarafından geliştirilen “İşitsel Muhakeme ve İşlem Becerileri Testi -İMİBT (Test of Auditory Reasoning and Processing Skills -TARPS)” kullanılmıştır. Araştırmanın ilk bölümünde “İşitsel Muhakeme ve İşlem Becerileri Testi” nin Türkçe uyarlaması altı yaş çocukları için yapılmıştır. İkinci bölümünde 12 haftalık, 24 eğitim durumunu içeren eğitim “Yaratıcı Drama Eğitim Programı” hazırlanmıştır. Araştırma sonucunda hazırlanan yaratıcı “Yaratıcı Drama Eğitim Programı” nın çocukların işitsel muhakeme ve işlem becerilerini geliştirmede etkili olduğu görülmüştür.

Yalım (2009) araştırmasında 5-6 yaş çocuklarında matematiksel şekil algısı ve sayı kavramının gelişiminde drama yönteminin etkisini incelemiştir. Araştırmanın çalışma grubunu 30 deney 30 kontrol grubu olmak üzere 60 çocuk oluşturmuştur. Veri toplama aracı olarak “Piaget Sayı Korunum Testi” ve Aktaş ve Aslan (2004) tarafından “Geometrik Şekilleri Tanıma Testi” kullanılmıştır. Araştırmada deney grubuna sayı ve geometrik şekil kavramlarının öğretimi için, önceden hazırlanan “Drama Temelli Geometrik Şekil ve Sayı Kavramları Eğitim Programları” uygulanmış; kontrol grubunda ise geleneksel yolla öğretim uygulamaları yapılmıştır. Eğitim programı beş hafta boyunca haftada iki gün (Salı ve Perşembe) uygulanmıştır.

Araştırma sonucunda drama temelli eğitim programı sonrasında deney grubundaki çocukların, geometrik şekil ve sayı kavramları başarısında, kontrol grubundaki çocuklara göre anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Araştırma sonuçları, çocukların geometrik şekil ve sayı kavramlarını kazanmalarında drama yönteminin önemli derecede etkili olduğunu göstermiştir.

Soydan ve Quadır (2013) araştırmalarında okul öncesi eğitim kurumlarına devam eden 6 yaş grubu çocukların toplama-çıkarma becerilerini drama yoluyla etkili bir şekilde kazanmalarına destek olmak amacıyla program geliştirmişlerdir. Araştırmanın çalışma grubunu 40 deney 40 kontrol grubu olmak üzere 80 çocuk oluşturmuştur. Problemler sunulurken deney grubuna alışveriş yöntemi şeklinde adlandırılan, alma vermeye dayalı drama oyunlarını içeren yöntem uygulanırken; kontrol grubuna geleneksel yöntem uygulanmıştır. Sınıfın dramatik öğrenme merkezinde bir bakkal, doğum günü hazırlıklarını içeren bir köşe, oyuncakçı, pazar yeri, kitabevi ve giyim mağazası kurulmuştur. Her merkez iki hafta boyunca sınıf içinde sergilenmiştir. Bu süreçte çocukların ilgili merkezde alışveriş

yaparken işlem becerilerini kullandıkları dramalar canlandırılmıştır. Eğitim programı toplam 12 hafta sürmüştür. Veriler, Soydan tarafından geliştirilen “Okul Öncesi Dönemdeki Çocuklar (6 Yaş) İçin İşlem Becerisi Ölçeği” ile toplanmıştır.

Araştırma sonucunda, “alışveriş yöntemi” olarak adlandırılan yöntem ile eğitim alan deney grubundaki çocuklar ile geleneksel eğitim programına katılan kontrol grubundaki çocukların puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark gözlenmiştir. Deney grubunun puanı kontrol grubundan daha yüksek olarak kaydedilmiştir. Ayrıca olumlu etkileşimli akran oyunlarının matematik bilgisi üzerinde etkili olduğu araştırma sonucunda belirtilmiştir.

Okul öncesi dönemde sosyo-dramatik oyunun matematik becerileri ile ilişkisi, Karaman ve İvrendi (2015) tarafından incelenmiştir. Araştırma iki amaç doğrultusunda yürütülmüştür. Çocukların matematik becerileri ve sosyo-dramatik oyunun boyutlarına yer verme durumlarını belirlemek ilk amacı oluşturmuş; ikinci amaç ise çocukların matematik becerileri ile sosyo-demografik özellikleri ve sosyo-dramatik oyun boyutları arasındaki ilişkinin incelenmesi olmuştur. Araştırmada 85 çocuk çalışma grubuna dahil edilmiş fakat çocukların devamsızlık yapması ve sosyo-dramatik oyun oynamaması gibi nedenlerden dolayı araştırmaya 57 çocukla devam edilmiştir. Veri toplama aracı olarak “5-6 Yaş Çocuklarda Sayı ve İşlem Kavramlarının Kazanılmasına İlişkin Başarı Testi” (Arnas, Gül ve Sığırtmaç, 2003) ve “Sosyo-dramatik Oyun Ölçeği” (Hanline, Milton ve Phelps, 2008) kullanılmıştır.

Araştırma sonucunda çocukların matematik başarı testi puanlarının sosyo-dramatik oyunları ile ilişkili olduğu görülmüştür. Araştırmada, sembolik araç, sembolik yerine koyma ve sembolik karmaşıklığın en yüksek seviyesinde oynayan çocukların matematik başarı testi puanlarının daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Öztürk, Akkan, Kaplan ve Oktay (2016) çalışmalarında drama yöntemiyle toplama işleminin ilkökul birinci sınıf öğrencileri üzerindeki yansımalarını ayrıntılı bir şekilde betimlemeyi amaçlamışlardır. 27 öğrencinin katıldığı araştırmada veriler gözlem ve yarı-yapılandırılmış mülakatlar aracılığıyla toplanmıştır. Alınan izinler sonrasında dersler araştırmacı tarafından yürütülmüştür. Dersler sırasında veri kaybının önüne geçmek ve drama temelli öğretim yapılan ortamdaki durumları ortaya çıkarmak amacı ile kamera kaydı yapılmıştır. Dramalar sonunda yarı-yapılandırılmış mülakatlar yapılmıştır.

Altı drama etkinliği sırasında yapılan gözlemler sonucunda, öğretmen sorduğu veya öğrencilerin birbirlerine sorduğu toplama işlemleri ile ilgili hesaplamalara ilk dramada az sayıda öğrenciden cevap gelmiştir. Bu dramada, öğrenciler ilk olarak ileriye doğru ritmik sayarak toplama işlemi ile ilgili hesaplamaları yapmışlardır. Dramaların sayıları arttıkça daha fazla sayıda öğrenci doğaçlamalara katılarak toplama işlemi ile ilgili farklı hesaplamaları yapmak istemiştir. Dramalar ilerledikçe öğrencilerin çoğu, toplama işlemini yaparken ritmik sayma stratejisini kullanmamış; toplama işleminin bir araya getirme anlamına uygun olarak farklı stratejilerle (parçaları birleştirme veya üzerine koyma) toplama işlemini gerçekleştirmişlerdir.

Dramalar sonucu beş öğrenciyle gerçekleşen mülakatlardan elde edilen bulgularda bazı öğrenciler dramalar sayesinde toplama işlemi ile ilgili hesaplamaların daha kolay yapabildiğini, konuyu anlamayı kolaylaştırdığını ve daha fazla drama yapılması gerektiğini ifade etmiştir. Drama ile öğretim gören öğrencilerden bazıları toplama işleminin önemli olduğunu ve drama ile ders işleminin kalıcılığı arttırdığını belirtmişlerdir. Mülakat yapılan öğrencilerin tamamı, bundan sonraki derslerin drama ile işleminin daha iyi olacağını ifade etmişlerdir. Yine bu öğrencilerden çoğu dramalarda yer almaktan ve doğaçlamalara katılmaktan hoşlandıklarını belirtmişlerdir. Yine öğrencilerin toplama işlemini drama ile öğrenirken kendilerini oyun oynuyor gibi hissettikleri, bu sebeple drama ile işlenen derslerde kendilerini daha mutlu hissettikleri sonucuna da ulaşılmıştır.

Demir (2018) yüksek lisans tezi kapsamında yürüttüğu araştırmasında anasınıfına devam eden çocuklara zihinsel düşünme becerilerinin kazandırılmasında yaratıcı drama çalışmalarının etkisini incelemiştir. Veri toplama aracı olarak “Kişisel Bilgi Formu” ile “Zihin Kuramı Ölçeği” kullanılmıştır. Çalışma grubunu 15 deney, 15 kontrol grubu olmak üzere 30 çocuk oluşturmuştur. Hazırlanan eğitim programı haftada bir gün bir saat olmak üzere 12 hafta boyunca uygulanmıştır.

Zihinsel düşünme becerilerinin kazandırılmasına yönelik hazırlanan eğitim planlarında; benmerkezcilik, benzer ve farklı nesnelere ayırt etme, bilme- hatırlama, duygu ve düşünceleri yorumlama, düşünceye saygı, eşleştirme, sembolik düşünme, sınıflandırma, tek boyutlu düşünce, temel duygular, tersine çevrilebilirlik konu başlıkları haftalık oturumlar olarak ele alınmış, iki haftalık aile katılımlı etkinlikle birlikte 12+2 olarak drama temelli eğitim programı hazırlanmıştır. Araştırma sonucunda drama eğitimi alan çocuklarda zihin kuramı becerilerini ölçen beş alt boyutta anlamlı farklılaşma olduğu görülmüştür.

Pehlivan (2019) araştırmasında mobil anaokuluna devam eden çocuklara uygulanan drama destekli problem çözme eğitim programının çocukların problem çözme becerilerine etkisini incelemiştir. Araştırmanın çalışma grubunu Mamak Belediyesi'ne bağlı mobil anaokuluna devam eden iki farklı mahalledeki, 23'ü deney 20'si kontrol olmak üzere 43 çocuk oluşturmuştur. Araştırmacı tarafından hazırlanan drama destekli problem çözme eğitim programı on hafta boyunca haftada bir yarım gün olarak deney grubuna uygulanmıştır. Araştırma sonunda "Drama Destekli Problem Çözme Eğitim Programı" nın mobil anaokuluna devam eden çocukların problem çözme becerileri üzerinde olumlu etkiye sahip olduğu belirtilmiştir.

BÖLÜM III: YÖNTEM

Bu bölümde sırasıyla araştırma modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, verilerin toplanması ve verilerin analizi ile ilgili bilgiler ele alınmıştır.

3.1. Araştırma Modeli

Araştırma; nicel araştırma yöntemlerinden ön-test son-test kontrol gruplu yarı deneysel desene göre tasarlanmıştır. Eğitim araştırmalarında, araştırmacıların kontrol veya deney gruplarına rastgele seçim ve katılımcıların rastgele atanması ile gerçek deneyler yapmaları mümkün değildir. Okulların ve sınıfların rastgele seçiminin veya rastgele atanmasının oldukça pratik olmadığı birçok eğitim araştırmasına uygun olan yaklaşımın yarı deneysel yaklaşım olduğu belirtilmiştir. Bu nedenle araştırmada ön-test son-test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır (Cohen, Manion ve Morrison, 2018, s.406).

Araştırmanın simgesel deseni Tablo 3.1’de ve deneysel deseni de Tablo 3.2’de gösterilmiştir.

Tablo 3.1. Araştırmanın Simgesel Deseni

Grup	Ön-test	İşlem	Son-test	Kahcılık Testi
Deney (D)	O1	X	O3	O5
Kontrol (K)	O2		O4	

D: Deney Grubu (Drama Temelli Tersine Çevirme Becerisi Eğitim Programı’na katılan deney grubu)

K: Kontrol Grubu (MEB Okul Öncesi Eğitim Programı’nın (2013) uygulamalarının devam ettiği kontrol grubu)

X: Bağımsız değişken (Drama Temelli Tersine Çevirme Becerisi Eğitim Programı)

O1: Deney Grubu Ön-testi

O2: Kontrol Grubu Ön-testi

O3: Deney Grubu Son-testi

O4: Kontrol Grubu Son-testi

O5: Deney Grubu Kalıcılık testi

Tablo 3.2. Araştırmada Uygulanan Deneysel Desen

Grup	Ön-test	İşlem	Son-test	Kalıcılık Testi
Deney (D)	TÇBT	Drama Temelli Tersine Çevirme Becerisi Eğitim Programı	TÇBT	TÇBT
Kontrol (K)	TÇBT		TÇBT	

Tablo 3.2’de görüldüğü üzere, gruplara uygulama öncesinde ön-test olarak TÇBT uygulanmıştır. Ardından deney grubuna 6 hafta süren eğitim programı uygulanmıştır. Kontrol grubundaki çocuklar ise MEB Okul Öncesi Eğitim Programı’na (2013) devam etmiştir. Uygulamanın hemen ardından hem deney hem de kontrol grubuna TÇBT son-testleri, uygulamaların tamamlanmasından beş hafta sonra da deney grubuna kalıcılık testi uygulanmıştır.

3.2. “Drama Temelli Tersine Çevirme Becerisi Eğitim Programı (DTTÇBEP)” için çalışma grubu

Araştırmanın çalışma grubu 2022-2023 eğitim öğretim yılında İstanbul ili Kadıköy ilçesi Millî Eğitim Bakanlığına bağlı bir anaokulunun sınıflarında öğrenim görmekte olan 39 60-72 aylık çocuktan oluşmaktadır. Çalışma grubu belirlenirken okuldaki anasınıfları öğretmenlerinin ve okul müdürünün araştırmaya katılmaya gönüllü olmaları göz önüne alınmıştır. Çalışmanın gerçekleştirileceği anaokulundaki anasınıflarından rastgele iki şube seçilmiş ve şubeler deney ve kontrol grubuna seçkisiz yolla atanmıştır. Kontrol grubundaki çocukların etkilenmelerini önlemek amacıyla deney grubunun öğretmeni ile önceden görüşülmüş ve yapılan etkinliklerin içeriği hakkında bilgi vermemesi gerektiği anlatılmıştır. Çocukların günlük rutinleri de dikkate alınmış, deney grubunun etkinlik uygulamaları kontrol grubunun kahvaltı saatinde gerçekleştirilmiş böylelikle uygulamadan haberdar olmaları engellenmiştir.

Deney ve kontrol grubunda yer alan çocukların demografik özellikleri Tablo 3.3 ve Tablo 3.4’de yer almaktadır.

Tablo 3.3. Deney Grubundaki Çocukların Demografik Özellikleri

Grup	Değişken	Çalışma Grubu	n	%
Deney Grubu	Yaş	60-66 ay	8	40
		67-72 ay	12	60
	Cinsiyet	Kız	9	45
		Erkek	11	55
	Okul öncesi eğitime devam etme durumu	0-1 yıl	12	60
2 yıl ve üstü		8	40	

Tablo 3.3'e göre, deney grubunda 20 çocuk bulunmaktadır. Deney grubundaki çocukların %40'ının yaşı 60-66 ay aralığında, %60'nın yaşı ise 67-72 ay aralığındadır. Deney grubundaki çocukların % 45'i kız, %55'i erkektir. Deney grubunda yer alan çocukların %60'mın 0-1 yıl arası okul öncesi eğitime devam etmekte olduğu, %40'ının 2 ve daha fazla yıldır okul öncesi eğitime devam etmekte olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 3.4. Kontrol Grubundaki Çocukların Demografik Özellikleri

Grup	Değişken	Çalışma Grubu	n	%
Kontrol Grubu	Yaş	60-66 ay	11	57,9
		67-72 ay	8	42,1
	Cinsiyet	Kız	8	42,1
		Erkek	11	57,9
	Okul öncesi eğitime devam etme durumu	0-1 yıl	14	73,7
2 yıl ve üstü		5	26,3	

Tablo 3.4'e göre, kontrol grubunda 19 çocuk bulunmaktadır. Kontrol grubundaki çocukların %42,1'i kız, %57,9'u erkektir. Kontrol grubundaki çocukların %57,9'unun yaşı 60-66 ay aralığında, %42,1'inin yaşı ise 67-72 ay aralığındadır. . Kontrol grubunda yer alan çocukların %73,7'sinin 0-1 yıl arası okul öncesi eğitime devam etmekte olduğu, %26,3'ünün 2 ve daha fazla yıldır okul öncesi eğitime devam etmekte olduğu ve %15,8 'inin ise 2 yıldan fazla okul öncesi eğitime devam etmekte olduğu görülmektedir.

Tablolara ek olarak, deney ve kontrol grubunda yer alan çocukların öğretmenlerinin hepsi kadındır. Öğretmenler 35-40 yaş aralığındadır ve lisans mezunudur. Deney grubundaki çocukların öğretmeni 13 yıllık öğretmenlik deneyimine sahipken; kontrol grubundaki çocukların öğretmeni 11 yıllık öğretmenlik deneyimine sahiptir.

3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmanın verilerini toplamak için "Kişisel Bilgi Formu" ve "60-72 Aylık Çocuklar için Tersine Çevirme Becerisi Testi (TÇBT) kullanılmıştır.

3.3.1. Kişisel bilgi formu

Araştırmacı tarafından oluşturulan kişisel bilgi formunda çocukların yaş, cinsiyet, kardeş sayısı, okul öncesi eğitime devam etme durumu, anne ve babanın eğitim durumu gibi demografik özelliklere yönelik sorular bulunmaktadır. Çalışma grubundaki çocukların kişisel bilgi formları, çocukların okullarında bulunan dosyalarındaki bilgiler doğrultusunda öğretmenleri tarafından doldurulmuştur.

3.3.2. 60-72 aylık çocuklar için tersine çevirme becerisi testi (TÇBT)

Araştırmacı tarafından 60-72 aylık çocukların tersine çevirme becerilerini ölçmeye yönelik geliştirilen test; “Somut Nesne Problemleri”, “Resimli Sözel Problemler” ve “Sözel Problemler” olmak üzere 3 ayrı alt testten oluşmaktadır. Test ile ilgili detaylı açıklamalar aşağıda belirtilmektedir.

3.3.2.1. 60-72 aylık çocuklar için tersine çevirme becerisi testi (TÇBT)’nin kuramsal temelleri

60-72 Aylık Çocuklar için Tersine Çevirme Becerisi Testi (TÇBT)’nin kuramsal temeli Piaget’in görüşlerine dayanmaktadır. Piaget (1952)’e (Akt. Vilette, 2002) göre tersine çevirme ya da işlemlerin tersine çevrilebilirliğini anlamak sayıların doğasını anlamak açısından gereklidir. Piaget için tersine çevrilebilirlik, somut operasyonel düşüncenin özelliği olan bilişsel yapıların temel bir özelliğidir. Piaget ve Monreau (1977) yaptıkları bir araştırma sonucunda çocukların somut işlemler düzeyinden önce toplama ve çıkarma arasındaki ters ilişkinin farkına varamayacaklarını belirtmişlerdir. Fakat okul öncesi dönem çocukları ile yapılan birçok çalışmada çocukların toplama ve çıkarma ters problemlerine ilişkin tersine çevirme kavramını anladıkları sonucuna ulaşılmıştır. Bu nedenle test geliştirilirken okul öncesi dönem çocukları ile yapılmış çalışmalarda becerinin değerlendirilmesi için kullanılan görevler de incelenmiştir.

3.3.2.2. Test maddelerinin geliştirilmesi

Testte yer alan problemler National Council of Teachers of Mathematics (Matematik Öğretmenleri Ulusal Konseyi) (NCTM, 2000)’nin belirlediği ve okul öncesi eğitimden 12. sınıfa kadar öğretimsel programlarda göz önünde bulundurulması gereken sayı ve işlemler standartları, Milli Eğitim Bakanlığı tarafından hazırlanan Okul Öncesi Eğitim Programı’nda yer alan kazanım ve göstergeler (MEB, 2013) ve ilgili alan yazında çocukların tersine

çevirme becerilerinin değerlendirildiği görevlerden yararlanılarak oluşturulmuştur. Testte yer alan problemlerin içeriği somut nesnelere kullanılan problemler (Baroody ve Lai, 2007; Bryant, vd., 1999; Ching ve Wu, 2019; Nunes vd., 2009; Rasmussen vd., 2003; Sherman ve Bisanz, 2007; Vilette, 2002), resimlerle sunulan sözel problemler (Ching ve Wu, 2019; Gilmore ve Bryant, 2006; Lubin vd., 2022; Nunes vd., 2009; Nunes vd., 2011) ve sözel problemlerden (Baroody ve Lai, 2007; Bryant, vd., 1999; Gilmore, 2006; Gilmore ve Bryant, 2006; Lai, vd., 2008; Nunes vd., 2009; Rasmussen vd., 2003) oluşmaktadır.

Testte yer alan maddelerin türü, bu madde türlerinin hangi maddeler ile sorgulandığı ve maddelerin oluşturulmasında kullanılan kaynakların dağılımı aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Tablo 3.5. Tersine Çevirme Becerisi Testi (TÇBT)'nde Yer Alan Maddelerin Türü, Madde Türlerinin Sorgulandığı Maddeler ve Kaynakların Dağılımı

Madde Türü	Madde No	Kaynak
Somut Nesne Problemleri (a+b-b; a-b+b)	M1	
	M2	Bryant, Christie ve Rendu, 1999; NCTM 2000; Rasmussen Ho ve Bisanz, 2003; Baroody ve Lai, 2007; Sherman ve Bisanz, 2007; Nunes vd., 2009; MEB, 2013; Ching ve Wu, 2019
	M6	
	M7	
	M10	
	M11	
Resimli Sözel Problemler (a+b-b; a-b+b)	M3	
	M4	
	M5	
	M12	
	M13	NCTM, 2000; Gilmore ve Bryant, 2006; Nunes vd., 2009; Nunes vd., 2011; MEB, 2013; Ching ve Wu, 2019; Lubin vd., 2022
	M14	
	M17	
	M18	
	M19	
	M22	
M23		
M24		
Sözel Problemler (a+b-b; a-b+b)	M8	
	M9	Bryant, Christie ve Rendu, 1999; NCTM, 2000; Rasmussen Ho ve Bisanz, 2003; Gilmore, 2006; Gilmore ve Bryant, 2006; Baroody ve Lai, 2007; Lai, Baroody ve Johnson, 2008; Nunes vd., 2009; MEB, 2013
	M15	
	M16	
	M20	
	M21	
	M25	
M26		

Test maddeleri hazırlanırken amaca uygun olmasına, çocukların gelişim düzeyine uygun olmasına, açık, net ve anlaşılır ifadeler ile aktarılmasına özen gösterilmiştir. Hazırlanan yönergelerin dil açısından uygunluğu Türkçe eğitimi uzmanı tarafından kontrol

edilmiştir. Resimli sözel problemlerin resimleri, OCAD Üniversitesi Sanat Fakültesi (Kanada) öğrencisi ile birlikte tasarlanmıştır. Çizimler tasarlanırken, çocukların ilgisini çekebilecek nitelikte ve aynı zamanda dikkatlerini de dağıtmayacak sadelikte olmasına dikkat edilmiştir.

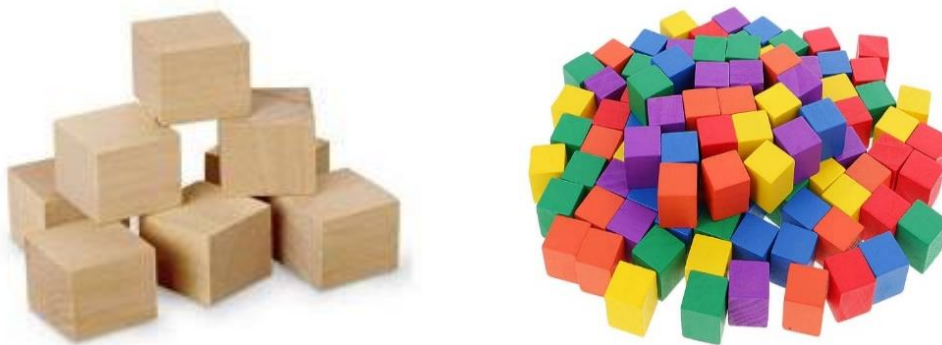
Resimli sözel problemlerde yer alan görsellerin çocukların yaş ve gelişim düzeyine uygun olmasına, herhangi bir toplumsal cinsiyet rolü içermemesine, renklerin daha yumuşak geçişli olmasına özen gösterilmiştir. Tasarlanan çizimler taslak halinde uzman görüşlerine sunulmuş ve görüşlerden elde edilen dönütlerle yeniden düzenlenerek son halini almıştır.

3.3.2.3. Test materyalleri hakkında bilgiler

Testte kullanılan materyallerin kolay erişilebilir ve ekonomik olmasına özen gösterilmiştir. Standardizasyonun sağlanabilmesi için testte kullanılan materyaller aşağıda resimlendirilmiş ve ölçüleri belirtilmiştir.

Somut nesne problemlerinde kullanılan materyaller

Birim küpler: Testte 14 adet birim küp kullanılmıştır. Testte kullanılan birim küpler doğal ahşap malzemeden yapılmış olup 2x2x2 cm ölçülerindedir. Kırtasiyelerde hazır formları kolaylıkla bulunmakta olup istenirse belirtilen ölçülerde marangozda da yaptırılabilir. Birim küplerin renkli hazır formları da bulunmaktadır. İstenirse tek renk olarak kullanılmak şartıyla olarak renkli küp de tercih edilebilir. Söz konusu birim küpler Resim 3.1’de gösterilmiştir.



Resim 3.1. Somut Nesne Problemlerinde Kullanılan Birim Küpler

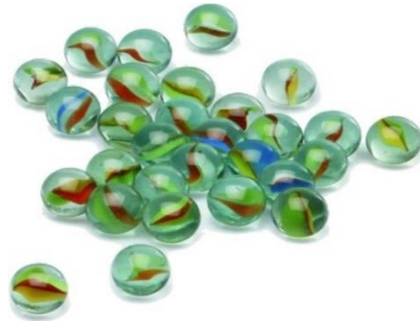
Yuvarlak nesnelere (sayma pulları, çay markaları vb. gibi): Testte 10 adet sayma pulu kullanılmıştır. Sayma pullarına benzer çay markaları da kullanılabilir. Sayma pulları

veya çay markaları kullanılırken tek renk olmalarına dikkat edilmelidir. Sayma pulları veya çay markaları 2 cm çapında olmalıdır. Söz konusu yuvarlak nesnelere Resim 3.2’de gösterilmiştir.



Resim 3.2. Somut Nesne Problemlerinde Kullanılan Yuvarlak Nesnelere

Misketler (bilyeler): Testte 9 adet misket kullanılmıştır. Testte kullanılan misketler Őeffaf cam nitelikte olup birçok yerden kolaylıkla temin edilebilmektedir. Söz konusu cam misketler Resim 3.3’te gösterilmiştir.



Resim 3.3. Somut Nesne Problemlerinde Kullanılan Cam Misketler

Keseler: Testte yer alan somut nesne problemlerinde kullanılan küpler, sayma pulları ve misketler için 16x20 cm llerinde 3 adet içi görünmeyen keseler kullanılmıştır. Söz konusu keseler hobi malzemeleri, ambalaj ve temizlik malzemeleri satan dükkanlardan temin edilebilir, istenirse verilen boyutlara göre elde de hazırlanabilir. Söz konusu keseler Resim 3.4’te gösterilmiştir.



Resim 3.4. Somut Nesne Problemlerinde Kullanılan Keseler

Resimli sözel problemlerde kullanılan materyaller

Resimli sözel problemlerde kullanılan resimler özel olarak tasarlanmıştır. Her resme, resimli sözel problemin altında yer verilmiştir. (Otobüs durağında bekleyen kişiler, elinde balon tutan çocuk vb.) Problemlerin sunumunda söz konusu resimler kullanım kolaylığı ve dayanıklılık açısından PVC ile kaplanmıştır. Bu nedenle test kullanımında resimli sözel problemler için resimlerin A5 boyutunda (14,8 cm x 21,0 cm) renkli çıktı alınarak PVC ile kaplanıp kullanılması önerilmektedir.

3.3.2.4. 60-72 aylık çocuklar için tersine çevirme becerisi testi (TÇBT)'nin uygulanışı

Test uygulanmadan önce aşağıda belirtilen hususlara dikkat edilmelidir:

- Test maddelerinde en fazla 10 sayısının bulunduğu sorulara yer verilmiştir. Bu nedenle teste başlamadan önce çocuklardan ön koşul olarak 10'a kadar saymaları istenmelidir. Her çocuğa başlamadan saydırmak yerine öğretmeninden de bilgi alınabilir.
- Araştırmacı sınıf dışında bir odada çocukla karşılıklı gelecek şekilde oturmalıdır.
- Araştırmacı kullanılacak materyalleri önceden hazır bulundurmalıdır.
- Testin uygulanma sürecinde ortamın sessiz bir ortam olmasına dikkat edilmelidir.
- Araştırmacı testi uygulamadan önce çocukla sohbet ederek onu rahatlatmaya özen göstermelidir. Kendini tanıtmalı ve çocuğa adını sormalıdır.
- Araştırmacı teste başlamadan önce her çocuğa “Bugün seninle bir oyun oynayacağız. Sana bazı sorular soracağım beni dikkatle dinle” şeklinde açıklama yapmalıdır.
- Araştırmacı materyalleri çocuğa tanıtmalı ve incelemesine izin vermelidir. Eğer oynamak isterse test bitiminde kısa bir süre oynamasına izin verilebilir.

- Araştırmacı çocuğa “Oyunumuzun kuralı küplere, misketlere ve markalara dokunmamak” şeklinde açıklama yapmalıdır.
- Resimli sözel ve sözel problemlerde çocuklar soruların cevaplarını vermeden önce kendi hayatlarından örnek vermek isterse veya soru hakkında yorum yapmak isterse “Bir şey söylemek istersen soru bitince söyleyebilirsin” şeklinde açıklama yapmalı; unutup konunun dışına çıkmak isterse sorunun cevabını verdikten sonra söylemek istediklerini söyleyebilirsin” şeklinde çocuğa hatırlatma yapmalıdır.

Test uygulanırken aşağıda belirtilen hususlara dikkat edilmelidir:

- Araştırmacı somut nesne problemlerini ve resimli sözel problemleri sorarken problemin başındaki sayıyı çocuğa sormalıdır. “Kaç küp yerleştirdim?” “Çınar’ın kaç tane arabası var?” gibi. Bu soruların sorulması baştaki sayının akılda kalıcılığı açısından önemlidir. Baştaki sayı unutulduğunda olası cevaplar şu şekilde olabilmektedir: “Başta söylediğin sayı” “Başta söylediğin kadar” “Aynı kaldı” gibi.
- Somut nesne problemlerinde çocuğun kesenin içine bakması, kesenin içindeki materyallere elle müdahale ederek sayması engellenmelidir.
- Test maddeleri çocukların sıkılmalarını engellemek amacıyla aşağıdaki sıralamaya göre uygulanmalıdır:

M1 M2	} M1-M2 somut nesne problemlerinden oluşmaktadır.
M3 M4 M5	} M3-M4-M5 resimli sözel problemlerden oluşmaktadır.
M6 M7	} M6-M7 somut nesne problemlerinden oluşmaktadır.
M8 M9	} M8-M9 sözel problemlerden oluşmaktadır.
M10 M11	} M10-M11 somut nesne problemlerinden oluşmaktadır.

M12	}	M12-M13-M14 resimli sözel problemlerden oluşmaktadır.
M13		
M14		
M15	}	M15-M16 sözel problemlerden oluşmaktadır.
M16		
M17	}	M17-M18-M19 resimli sözel problemlerden oluşmaktadır.
M18		
M19		
M20	}	M20-M21 sözel problemlerden oluşmaktadır.
M21		
M22	}	M22-M23-M24 resimli sözel problemlerden oluşmaktadır.
M23		
M24		
M25	}	M25-M26 sözel problemlerden oluşmaktadır.
M26		

Test puanlanırken doğru cevaplar “1” yanlış cevaplar “0” olarak puanlanmalıdır. Puanlama yapılırken aşağıdaki maddeler göz önünde bulundurulmalıdır:

- Araştırmacı içinden sayarak 5 saniye süreyi ayarlamalıdır. Uygulamadan önce saate bakıp içinden kaç kade saydığında 5 saniyeye ulaşılırsa o sayıya kadar sayarak 5 saniye süreyi ayarlayabilir.
- Çocuğun verilen sürede problemi çözüp çözmediğı kontrol edilmelidir. 5 saniyeden fazla sürede verilen cevaplar doğru olarak puanlanmamalıdır.
- Çocukların verebileceğı olası cevaplardan olan “Başta söylediğın sayı” “Başta söylediğın kadar” “Aynı kaldı” gibi cevaplar doğru olarak değerlendirilmelidir.
- Problemleri çözerken çocuğun hareketleri iyi gözlemlenmelidir. El ile sayma, içinden sayma ve sayma içeren farklı bir jest veya mimik gözlemlendiğinde soru, yanlış olarak değerlendirilmelidir.

- Test uygulanırken çocuğa önce M1-M2 sorulur. İlk 2 maddeyi cevaplayamaz ya da yanlış cevap verirse M3-M4-M5 sorulur. M3-M4-M5'i de cevaplayamaz ya da yanlış cevap verirse M8-M9 sorulur. Eğer M8-M9'da da başarısız olursa test sonlandırılır. Eğer bu maddelerden herhangi birini bilirse teste sonuna kadar devam edilir.
- Puan aralıkları belirlenirken tüm alt testler beşe bölünerek derecelendirilmiştir. Aşağıda tüm alt testler için puanlama ve derecelendirme sistemi gösterilmiştir:

Somut Nesne Problemleri Alt Testi Değerlendirme Aralıkları

<u>Puan Aralığı</u>	<u>Düzye</u>
0-1,2	Çok Düşük
1,3-2,4	Düşük
2,5-3,6	Orta
3,7-4,8	Yüksek
4,9-6	Çok Yüksek

Resimli Sözel Problemler Testi Değerlendirme Aralıkları

<u>Puan Aralığı</u>	<u>Düzye</u>
0-2,4	Çok Düşük
2,5-4,8	Düşük
4,9-7,2	Orta
7,3-9,6	Yüksek
9,7-12	Çok Yüksek

Sözel Problemler Testi Değerlendirme Aralıkları

<u>Puan Aralığı</u>	<u>Düzye</u>
0-1,6	Çok Düşük
1,7-3,2	Düşük
3,3-4,8	Orta
4,9-6,4	Yüksek
6,7-8	Çok Yüksek

3.3.2.5. 60-72 aylık çocuklar için tersine çevirme becerisi testi (TÇBT) geçerlik ve güvenilirlik için çalışma grubu

Araştırmanın ilk aşaması olan 60-72 Aylık Çocuklar için Tersine Çevirme Becerisi Testi (TÇBT) geçerlik güvenilirlik çalışmasının çalışma grubu seçilirken uygun örnekleme yönteminden yararlanılmıştır. Uygun örneklemede zaman, para ve işgücü kaybının önlenmesi temel amaçtır (Büyüköztürk vd., 2016, s. 92). Araştırmanın yapıldığı dönemin pandemiye denk gelmesi ve uygulama yapılmasının zorluğu nedeniyle söz konusu yöntem tercih edilmiştir. Çalışma grubu için İstanbul Anadolu yakasında bulunan ve orta

sosyoekonomik düzeye sahip Kadıköy-Maltepe-Ataşehir ilçeleri seçilmiş; pandemi nedeniyle önceden söz konusu ilçelerde bulunan okul müdürleri ile irtibata geçilerek uygulamanın yapılacağı okullar belirlenmiştir. Ardından belirlenen okullara veli izin formları dağıtılmış ve veli izni alınan çocuklarla uygulama gerçekleştirilmiştir. 3 ilçede, toplam 10 okulda 398 çocukla çalışılmış; teste devam edemeyen çocuklar çıkarıldıktan sonra kalan 250 çocuk çalışma grubunu oluşturmuştur.

Araştırmanın yapıldığı ilçelerdeki uygulamaya katılan okullar ve bu okullarda çalışılan çocuk sayılarının frekans değerleri aşağıdaki tabloda belirtilmiştir.

Tablo 3.6. Araştırmaya Katılan Çocukların Devam Ettikleri Okullara Göre Frekans Değerleri

Uygulama Yapılan İlçe	Uygulamaya Katılan Okullar	Çocuk Sayısı
Kadıköy	O1 İlkokulu	15
	O2 İlkokulu	17
	O3 Ortaokulu	5
	O4 İlkokulu	8
	O5 İlkokulu	12
	O6 İlkokulu	9
Maltepe	O7 Anaokulu	50
	O8 Anaokulu	48
Ataşehir	O9 İlkokulu	57
	O10 Anaokulu	29
Toplam	10	250

Tablo 3.6'ya göre çalışmaya katılan çocukların on farklı eğitim kurumunda eğitim aldıkları görülmektedir. Her bir eğitim kurumundan farklı sayılarda çocuk uygulamaya katılmıştır. Uygulama kapsamında en fazla katılım sağlayan çocuğa sahip olan eğitim kurumunun O9 anaokulu (57 çocuk); en az katılım sağlayan çocuğa sahip olan eğitim kurumunun O3 ortaokulu (5 çocuk) olduğu tespit edilmiştir. Çalışma grubunda yer alan çocukların demografik bilgilerine ilişkin veriler Tablo 3.4'te gösterilmiştir.

Tablo 3.7. Tersine Çevirme Becerisi Testi Geçerlik ve Güvenirlik Çalışma Grubunun Demografik Özellikleri

		n	%
Cinsiyet	Kız	127	50,8
	Erkek	123	49,2
Yaş	60-66 ay	132	52,8
	67-72 ay	118	47,2
Okul öncesi eğitime devam etme durumu	0-1 yıl	187	74,8
	2 yıl ve üstü	63	25,2
Anne Öğrenim Durumu	İlkokul	49	19,6
	Ortaokul	31	12,4
	Lise	69	27,6
	Ön lisans	11	4,4
	Lisans	88	35,2
	Lisansüstü	2	0,8
Baba Öğrenim Durumu	İlkokul	35	14,0
	Ortaokul	34	13,6
	Lise	81	32,4
	Ön lisans	3	1,2
	Lisans	91	36,4
	Lisansüstü	6	2,4

Tablo 3.7.'ye bakıldığında çalışmaya katılan çocukların %50,8 'i (n= 127) kız, %47,2'si (n= 123) erkektir. Çocukların yaşlarının aylara göre dağılımları incelendiğinde %52,8'i (n= 132) 60-66 aylık, %47,2'si (n= 118) de 67-72 aylıktır. Grubun yaş ortalaması 66,27 aydır (S= 3,47). Çocukların %74,8'i (n= 187) 0-1 yıldır okul öncesi eğitim kurumuna devam etmekte iken %25,2'si (n= 63) 2 ve daha fazla yıldır okul öncesi eğitim kurumuna devam etmektedir. Çalışmaya katılan çocukların annelerinin öğrenim durumu incelendiğinde annelerin %19,6'sının (n= 49) ilkokul, %12,4'ünün (n= 31) ortaokul, %27,6'sının (n= 69) lise, %4,4'ünün (n= 11) ön lisans, %35,2'sinin (n=88) lisans ve %0,8'inin (n= 2) lisansüstü mezunu olduğu görülmektedir. Çocukların babalarının öğrenim durumu incelendiğinde ise babaların %14'ünün (n= 35) ilkokul, %13,6'sının (n= 34) ortaokul, %32,4'ünün (n= 81) lise, %1,2'sinin (n= 3) ön lisans, %36,4'ünün (n=91) lisans ve %2,4'ünün (n= 6) lisansüstü mezunu olduğu görülmektedir.

3.3.2.6. 60-72 aylık çocuklar için tersine çevirme becerisi testi (TÇBT)'nin geçerlik güvenilirlik çalışmasına yönelik verilerin toplanması

60-72 Aylık Çocuklar için Tersine Çevirme Becerisi Testi'nin geliştirilmesi, geçerlik ve güvenilirlik çalışmalarına başlamadan önce testin çocuklara uygulanmasında etik bir ihlal olmadığına dair etik onay (Ek-1, Evrak Tarihi: 15.09.2021 Sayı:141958) alınmıştır. Sonrasında İstanbul Valiliği İl Milli Eğitim Müdürlüğüne başvurulmuş ve İstanbul ili

genelinde resmi okul öncesi eğitim kurumlarında eğitimine devam eden çocuklara testin uygulanabilmesi için izin alınmıştır (Ek-2). Ayrıca araştırmanın yapılacağı her bir okul öncesi eğitim kurumuna uygulama öncesi ailelerin araştırma hakkında bilgilendirildiğine, gönüllülük ilkesi kapsamında çalışmayı desteklediklerine ve çocuklarının araştırmaya katılmasına izin verdiklerine dair ebeveynlerden onam belgesi (Ek-3) alınmıştır. İzinlerin ve onayların alınmasının ardından uygulamaya geçilmiştir.

Uygulamadan önce testin pilot uygulaması 24-25 Mayıs 2021 tarihlerinde uygulama izni alınan Millî Eğitim Bakanlığı'na bağlı İstanbul ili Ataşehir ilçesinde bulunan bir anaokulunda 60-72 aylık 20 çocukla (11 erkek 9 kız) gerçekleştirilmiştir. Pilot uygulama ile testte yer alan yönergelerin ve maddelerin anlaşılabilirliği, maddelerin sunulmuş biçimi, materyallerin tanıtımı, testin ortalama uygulama süresi, çocukların dikkat ve sıkılma durumları, materyallerle oynama istekleri, araştırmacının testi uygularken karşılaşılabileceği sorunlar ve bu sorunlara uygun çözüm yollarının neler olduğu, gibi değişkenler sınanmıştır.

Son hali oluşturulan testin uygulamaları 1 Kasım 2021- 27 Aralık 2021 tarihleri arasında çalışma grubunda yer alan okullarda gerçekleştirilmiştir. Testin uygulanabilmesi için randevu alınarak gidilen okul öncesi eğitim kurumunun idari personelinden öncelikle araştırmaya katılacak çocukların Kişisel Bilgi Formları ve Veli Onam Belgeleri temin edilmiştir. İdari personelin desteği ile uygulamanın yapılabilmesini olanak sağlayan sessiz ve aydınlık bir oda araştırmacı için hazırlanmıştır. Daha sonra araştırmacı tarafından araştırma izni olan çocuklar sınıflarından alınarak uygulama odasına götürülmüştür. Her bir çocukla kısa bir tanışma gerçekleştirilmiştir. Tanışmanın ardından araştırmacı çocuğa, sayma oyunu oynayacaklarını, bu oyunda ona bazı sorularının olduğunu, onu çok dikkatli dinlemesi gerektiğini belirtmiştir. Uygulamaya başlamadan önce araştırmacı çocuğa test materyallerini tanıtmış, oyun sırasında materyallere dokunmaması gerektiğini, isterse oyun bittikten sonra test materyalleri ile oynayabileceğini hatırlatmıştır. Her bir çocukla bireysel olarak yüz yüze yapılan uygulamaların süresi yaklaşık 20-25 dakika arasında olmuştur.

Testin test-tekrar test güvenilirliği kapsamındaki veri toplama süreci de aynı şekilde araştırmacı tarafından gidilen bir okulda gerçekleştirilmiştir. Test tekrar testin 10 gün sonra yapılması uygun görülmektedir (DeVellis, 2017; Seçer, 2015; Şeker ve Gençdoğan, 2014). Araştırmada 15 gün sonrasında test aynı çocuklara tekrar uygulanmıştır.

3.3.2.7. 60-72 aylık çocuklar için tersine çevirme becerisi testi (TÇBT) geçerlik güvenilirlik çalışmasına yönelik verilerin analizi

60-72 Aylık Çocuklar için Tersine Çevirme Becerisi Testi ile elde edilen verilerin analizi için çeşitli istatistiksel analiz yöntemlerinden ve yazılımlardan yararlanılmıştır. Çocukların kişisel bilgi formlarının ve test puanlarının tümü Microsoft Office Programlarından Excel programına aktarılmıştır. Test puanları her bir doğru yanıtlanan madde için “1”, her bir yanlış yanıtlanan ya da boş bırakılan madde için “0” şeklinde puanlanmıştır. Verilerin istatistiksel analizinde TAP (Test Analysis Programı Version 14.7.4), Faktör Versiyon 10.3.01 64 Bits ve IBM SPSS 24 paket programları kullanılmıştır. 60-72 Aylık Çocuklar için Tersine Çevirme Becerisi Testi'nin geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları için aşağıdaki adımlar izlenmiştir.

1. Özgün bir test geliştirilirken öncelikle geçerlik çalışması yapılmalıdır. Bu nedenle 60-72 Aylık Çocuklar için Tersine Çevirme Becerisi Testi'nde yer alan tüm testlerin kapsam geçerliği sınanmıştır. Bunun için uzman görüşüne başvurulmuştur. Uzman görüşleri sonucunda Kapsam Geçerlik Oranları ve Kapsam Geçerlik İndeksleri her bir test için ayrı ayrı hesaplanmıştır.
2. Madde analizleri (madde gücüğü, madde ayırt ediciliği, madde toplam korelasyonu) her bir test için ayrı ayrı TAP programında yapılmıştır. Ayırt ediciliği .20'nin altında olanlar ve madde toplam korelasyonu .29'un altında olan maddeler testlerden çıkarılmıştır.
3. 60-72 Aylık Çocuklar için Tersine Çevirme Becerisi Testi'nde yer alan üç test için açımlayıcı faktör analizi gerçekleştirilmiştir Verilerin 1-0 şeklinde puanlanan yapıda olması ve bu yapının tetrakorik korelasyon ile incelenmesi gerektiğinden, tetrakorik korelasyon matrisi üzerinden açımlayıcı faktör analizi yapabilen FACTOR (Faktör Versiyon 10.3.01 64 Bits) programından yararlanılmıştır.
4. Güvenirlik ölçümü için iç tutarlık analizleri ve test-tekrar test analizleri yapılmıştır. İç tutarlık analizleri için her bir test için KR-20 değerleri hesaplanmıştır. Test-tekrar test analizi için okul öncesi eğitime devam eden normal gelişim gösteren 30 çocuk belirlenmiştir. İlk değerlendirme ile ikinci değerlendirme arasında geçen süre yaklaşık beş haftadır. İlk ve ikinci değerlendirmeden alınan test puanlarını karşılaştırmak için Pearson Korelasyon katsayısından yararlanılmıştır.

3.3.2.8. 60-72 aylık çocuklar için tersine çevirme becerisi testi'nin geçerliğine ve güvenilirliğine ilişkin yapılan işlemler

3.3.2.8.1. 60-72 aylık çocuklar için tersine çevirme becerisi testi'nin geçerlilik çalışması

3.3.2.8.1.1. Kapsam geçerliliği

Kapsam geçerliğini incelemeye kullanılan mantıksal yollardan birinin uzman görüşüne başvurmak olduğu belirtilmektedir (Büyüköztürk vd., 2016, s.117). Bu nedenle tüm maddeleri gözden geçirilmiş ve kullanımına yönelik kılavuzu hazırlanmış test taslağı; okul öncesi matematik eğitimi alanında uzman 4 öğretim üyesine, okul öncesi eğitimi alanında uzman 4 öğretim üyesine, on yıldır okul öncesi öğretmenliği yapan ve aynı alanda yüksek lisansını tamamlamış 1 okul öncesi öğretmenine ve eğitim bilimleri alanında uzman 1 öğretim üyesi olmak üzere toplamda 10 uzmana gönderilmiş ve değerlendirmeleri alınmıştır.

Testin kapsam geçerliği için Lawshe Tekniği'nden yararlanılmıştır. Lawshe tekniğine göre, kapsam geçerlik oranı uzman sayısına göre formül ile hesaplanarak belirlenir. Kapsam geçerlik oranı; her bir maddeye uygun görüşü veren uzman sayısının toplamının, maddeye ilişkin görüş belirten toplam uzman sayısına oranının 1 eksiği ile edilir. Hesaplama tamamlandıktan sonra da kapsam geçerlik indeksi belirlenir. Kapsam geçerlik indeksi ise, bir maddenin istatistiksel olarak anlamlılığını test etmeye yarayan bir ölçüttür (Yurdugül, 2005).

Lawshe tekniğinde hesaplama kolaylığı olması için .05 anlamlılık düzeyinde kapsam geçerlik oranları için belirlenen minimum değerler tabloya dönüştürülmüştür (Veneziano ve Hooper 1997; Akt. Yurdugül, 2005). Aşağıda belirtilen tabloda Lawshe Tekniğine göre minimum geçerlik ölçütleri yer almaktadır.

Tablo 3.8. Lawshe Minimum İçerik Geçerliği Ölçütleri

Uzman Sayısı	Minimum Değer
5	0.99
6	0.99
7	0.99
8	0.78
9	0.75
10	0.62

Tablo 3.8’de Lawshe’ ye göre (1975) .05 anlamlılık düzeyinde Kapsam Geçerlik Oranları için minimum değerler görülmektedir. Kapsam geçerliği için başvuru olan 10 uzman görüşü sonucunda test maddelerinin alabileceği minimum değerin 0.62 olduğu ve bu değerden daha düşük değere sahip olan test maddelerinin testten çıkartılmasının uygun olduğu belirlenmiştir (Lawshe, 1975: akt. Yurdugül, 2005).

Tablo 3.9’da TÇBT’de yer alan maddelere yönelik 10 uzmanın görüşleri sonucunda bulunan Kapsam Geçerlik Oranları belirtilmiştir.

Tablo 3.9. 60-72 Aylık Çocuklar İçin Tersine Çevirme Becerileri Testi (TÇBT)'nin Kapsam Geçerlik Sonuçları

Madde No	Madde Uygun	Madde Uygun Değil	Madde Düzeltilerek Kullanılabilir	KGO	Madde No	Madde Uygun	Madde Uygun Değil	Madde Düzeltilerek Kullanılabilir	KGO
M1	9	0	1	0,80 ⁺	M17	9	0	1	0,80 ⁺
M2	9	0	1	0,80 ⁺	M18	9	1	0	0,80 ⁺
M3	9	0	1	0,80 ⁺	M19	9	0	1	0,80 ⁺
M4	9	0	1	0,80 ⁺	M20	9	1	0	0,80 ⁺
M5	9	0	1	0,80 ⁺	M21	10	0	0	1 ⁺
M6	9	0	1	0,80 ⁺	M22	9	0	1	0,80 ⁺
M7	9	0	1	0,80 ⁺	M23	9	0	1	0,80 ⁺
M8	9	0	1	0,80 ⁺	M24	9	0	1	0,80 ⁺
M9	9	0	1	0,80 ⁺	M25	9	0	1	0,80 ⁺
M10	9	0	1	0,80 ⁺	M26	9	0	1	0,80 ⁺
M11	9	0	1	0,80 ⁺	M27	9	0	1	0,80 ⁺
M12	9	0	1	0,80 ⁺	M28	9	0	1	0,80 ⁺
M13	10	0	0	1 ⁺	M29	9	0	1	0,80 ⁺
M14	9	1	0	0,80 ⁺	M30	9	0	1	0,80 ⁺
M15	10	0	0	1 ⁺	M31	10	0	0	1 ⁺
M16	10	0	0	1 ⁺	M32	9	0	1	0,80 ⁺
Uzman Sayısı							10		
Kapsam Geçerlik Ölçütü							0,62		
Kapsam Geçerlik İndeksi							0,83		

Tablo 3.9’da TÇBT 10 uzman tarafından değerlendirilmiş ve kapsam geçerlik oranı hesaplanmıştır. Buna göre, kapsam geçerlik oranların 0,80-1 değerleri arasında değiştiği görülmektedir. Söz konusu değerler 0,62’nin altında kalmadığı için testten madde çıkarımı yapılmamıştır. Test için Kapsam Geçerlik İndeksi hesaplanmıştır (KGI=0,83). Hesaplanan değer minimum Kapsam Geçerlik Ölçütü (KGO=0,62) değerinden büyük olduğu belirlenmiştir. Ayrıca testin kapsam geçerliği de istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($KGI > KGO$).

3.3.2.8.2. *Testin çalışma grubuna uygulanmasından sonra elde edilen veriler (geçerlik ve güvenilirlik işlemleri)*

Çocuklar için tersine çevirme becerisi testi 60-72 aylık 250 çocuğa uygulanarak excel programına girilmiştir. Analizler sonucunda testin birbirinden bağımsız Somut nesne problemleri testi, (12 madde), resimli sözel problemler testi, (12 madde) ve sözel problemler testi (8 madde) olmak üzere 3 alt testten oluştuğu görülmüş ve geçerlik ve güvenilirlik analizleri buna göre yapılmıştır. Öncelikle alt testlerdeki maddeler 1/0 data formatında olduğu için maddelerin üst-alt grup madde ayırıcılık indeksleri, madde güçlük indeksi, nokta çift seri korelasyonla ayırt edicilik indeksleri ve bazı test istatistiklerinin hesaplanmasında Brooks ve Johanson (2003) tarafından geliştirilen TAP (Test Analysis Programı Version 14.7.4) paket programı kullanılmıştır. Alt testlere ait maddelerin madde faktör yükleri ve bazı test istatistiklerinin (güvenirlik tahmini, GFI uyum indeks değeri ve açıklama varyansı) hesaplanmasında aynı zamanda tek boyutluluk varsayımlarının sınaması için 1-0 puanlanan yapı olduğundan dolayı Faktör Versiyon 10.3.01 64 Bits (Lorenzo-Seva ve Ferrando, 2015) programı ile Tetrakorik Açımlayıcı Faktör analizi yapılmıştır. Güvenirlik katsayısı ve test-tekrar test analizlerinde SPSS paket programından yararlanılmıştır.

Aşağıda tüm alt testler için yapılan işlemler sırayla gösterilmiştir.

3.3.2.8.2.1. Somut nesne problemleri alt testi'nden elde edilen veriler

Tablo 3.10. Somut Nesne Problemleri 12 Maddelik Nihai Uygulama Verilerine Dayalı Madde İstatistikleri

Maddeler	Madde güçlük indeksi (pij)	Üst-Alt Grup Madde ayıricılık indeksi (rij)	Nokta çift serili korelasyonla ayırt edicilik indeksi
SNP1	0,98	0,06	0,15
SNP2	0,91	0,33	0,46
SNP3	0,88	0,45	0,66
SNP4	0,98	0,07	0,17
SNP5	0,94	0,20	0,51
SNP6	0,98	0,07	0,45
SNP7	0,94	0,22	0,50
SNP8	0,97	0,12	0,39
SNP9	0,95	0,17	0,44
SNP10	0,98	0,06	0,30
SNP11	0,99	0,04	0,30
SNP12	0,96	0,14	0,54

* Çıkan maddeler koyu renk ile işaretlenmiştir.

Tablo 3.10'da maddelerin madde güçlük indeksleri, madde ayırt edicilik indeksleri ve maddelere ait nokta çift serili korelasyon katsayıları incelenmiştir. Maddelerin ayırt edicilik indekslerine bakıldığında 0,06 ile 0,45 aralığında değiştiği görülmektedir. Madde ayırt edicilik indeks kriterleri incelendiğinde 0,00 ile 0,19 aralığı çok zayıf madde kullanılmamalıdır veya yeniden düzenlenmelidir, 0,20 ile 0,29 aralığında ise maddeler kapsam geçerliği göz önünde bulundurularak aynen kullanılabilir veya düzeltilip geliştirilebilir, 0,30-0,39 aralığında ise oldukça iyi bir madde, 0,40 ve daha büyük ise çok iyi bir madde şeklindedir (Tekin, 2008, s. 249, Turgut, 1992). Bu kriterlere göre 0,10 değeri kritik değer alınarak altında olan 1, 4, 6, 10 ve 11. maddelerin ayırt edicilik indeksi çok zayıf olduğundan testten ayrı ayrı çıkarılmıştır. Daha sonra 0,20 değerinin altında kalan 8, 9 ve 12. maddelere ilişkin uzman görüşü alınarak amaca hizmet etme durumu, net bir şekilde anlaşılma durumu göz önünde bulundurularak değerlendirilmiş ve sadece 9. madde testten çıkarılmıştır. Bu maddeler çıkarıldıktan sonra kalan 6 madde üzerinden testin madde analizleri tekrarlanmıştır. Teste ait 6 maddelik madde güçlük indeksi, madde ayırt edicilik indeksi, nokta çift serili korelasyon katsayısı ve maddelerin tek bir boyuttaki faktör yük değerleri Tablo 3.11'de görülmektedir.

Tablo 3.11. Somut Nesne Problemleri Alt Testi 6 Maddelik Nihai Uygulama Verilerine Dayalı Madde İstatistikleri

Maddeler	Madde güçlük indeksi (p _{ij})	Üst-Alt Grup Madde ayırıcılık indeksi (r _{ij})	Nokta çift serili korelasyonla ayırt edicilik indeksi	Faktör Yükleri
SNP2	0,91	0,35	0,52	0,39
SNP3	0,88	0,47	0,70	0,78
SNP5	0,94	0,26	0,54	0,67
SNP7	0,94	0,24	0,59	0,77
SNP8	0,97	0,14	0,47	0,64
SNP12	0,96	0,16	0,47	0,61

Tablo 3.11’de maddelerin madde güçlük indeksleri, madde ayırt edicilik indeksleri, maddelere ait nokta çift serili korelasyon katsayıları ve tetrakorik açımlayıcı faktör analizine ilişkin madde faktör yükleri incelenmiştir. Maddelerin ayırt edicilik indekslerine bakıldığında 0,14 ile 0,47 aralığında değiştiği görülmektedir. Madde güçlüklerine bakıldığında 0,88 ile 0,97 aralığında değişmektedir yani maddelerin kolay madde oldukları görülmektedir. Nokta çift serili korelasyon değeri incelendiğinde maddeye ait korelasyon değerinin 0,30’un altında olması madde ile ölçülmek istenen davranışın test ile ölçülen davranış arasındaki ilişkinin düşük düzeye sahip olmasından dolayı testten çıkarılması gerekmektedir (Baykul ve Güzeller, 2014). Nokta çift serili korelasyonla ayırt ediciliklerine bakıldığında 0,47 ile 0,70 aralığında olduğu yani 0,30 değerinin üzerinde olduğu görülmektedir. Tetrakorik açımlayıcı faktör analizine ilişkin madde faktör yük değerlerine bakıldığında 0,39 ile 0,78 aralığında değiştiği görülmektedir. Bütün maddeler tek bir faktörde kabul edilebilir faktör yük değerlerine sahip olduğu görülmektedir.

Uygulama sonrası 6 maddelik somut nesne problemleri alt testine ait puanlar ile hesaplanan test istatistikleri Tablo 3.12’de verilmiştir.

Tablo 3.12. Somut Nesne Problemleri Alt Testine İlişkin Test İstatistikleri (6 Madde)

Test İstatistikleri	Değerler
Testinden alınabilecek en yüksek puan (madde sayısı)	6
Değerlendirilen çocuk sayısı	250
Testten alınan en düşük puan	2,00
Testten alınan en yüksek puan	6,00
\bar{X} (Ortalama)	5,60
Ss (Standart sapma)	0,82
KR-20 (Güvenirlilik)	0,64
Çarpıklık	-0,84
Basıklık	0,87
Tetrakorik Açımlayıcı Faktör Analizi Sonuçları	
Güvenirlilik Tahmini	0,84
GFI Uyum İndeks Değeri	0,97
Açıklama Varyansı	0,52

Tablo 3.12 incelendiğinde somut nesne problemleri alt testinde 6 maddenin yer aldığı görülmektedir. Çocukların en düşük aldığı puan 2,00 ve en yüksek puan 6,00'dır. Ön uygulamaya katılan çocukların testte ait ortalama puanlarının 5,60 olduğu, ortalamaya ait standart sapma değerinin 0,82 olduğu ve puanların homojen dağıldığı görülmektedir. Normallik varsayımının bir ölçütü olarak çarpıklık ve basıklık katsayılarının -1 ile +1 aralığında olmasının kabul edilebileceği ifade edilmektedir (Leech, Barrett ve Morgan,2005, s.28). Teste ait çarpıklık (-0,84) ve basıklık (0,87) değerleri incelendiğinde -1 ile +1 arasında dağılım gösterdiği yani somut nesne problemleri alt testi puanlarının normal dağılıma yakın bir dağılıma sahip olduğu görülmektedir

Tablo 3.12'de somut nesne problemleri alt testine ait güvenirlilik, iki kategorili verilerde hesaplanan ve testte bulunan maddelerin iç tutarlılığın ölçüsünü veren KR-20 ile hesaplanmıştır. KR-20 güvenirlilik katsayısının 0.50'den küçük olması güvenirliliğin düşük; 0.50 ile 0.80 arasında olması güvenirliliğin orta ve değer 0.80'den büyük olması güvenirliliğin yüksek olduğu anlamına gelmektedir (Salvucci, Walter, Conley, Fink ve Saba, 1997; s.115). Çocukların alt test puanlarına dayalı hesaplanan güvenirlilik değeri (KR-20) 0,64'tür. Bu değerler; çocukların teste ait puanlarına dayalı hesaplanan 6 maddeden oluşan testin kabul edilebilir düzeyde güvenirliliğe sahip olduğunu göstermektedir.

Tetrakorik açımlayıcı faktör analizi sonuçları incelendiğinde alt testin tek faktörlü yapıda varyansın %52'sini açıkladığı görülmektedir. Açımlayıcı faktör analizine ilişkin

güvenirlilik tahmininin 0,84 ile yüksek düzeyde güvenilir olduğu ve GFI uyum indeks değeri incelendiğinde 0,97 ile maddelerin birbirleri ve tanımlanan yapıyla uyumlu olduğu görülmektedir.

Sonuç olarak somut nesne problemlerine ait 6 maddelik tasarlanan, 1/0 puanlanabilen maddelerden oluşan teste ait madde ve test istatistikleri hesaplandığında; geçerli ve güvenilir bir alt test tasarlandığı sonucuna ulaşılmıştır.

3.3.2.8.2.2. Resimli problemler alt testi'nden elde edilen veriler

Tablo 3.13. Resimli Sözel Problemler Alt Testi 12 Maddelik Nihai Uygulama Verilerine Dayalı Madde İstatistikleri

Maddeler	Madde güçlük indeksi (pij)	Üst-Alt Grup Madde ayırtıcılık indeksi (rij)	Nokta çift serili korelasyonla ayırt edicilik indeksi	Faktör Yükleri
RSP13	0,77	0,34	0,37	0,36
RSP14	0,42	0,32	0,32	0,31
RSP15	0,51	0,60	0,51	0,54
RSP16	0,80	0,36	0,42	0,48
RSP17	0,29	0,70	0,59	0,70
RSP18	0,43	0,71	0,58	0,64
RSP19	0,38	0,73	0,61	0,70
RSP20	0,65	0,65	0,59	0,70
RSP21	0,35	0,77	0,65	0,79
RSP22	0,67	0,73	0,65	0,79
RSP23	0,69	0,64	0,62	0,73
RSP24	0,69	0,64	0,64	0,76

Tablo 3.13.'de maddelerin madde güçlük indeksleri, madde ayırt edicilik indeksleri, maddelere ait nokta çift serili korelasyon katsayıları ve tetrakorik açımlayıcı faktör analizine ilişkin madde faktör yükleri gösterilmiştir. Maddelerin ayırt edicilik indekslerine bakıldığında 0,32 ile 0,77 aralığında değiştiği görülmektedir. Madde güçlüklerine bakıldığında 0,29 ile 0,80 aralığında değişmektedir yani maddelerin kolay, orta düzeyde ve zor madde oldukları görülmektedir. Nokta çift serili korelasyonla ayırt ediciliklerine bakıldığında 0,32 ile 0,65 aralığında olduğu yani 0,30 değerinin üzerinde olduğu görülmektedir. Tetrakorik açımlayıcı faktör analizine ilişkin madde faktör yük değerlerine bakıldığında 0,31 ile 0,79 aralığında değiştiği görülmektedir. Bütün maddeler tek bir faktörde kabul edilebilir faktör yük değerlerine sahip olduğu görülmektedir.

Uygulama sonrası 12 maddelik resimli sözel problemler alt testine ait puanlar ile hesaplanan test istatistikleri Tablo 3.14’de verilmiştir.

Tablo 3.14. Resimli Sözel Problemler Alt Testine İlişkin Test İstatistikleri (12 Madde)

Test İstatistikleri	Değerler
Testinden alınabilecek en yüksek puan (madde sayısı)	12
Değerlendirilen çocuk sayısı	250
Testten alınan en düşük puan	0,00
Testten alınan en yüksek puan	12,00
\bar{X} (Ortalama)	6,67
Ss (Standart sapma)	3,07
KR-20 (Güvenirlilik)	0,79
Çarpıklık	-0,19
Basıklık	-0,63
Tetrakorik Açımlayıcı Faktör Analizi Sonuçları	
Güvenirlilik Tahmini	0,91
GFI Uyum İndeks Değeri	0,96
Açıklama Varyansı	0,45

Tablo 3.14. incelendiğinde resimli sözel problemler alt ölçeğine ilişkin 12 maddenin yer aldığı görülmektedir. Çocukların en düşük aldığı puan 0,00 ve en yüksek puan 12,00’dur. Ön uygulamaya katılan çocukların testte ait ortalama puanlarının 6,67 olduğu, ortalamaya ait standart sapma değerinin 3,07 olduğu ve puanların homojen dağıldığı görülmektedir. Teste ait çarpıklık (-0,19) ve basıklık (-0,63) değerleri incelendiğinde -1 ile +1 arasında dağılım gösterdiği yani çocukların resimli sözel problemler alt test puanlarının normal dağılıma yakın bir dağılıma sahip olduğu görülmektedir.

Tablo 3.14.’de resimli sözel problemler alt ölçeğine ait iki kategorili verilerde hesaplanan ve testte bulunan maddelerin iç tutarlılığın ölçüsünü veren KR-20 güvenirlilik değeri 0,79’dur. Bu değerler; çocukların teste ait puanlarına dayalı hesaplanan 12 maddeden oluşan testin kabul edilebilir düzeyde güvenirliliğe sahip olduğunu göstermektedir.

Tetrakorik açımlayıcı faktör analizi sonuçları incelendiğinde alt testin tek faktörlü yapıda varyansın %45’ini açıkladığı görülmektedir. Açımlayıcı faktör analizine ilişkin güvenirlilik tahminininin 0,91 ile yüksek düzeyde güvenilir olduğu ve GFI uyum indeks değeri incelendiğinde 0,96 ile maddelerin birbirleri ve tanımlanan yapıyla uyumlu olduğu görülmektedir.

Sonuç olarak resimli sözel problemlere ait 12 maddelik tasarlanan, 1/0 puanlanabilen maddelerden oluşan teste ait madde ve test istatistikleri hesaplandığında; geçerli ve güvenilir bir alt test tasarlandığı sonucuna ulaşılmıştır.

3.3.2.8.2.3. Sözel problemler alt testi'nden elde edilen veriler

Tablo 3.15. Sözel Problemler Alt Testi 8 Maddelik Nihai Uygulama Verilerine Dayalı Madde İstatistikleri

Maddeler	Madde güçlük indeksi (pij)	Üst-Alt Grup Madde ayırtıcılık indeksi (rij)	Nokta çift serili korelasyonla ayırt edicilik indeksi	Faktör Yükleri
SP25	0,76	0,41	0,48	0,50
SP26	0,66	0,62	0,56	0,58
SP27	0,68	0,67	0,65	0,74
SP28	0,51	0,83	0,70	0,80
SP29	0,54	0,87	0,75	0,86
SP30	0,60	0,85	0,74	0,85
SP31	0,50	0,88	0,76	0,87
SP32	0,52	0,68	0,60	0,63

Tablo 3.15’de maddelerin madde güçlük indeksleri, madde ayırt edicilik indeksleri, maddelere ait nokta çift serili korelasyon katsayıları ve tetrakorik açımlayıcı faktör analizine ilişkin madde faktör yükleri incelenmiştir. Maddelerin ayırt edicilik indekslerine bakıldığında 0,41 ile 0,88 aralığında değiştiği görülmektedir. Madde güçlüklerine bakıldığında 0,50 ile 0,76 aralığında değişmektedir; yani maddeler orta ve zor düzeydedir. Nokta çift serili korelasyonla ayırt ediciliklerine bakıldığında 0,48 ile 0,76 aralığında olduğu; yani 0,30 değerinin üzerinde olduğu görülmektedir. Tetrakorik açımlayıcı faktör analizine ilişkin madde faktör yük değerlerine bakıldığında 0,50 ile 0,87 aralığında değişmektedir. Bütün maddelerin tek bir faktörde kabul edilebilir faktör yük değerlerine sahip olduğu görülmektedir.

Uygulama sonrası 8 maddelik sözel problemler alt testine ait puanlar ile hesaplanan test istatistikleri Tablo 3.16’da gösterilmiştir.

Tablo 3.16. Sözel Problemler Alt Testine İlişkin Test İstatistikleri (8 Madde)

Test İstatistikleri	Değerler
Testinden alınabilecek en yüksek puan (madde sayısı)	8
Değerlendirilen çocuk sayısı	250
Testten alınan en düşük puan	0,00
Testten alınan en yüksek puan	8,00
\bar{X} (Ortalama)	4,76
Ss (Standart sapma)	2,54
KR-20 (Güvenirlilik)	0,81
Çarpıklık	-0,20
Basıklık	-0,23
Tetrakorik Açımlayıcı Faktör Analizi Sonuçları	
Güvenirlilik Tahmini	0,93
GFI Uyum İndeks Değeri	0,98
Açıklama Varyansı	0,59

Tablo 3.16. incelendiğinde sözel problemler alt testinde 8 maddenin yer aldığı görülmektedir. Çocukların en düşük aldığı puan 0,00 ve en yüksek puan 8,00'dir. Ön uygulamaya katılan çocukların testte ait ortalama puanlarının 4,76 olduğu, ortalamaya ait standart sapma değerinin 2,54 olduğu ve puanların homojen dağıldığı görülmektedir. Teste ait çarpıklık (-0,20) ve basıklık (-0,23) değerleri incelendiğinde -1 ile +1 arasında dağılım gösterdiği yani çocukların sözel problemleri alt ölçeği puanlarının normal dağılıma yakın bir dağılıma sahip olduğu görülmektedir.

Tablo 3.16.'da sözel problemler alt testine ait iki kategorili verilerde hesaplanan ve testte bulunan maddelerin iç tutarlılığın ölçüsünü veren KR-20 güvenirlilik değeri 0,81'dir. Bu değerler çocukların teste ait puanlarına dayalı hesaplanan 8 maddeden oluşan testin kabul edilebilir düzeyde güvenirliliğe sahip olduğunu göstermektedir.

Tetrakorik açımlayıcı faktör analizi sonuçları incelendiğinde alt testin tek faktörlü yapıda varyansın %59'unu açıkladığı görülmektedir. Açımlayıcı faktör analizine ilişkin güvenirlilik tahmininin 0,93 ile yüksek düzeyde güvenilir olduğu ve GFI uyum indeks değeri incelendiğinde 0,98 ile maddelerin birbirleri ve tanımlanan yapıyla uyumlu olduğu görülmektedir.

Sonuç olarak sözel problemlere ait 8 maddelik tasarlanan, 1/0 puanlanabilen maddelerden oluşan teste ait madde ve test istatistikleri hesaplandığında; geçerli ve güvenilir bir alt testin tasarlandığı sonucuna ulaşılmıştır.

3.3.2.8.2.4. Güvenirlilik analizine yönelik işlemler (test tekrar test analizi)

Test tekrar test güvenirlilik analizi için test 1 ay sonrasında çalışma grubundan seçilen 30 çocuğa uygulanmıştır. Tablo 3.17’de test tekrar test sonuçları gösterilmiştir.

Tablo 3.17. 60-72 Aylık Çocuklar İçin Tersine Çevirme Becerileri Testi (TÇBT)’nin Test Tekrar Test Katsayıları

		Pearson	
		Tekrar Test	
Alt Testler	Somut Nesne Problemleri	r	,702
		p	,000**
		n	30
	Resimli Sözel Problemler	r	,829
		p	,000**
		n	30
	Sözel Problemler	r	,813
		p	,000**
		n	30

$p < .01$ **

Tablo 3.17’ye göre TÇBT’nin test-tekrar test puanları arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan Pearson Korelasyon analizi sonucunda pozitif yönde orta ya da yüksek derecede anlamlı bir ilişkinin olduğu bulunmuştur ($r = ,702$ ** ile $,829$ **, $p < .01$ **). Buna göre Somut Nesne Problemleri alt testi için Pearson korelasyon katsayısının $,702$; Resimli Sözel Problemler alt testi için $,829$ ve Sözel Problemler alt testi için $,813$ olduğu saptanmıştır. Bu sonuçlar tüm alt testlerin güvenilir olduğunu destekler niteliktedir.

3.3.3. “Drama Temelli Tersine Çevirme Becerisi Eğitim Programı (DTTÇBEP)”

“Drama Temelli Tersine Çevirme Becerisi Eğitim Programı” hazırlanma aşamasında öncelikle Çağdaş Drama Derneği’nden ilgili eğitimler alınmıştır (Ek-4). “Drama Temelli Tersine Çevirme Becerisi Eğitim Programı” ile 60-72 ay aralığında yer alan çocukların tersine çevirme becerilerinin desteklenmesi amaçlanmaktadır. Programdaki etkinlikler hazırlanırken; çocukların günlük hayatta karşılaşılabilecekleri nicelik içermeyen tersine çevrilebilen ve tersine çevrilemeyen durum ve olayları fark etmeleri hedeflenmiştir. Ayrıca

çocukların nicelik içeren durumlarda da tersine çevirme becerilerinin desteklenerek, matematiksel düşünme becerilerine katkı sağlanması amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda; çocukların tersine çevirme becerilerine yönelik yapılan deneysel çalışmalar incelenmiştir (Lai, vd., 2008; Nunes vd., 2009; Ching ve Wu, 2019). Söz konusu deneysel çalışmalarda bir eğitim programından ziyade çocuklarla bire bir çalışılmış ve çocuklara tersine çevirme problemleri sunulmuştur. Çocukların tersine çevirme becerilerini desteklemek amacıyla geliştirilmiş, bire bir çalışma dışında grup etkinliklerini içeren bir eğitim programına rastlanılmamıştır. Bu nedenle, bu araştırma ile geliştirilen “Drama Temelli Tersine Çevirme Becerileri Eğitim Programı”nın, alana katkı sağlayarak bu konudaki eksikliğin giderilmesinde etkili olacağı ve bu konuda yapılacak yeni araştırmalara temel oluşturacağı düşünülmektedir. Etkili ve kalıcı öğrenmelerin çocuğun yaparak yaşayarak aktif katılımın olduğu öğrenme süreçleri ile gerçekleştiği (Köksal-Akyol, 2012) ve okul öncesinde matematik eğitiminde drama yönteminden yararlanılabileceği (Aktaş-Arnas, 2008; Erdoğan, 2008; Sezer, 2008) düşüncesinden hareketle programda yer alan etkinlikler drama temelli hazırlanmıştır.

3.3.3.1. “Drama Temelli Tersine Çevirme Becerisi Eğitim Programı (DTTÇBEP)” nın kuramsal temelleri

“Drama Temelli Tersine Çevirme Becerileri Eğitim Programı”nın kuramsal temellerinin oluşturulmasında; Piaget, Vygotsky, Bruner ve Dienes gibi kuramcılarının görüşleri ve yapılan deneysel çalışmalar dikkate alınmıştır.

Piaget çocukların edilgen değil, etkin varlıklar olduğunu belirtmiştir. Çocukların, doğalarında olan merak sayesinde dünya hakkında bilgi toplayan bilim insanlarına benzediklerini ifade etmiştir (Özgün, 2014, s. 64). Bu nedenle program hazırlanırken çocukların merak duygularına hitap eden etkinliklere yer verilmiştir. Piaget okul öncesi dönemde işlem öncesi düşünmenin özelliklerini; algısal düşünme, tek boyutlu düşünme, tersine çevrilemezlik, özelden özele akıl yürütme, benmerkezcilik ve sembolik düşünme olarak açıklamıştır (Trawick-Smith, 2018, s.242).

Vygotsky’ye göre çocuğun yüksek zihinsel süreçlerinin gelişimi, çocuğun çevre ile etkileşiminde aracı olan kişilerin varlığına bağlıdır (Kozulin, 2003, s.17). Vygotsky’nin kuramında vurgulanan en önemli nokta ise “Yakınsal Gelişim Alanı” (Zone of Proximal Development) olarak karşımıza çıkmaktadır. Vygotsky, proksimal gelişim alanının genişliğinin yardımla ve eğitimle daha üst bir düzeye erişebileceğini belirtmiştir. Bu nedenle

çocuğun yeni gelişim düzeylerine erişmesine öncülük edeceğinden, eğitim eşiğinin her zaman çocuğun gelişim seviyesinin üzerinde tutulması önem arz etmektedir (Erdener, 2009). Nitekim tersine çevirme becerisi somut işlemler dönemi içinde kabul edilmesine rağmen; 4-5 yaş çocukları ile yapılan çalışmalarda tersine çevirmenin çocukların proksimal gelişim bölgesi içinde olduğu ve asgari yetişkin müdahalesi ile çocukların dikkatinin bu önemli matematiksel düzenliliğe çekilebileceği belirtilmiştir (Lai vd., 2008). Program hazırlanırken, proksimal gelişim alanının desteklenmesi için gerekli yetişkin ve akran desteğini içinde barındıran etkinliklere yer verilmiştir.

Vygotsky'nin üzerinde durduğu bir diğer önemli nokta da davranışın çocuğa aşamalı olarak kazandırıldığı ve her aşamada çocuğa dönüt verildiği iskele tekniğidir. Nasıl ki bir ev üzerinde çalışan bir usta, evin erişilemeyecek bölümlerine ulaşmak için bir iskele kullanır. Aynı şekilde yetişkinler ve akranlar da destekleyici bilgiler vererek çocuğun yeni bir kavrama veya beceriye "ulaşmasına" yardımcı olabilir. Vygotsky, bunun sadece öğretmen tarafından değil, aynı zamanda çocuğun istenen beceriye zaten sahip olan akranları tarafından da yapılabileceğine inanıyordu. (Mooney, 2013, s.69).

Wood, Bruner ve Ross (1976), çocuğa sunulan iskelede çeşitli yollar olabileceğini belirtmiştir. Bazen unutulmuş bir yöne dikkat çekilebilir, bazen yetişkin model olabilir. Burada önemli olan ise sağlanan desteğin (iskelenin) etkili olabilmesi için çocuğun ilgisinin korunmasıdır. Bunu yaparken çocuğun bunları yönetebilmesi için, sorunu çözmek için gereken adımların sayısı azaltılmalı veya basitleştirilmeli, çocuğun performansı ile ideal performans arasındaki farkı gösteren kritik özelliklere dikkat edilmeli, yanlışları kontrol edilmeli ve çocuğun yaptığı şeyin idealleştirilmiş versiyonu gösterilmelidir (Bodrova ve Leong, 2007, s. 47). Programda yer alan etkinliklerin de ilgi çekici olmasına, yetişkin ve akran desteği ile iskelenin kurulmasına, çocuğun tersine çevirmenin mantığını kavrayabilmesi için başlangıçta parmaklarını sayarak çözüme ulaşmasına, problem sonucunun tüm grubun duyabileceği şekilde yüksek sesle açıklanarak tekrarlatılmasına ve çocukların sonucu görmesine dikkat edilmiştir.

Bruner, bilişsel gelişimle ilgili görüşlerini oluştururken Piaget ve Vygotsky'den etkilenmiştir. Öğrenmenin, çocukların önceki bilgilerine dayalı olarak yeni bilgileri yapılandırdığı aktif bir süreç olduğuna inanmıştır. Bruner, öğrenmede üç aşamalı bir düşünme formu belirlemiştir: Eylemsel (enactive), imgesel (ikonik) ve simgesel (sembolik) (Charlesworth, 2015, s.12).

Eylemsel dönem, bir keşif dönemidir. Öğrenme etkinliği hareket ve oyuna odaklıdır. Bilgiler önce nesnelere ilişkiler kurularak öğrenilir. Çocuk duyularının bütünü kullanır, yaparak yaşayarak öğrenmiş olur. Bu durum matematik için de geçerlidir. Çocuk matematiksel işlemleri eylemde bulunarak öğrenir. İmgesel dönemde bilgiler, görsel imgeler ile desteklenir. Örneğin çocuk resimlerden yola çıkarak toplama işlemini yapar (Güven, 2005; s.81-82). Sembolik dönem çocuğun düşünmeyi temsil etmek için sözlü dil, resimli hikaye çizimi veya sayı yazma gibi sembollerin kullanıldığı dönemdir. Bu dönemdeki bir çocuk "6+7 kaç eder?" şeklindeki bir problemi, "İlk önce 7'yi aldım. Onun 6+1 olduğunu biliyordum. Bu yüzden diğer 6'ya bir 6 daha ekledim. Ardından 1 daha ekleyip 13 buldum" şeklinde çözebilir (Sperry-Smith, 2006; s.15).

Bruner'in üç aşamalı öğrenme formu, matematik öğretiminde görülmektedir: Bir nesneye dokunarak, nesneyi kullanarak ve fiziksel özelliklerini değiştirerek (somutlaştırarak) matematik yapmak, görsel, işitsel veya harekete dayalı ipuçları açısından düşünerek zihinsel matematik yapmak ve son olarak sayı sembollerini anlamlı şekilde kullanarak matematik yapmak (Sperry-Smith, 2006; s.15). Burada yetişkin rolü, çocukları bu aşamalardan geçirmektir. Bruner, keşfederek öğrenmeyi veya rehberli keşfetmeyi vurgulamıştır. Ona göre öğrenme, problem çözme durumlarında gerçekleşir. Bu nedenle öğretim, çocukları ezbere zorlamak, yerine problemin çözümünü keşfetme çabalarını desteklemeyi içerir (Charlesworth, 2015, s.12). Programın içeriği hazırlanırken Bruner'in matematik öğretimi için belirtilen üç aşamalı öğrenme formunun 2 aşaması temel alınmıştır. Programın başında tersine çevirme becerileri desteklenirken, somut nesnelere yararlanılmış, çocukların yaparak yaşayarak öğrenmeleri hedeflenmiştir. İlerleyen haftalarda görsel materyaller ile söz konusu beceri desteklenmiş, son olarak da sözel problemlerden yararlanılmıştır. Tüm haftalarda çocuğun eylemde bulunarak öğrenmesi desteklenmektedir.

Dienes'in öğrenme hakkındaki görüşleri Piaget'e benzer şekildedir. Dienes, çocuğun çevresindekileri ilk kez fark etmesinden başlayarak, soyutlaşan bir düşünme sürecini temel alır. Yaşları dikkate almaz (Güven, 2005; s. 83). Dienes çocukların matematiği nasıl öğrendiğine odaklanmıştır. Erken dönemde matematik öğreniminde ilk aşamanın materyallerle desteklenmiş serbest oyuna odaklanarak olması gerektiğini belirtmiştir. Dienes, matematik öğreniminde şu süreçlerin varlığından bahseder: Serbest oyunla başlayan süreçte deneme-yanılma, çevreyi aktif olarak keşfetme mevcuttur. Bu sayede çocuklar,

matematik oyunları için kurallar sağlayan düzenlilikleri gördükleri ikinci bir aşamaya girerler. Bu aşama “Genelleme” aşamasıdır. Üçüncü aşama olan “Temsilleştirme” de çocuk soyut bir kavrama dayanak sağlamak için somut bir etki bulur. Bu evrede resimler kullanılır. Dördüncü aşamada, tablolar, koordinat sistemleri, çizimler veya belleğe yardımcı olabilecek diğer araçlar gibi temsilleri kullandıkları bir soyutlama dönemine girerler. Bu dönem “Sembolleştirme” aşamasıdır. Beşinci aşamada artık çocuk iki ve üç boyutlu nesnelere özelliklerine göre kategorize eder, sıraya koyar ve matematiksel disipline göre tanımlayabilir. Yani çocuk resmileştirilmiş matematiksel kuralları kullanır (Charlesworth, 2015, Sperry-Smith, 2006). Programdaki etkinliklerin içeriğinde Dienes’in öğrenme süreçlerinden yararlanılmıştır. Basit oyunlardan başlayarak gittikçe karmaşıklaşan oyunlarla çocuğun öğrenmesine yardımcı olunması amaçlanmıştır.

Okul öncesi dönemde çocukların matematik eğitiminde öğrenmelerini destekleyen yüksek kaliteli öğretim programlarına erişimlerinin önemli olduğu vurgulanmaktadır (NAEYC, 2002; NCTM, 2000). Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (National Council of Teachers of Mathematics-NCTM) tarafından belirlenmiş olan standartlar, matematik eğitiminde çocuklara ne öğretilmesi gerektiğini ve onların ne yapması gerektiğini tanımlar. Ayrıca çocukların okul öncesi dönemden 12. sınıfa kadar kazanmaları gereken anlayış, bilgi ve becerileri açıklar. MEB (2013) Okul Öncesi Eğitim Programı’na baktığımızda programın, NCTM (2000) tarafından belirlenen içerik ve süreç standartlarına uygun olarak hazırlandığı görülmektedir. Ayrıca MEB Okul Öncesi Eğitim Programı gelişimsel nitelikte olup, matematik eğitimini destekleyen bilişsel kazanımlara da sahiptir.

MEB (2013) Okul Öncesi Eğitim Programı’nda matematik eğitiminin amacı şu şeklide açıklanmaktadır: *Matematik eğitimi çocuğun bilişsel gelişimine katkı sağlamak, çocuklarda matematiğe karşı olumlu bir tutum kazandırmak, çocukların önceden getirdikleri kavramsal bilgilerle yeni bilgiler arasında bağ kurmasına yardımcı olmak, matematiksel kavramların neden ve nasıl kullanıldığını anlamaya yardımcı olmak amacını taşımaktadır. Ayrıca matematik etkinlikleri ile çocuklarda matematiksel sorgulama becerisini geliştirmek amaçlanmalıdır. Uygulanan matematik etkinlikleri ile çocuklar çevrelerindeki örüntüleri fark etmeli, varsayımlar geliştirip bunları deneyebilmeli, problem çözebilmeli, akıl yürütebilmeli ve matematiksel kavramları kullanarak iletişim kurabilmelidirler.*

Yine programda matematik etkinliklerinde mümkün olduğunca gerçek nesnelere çalışmalar yapılması, daha sonra sembollerle çalışmaya devam edilmesi belirtilmektedir.

Her ne kadar MEB (2013) Okul Öncesi Eğitim Programı'nda toplama-çıkarma etkinliklerine yer verilse de doğrudan tersine çevirme becerisine ilişkin kazanımların bulunmadığı görülmektedir. Tüm bunlar dikkate alınarak, açıklanan kuramsal temeller ışığında okul öncesi dönem çocuklarının tersine çevirme becerilerinin desteklendiği bir eğitim programı hazırlanmıştır. Programda bulunan etkinliklerin çocukların aktif bir biçimde yaparak yaşayarak öğrenmelerine yardımcı olmaları için drama temelli olmasına dikkat edilmiştir.

3.3.3.2. “Drama Temelli Tersine Çevirme Becerisi Eğitim Programı (DTTÇBEP)” nın temel ilkeleri

“Drama Temelli Tersine Çevirme Becerileri Eğitim Programı” nın temel ilkeleri, yukarıda belirtilen kuramsal çerçeve doğrultusunda belirlenmiştir. Bu temel ilkeler şunlardır:

1. Drama temelli matematik etkinlikleri esastır.
2. Problem durumlarında tersine çevirmeyi fark ettirmek hedeflenmiştir.
3. Etkinliklerin planlanması, materyallerin hazırlanması ve etkinlik uygulamaları süreçlerinde çocukların merak duygularını harekete geçirmek esastır.
4. Etkinliklerde aktif katılımı, yaparak-yaşayarak öğrenme esastır.
5. Akıl yürütme ve dikkat sürecin en önemli parçasıdır. Bu nedenle programda her etkinlikte “Dikkatle dinleyin.” yönergesine yer verilmiştir.
6. Her çocuk söylerken ve dinlerken etkin öğrendiği için her problemin sonunda doğru cevabı bilen bir çocuğa cevabı yüksek sesle söylemesi için fırsat verilir. Bu sayede sonuç vurgulanır.
7. Programda tersine çevirebilme becerisi farkındalığına dair hedef sözcükler (aynı kaldı, değişmedi, baştaki gibi, ilk sayı.. vb.) vurgulanmaktadır.
8. Problemler sunulurken somuttan-soyuta, basitten-karmaşığa ilkesi göz önünde bulundurulmuştur.

3.3.3.3. Drama Temelli Tersine Çevirme Becerisi Eğitim Programı (DTTÇBEP)” nın özellikleri

- “Drama Temelli Tersine Çevirme Becerileri Eğitim Programı” nın etkinlikleri ve materyalleri araştırmacı tarafından oluşturulmuştur.
- Etkinliklerde, gündelik yaşamda karşımıza çıkan, nicelik içermeyen durumlarda tersine çevirme ve nicelik içeren durumlarda tersine çevirmeye yönelik kazanım ve göstergelere yer verilmektedir.

- Etkinliklerde her problem sonunda yapılan “Ara Değerlendirme” ve etkinlik sonunda yapılan “Değerlendirme” bölümü bulunmaktadır.
- Programda tersine çevirebilme becerisi farkındalığına yönelik aşamalılık önemlidir. Bunun için çocukların ilk olarak başvurduğu parmak sayma, içinden hesaplama gibi stratejilerine ilk haftalarda izin verilir, çocuk farkındalık kazandıktan sonra işlem yapmadan hızlıca söylemesi istenir.
- Tersine çevirme becerisi farkındalığına yönelik aşamalılık için ilk haftalarda eklenen ve çıkarılan sayının aynı olup olmadığını fark ettirmek adına standart problemlerle (a+b-c) alıştırmaya etkinliklerine yer verilmiştir.
- Programda nicelik içeren durumlarda tersine çevirme becerisi problemlerinin formatı 2.ve 3. haftalarda a+b-b ve kullanılan sayıların büyüklüğü 1,2,3 olarak hazırlanmış, öncelikle a+b-b'nin a'ya eşit olduğu sindirildikten sonra a+b-b formatına a-b+b eklenmiş ve sayıların büyüklüğü birinci sayının en fazla 10, ikinci sayının en fazla 5 olması şeklinde haftalara göre sistematik şekilde düzenlenmiştir.
- Her etkinlikte toplamda 3 tane tersine çevirme becerisine yönelik problem hazırlanmıştır.
- Etkinliklerde, günlük yaşamda nicelik içermeyen durumlar, somut nesnelere desteklenmiş nicelik içeren durumlar, resimlerle desteklenmiş (yarı soyut) nicelik içeren durumlar ve sözel ifadelerle desteklenmiş nicelik içeren durumlar dikkate alınmıştır.

3.3.3.4. “Drama Temelli Tersine Çevirme Becerisi Eğitim Programı (DTTÇBEP)” nın içeriği

“Drama Temelli Tersine Çevirme Becerileri Eğitim Programı” hazırlanırken kazanım ve göstergeler kolaydan zora, basitten karmaşığa ilkesi benimsenerek araştırmacı tarafından oluşturulmuştur. Bunun için “Gündelik Hayatta Tersine Çevirme”, “Somut Nesnelere Tersine Çevirme”, “Resimli Problemlerle Tersine Çevirme” ve “Sözel Problemlerle Tersine Çevirme” temaları oluşturulmuş bu temalara uygun kazanım ve göstergeler hazırlanmıştır. Programda toplam 4 bilişsel kazanım ve 17 gösterge bulunmaktadır.

“Drama Temelli Tersine Çevirme Becerileri Eğitim Programı” na uygun kazanım ve göstergeler belirlendikten sonra, programın içeriği oluşturulmuştur. Programda ilk hafta nicelik içermeyen durumlarda tersine çevirme becerileri için etkinlikler hazırlanırken, kalan 5 hafta için nicelik içeren durumlarda tersine çevirme becerilerine yönelik etkinlikler

hazırlanmıştır. 6 hafta süreyle hazırlanan programda haftanın 3 günü uygulama yapılacak şekilde, çocukların tersine çevirme becerilerini geliştirmeyi hedefleyen toplamda 17 etkinlik planı bulunmaktadır. İlk 5 hafta, haftada 3 gün; son hafta ise haftada 2 gün etkinlik yapılarak program tamamlanmıştır. Programdaki etkinlikler drama temelli olup, etkinlik planları oluşturulurken ilgi çekici materyaller sunulmasına, günlük yaşamdan örnekler verilmesine dikkat edilmiştir. Her bir etkinlik 40-45 dakika sürmektedir. Etkinlikler uygulanırken çocukların dinç olduğu, zihnen öğrenmeye açık olduğu sabah saatleri seçilmiştir.

Etkinliklerin haftalara göre dağılımında somuttan-soyuta, basitten-karmaşığa doğru bir sıra izlenmiştir. Bu nedenle ilk haftada gündelik yaşamda nicelik içermeyen tersine çevirme becerileri ile ilgili etkinlikler hazırlanmış, ilerleyen haftalarda nicelik içeren durumlarda gittikçe soyutlaşan etkinliklere yer verilmiştir.

3.3.3.5. “Drama Temelli Tersine Çevirme Becerisi Eğitim Programı (DTTÇBEP)” belirtke tablosu

“Drama Temelli Tersine Çevirme Becerisi Eğitim Programı” nda yer alan kazanım ve göstergeler tablo 3.18 ‘deki belirtke tablosu ile sunulmuştur.

Tablo 3.18. Drama Temelli Tersine Çevirme Becerisi Eğitim Programı (DTTÇBEP) Belirtke Tablosu

		Etkinlikler																
		Etkinlik 1	Etkinlik 2	Etkinlik 3	Etkinlik 4	Etkinlik 5	Etkinlik 6	Etkinlik 7	Etkinlik 8	Etkinlik 9	Etkinlik 10	Etkinlik 11	Etkinlik 12	Etkinlik 13	Etkinlik 14	Etkinlik 15	Etkinlik 16	Etkinlik 17
Kazanım ve Göstergeler																		
Günlük Hayatta Tersine Çevirme	K1. Nicelik içermeyen tersine çevirme durumlarını fark eder.																	
	G1.Gündelik yaşamda tersine çevirme üzerine olan örnekleri fark eder.	X		X														
	G2. Başladığı noktaya geldiği yoldan geri döner.			X														
	G3.Gündelik yaşamda tersine çevrilemeyen durumları fark eder.			X														
Somut Nesnelere Tersine Çevirme	K2. Somut nesnelere kullanarak tersine çevirme problemlerini çözer.																	
	G1. a+b-b formatında hazırlanmış tersine çevirme problemlerini somut nesnelere kullanarak çözer.				X	X	X	X	X	X								
	G2. a-b+b formatında hazırlanmış tersine çevirme problemlerini somut nesnelere kullanarak çözer.									X	X							
	G3. Birinci sayıda en fazla 3 tane nesnenin kullanıldığı tersine çevirme problemlerini somut nesnelere kullanarak çözer.				X	X												
	G4. Birinci sayıda en fazla 5 tane nesnenin kullanıldığı tersine çevirme problemlerini somut nesnelere kullanarak çözer.							X	X									
	G5. Birinci sayıda en fazla 7 tane nesnenin kullanıldığı tersine çevirme problemlerini somut nesnelere kullanarak çözer.									X								
	G6. Birinci sayıda en fazla 10 tane nesnenin kullanıldığı tersine çevirme problemlerini somut nesnelere kullanarak çözer.										X							

Tablo 3.18 (Devam). Drama Temelli Tersine Çevirme Becerisi Eğitim Programı (DTTÇBEP) Belirtke Tablosu

		Etkinlikler																
		Etkinlik 1	Etkinlik 2	Etkinlik 3	Etkinlik 4	Etkinlik 5	Etkinlik 6	Etkinlik 7	Etkinlik 8	Etkinlik 9	Etkinlik 10	Etkinlik 11	Etkinlik 12	Etkinlik 13	Etkinlik 14	Etkinlik 15	Etkinlik 16	Etkinlik 17
Resimli Problemlerle Tersine Çevirme	K3. Resimler kullanarak tersine çevirme problemlerini çözer.																	
	G1. a+b-b formatında hazırlanmış tersine çevirme problemlerini resimler kullanarak çözer.										X	X	X	X				
	G2. a-b+b formatında hazırlanmış tersine çevirme problemlerini resimler kullanarak çözer.										X	X	X	X				
	G3. Birinci sayıda en fazla 3 tane nesnenin resminin kullanıldığı tersine çevirme problemlerini resimler kullanarak çözer.										X							
	G4. Birinci sayıda en fazla 5 tane nesnenin resminin kullanıldığı tersine çevirme problemlerini resimler kullanarak çözer.											X						
	G5. Birinci sayıda en fazla 7 tane nesnenin resminin kullanıldığı tersine çevirme problemlerini resimler kullanarak çözer.													X				
G6. Birinci sayıda en fazla 10 tane nesnenin resminin kullanıldığı tersine çevirme problemlerini resimler kullanarak çözer.														X				
Sözel Problemlerle Tersine Çevirme	K4. Sözel olarak sunulan tersine çevirme problemlerini çözer.																	
	G1. Sözel olarak a+b-b formatında sunulan tersine çevirme problemlerini çözer.														X	X	X	X
	G2. Sözel olarak a-b+b formatında sunulan tersine çevirme problemlerini çözer.														X	X	X	X
	G3. Birinci sayıda en fazla 3 sayısının sözel olarak belirtildiği tersine çevirme problemlerini çözer.														X			
	G4. Birinci sayıda en fazla 5 sayısının sözel olarak belirtildiği tersine çevirme problemlerini çözer.															X		
	G5. Birinci sayıda en fazla 7 sayısının sözel olarak belirtildiği tersine çevirme problemlerini çözer.																X	
G6. Birinci sayıda en fazla 10 sayısının sözel olarak belirtildiği tersine çevirme problemlerini çözer.																	X	

Geliştirilen taslak eğitim programı için 6 uzmanın görüşlerine başvurulmuştur. Görüşleri alınan uzmanlardan ikisi okul öncesi matematik eğitimi alanında öğretim üyesi olarak görev yapmakta, ikisi okul öncesi eğitimi anabilim dalında öğretim üyesi olarak görev yapmakta, uzmanlardan ikisi ise 10 yıldır okul öncesi öğretmeni olarak çalışmaktadır. Uzmanlardan her bir etkinlik planının sonunda yer alan değerlendirme bölümüne etkinliğin uygunluğu hakkındaki görüşlerini belirtmeleri istenmiştir. Ayrıca Türkçe Eğitimi alanında uzmanlaşmış bir öğretmenden programda yer alan etkinliklerin dil açısından uygunluğunu kontrol etmesi istenmiştir.

Uzman değerlendirmeleri ve önerileri, araştırmacı ve danışman tarafından incelenmiş ve öneriler doğrultusunda eğitim programında gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Düzeltmelerin ardından programa son şekli verilmiş ve uygulamaya hazır hale getirilmiştir.

Hazırlanan eğitim programının çalışma takvimi tablo 3.19’da gösterilmiştir.

Tablo 3.19. Drama Temelli Tersine Çevirme Becerisi Eğitim Programı (DTTÇBEP)’nin Çalışma Takvimi

İşlemler	Tarih
Pilot Çalışmanın Uygulanması	24.02.23
Ön Testlerin Uygulanması	20.02.23-23.02.23
Grupla Vakit Geçirme	23.02.23
1. Hafta 1. Etkinlik (Nicelik içermeyen durumlarda tersine çevirme)	28.02.23
1. Hafta 2. Etkinlik (Nicelik içermeyen durumlarda tersine çevirme)	01.03.23
1. Hafta 3. Etkinlik (Nicelik içermeyen durumlarda tersine çevirme)	03.03.23
2. Hafta 4. Etkinlik (Somut nesnelere ile tersine çevirme problemleri)	06.03.23
2. Hafta 5. Etkinlik (Somut nesnelere ile tersine çevirme problemleri)	08.03.23
2. Hafta 6. Etkinlik (Somut nesnelere ile tersine çevirme problemleri)	10.03.23
3. Hafta 7. Etkinlik (Somut nesnelere ile tersine çevirme problemleri)	13.03.23
3. Hafta 8. Etkinlik (Somut nesnelere ile tersine çevirme problemleri)	15.03.23
3. Hafta 9. Etkinlik (Somut nesnelere ile tersine çevirme problemleri)	17.03.23
4. Hafta 10. Etkinlik (Resimli problemler ile tersine çevirme)	20.03.23
4. Hafta 11. Etkinlik (Resimli problemler ile tersine çevirme)	22.03.23
4. Hafta 12. Etkinlik (Resimli problemler ile tersine çevirme)	24.03.23
5. Hafta 13. Etkinlik (Resimli problemler ile tersine çevirme)	27.03.23
5. Hafta 14. Etkinlik (Sözel problemler ile tersine çevirme)	29.03.23
5. Hafta 15. Etkinlik (Sözel problemler ile tersine çevirme)	31.03.23
6. Hafta 16. Etkinlik (Sözel problemler ile tersine çevirme)	03.04.23
6. Hafta 17. Etkinlik (Sözel problemler ile tersine çevirme)	05.04.23
Son Testlerin Uygulanması	07.04.23-10.04.23
Kalıcılık Testinin Uygulanması	11.05.2023-12.05.23

3.4. “Drama Temelli Tersine Çevirme Becerisi Eğitim Programı (DTTÇBEP)” na yönelik verilerin toplanması

3.4.1. Pilot etkinliğin uygulanması

Pilot etkinlik; çocuklarla tanışmak ve etkileşimin artması için tasarlanmıştır. Aynı zamanda ilk hafta uygulanacak olan günlük hayatta niteliksel olarak tersine çevirme temasına giriş olması açısından önem arz etmektedir. Pilot etkinlikte çocuklarla birlikte “Kek” draması yapılmış, kekin içinde nelerin olduğu konuşulmuş, ardından çocuklarla kek pişirme uygulaması yapılarak kekin içine katılan malzemelerin baştaki hallerine gelip gelemediği tartışılmış ve sonuç deneysel olarak da gözlemlenmiştir. Pilot etkinlik sayesinde araştırmacı ve çocukların birbirlerine alışması sağlanmış; böylelikle uygulamaların rahat bir şekilde sürdürülmesine zemin hazırlanmıştır.

3.4.2. Ön testin uygulanması

Ön test olarak TÇBT deney ve kontrol grubundaki bütün çocuklara araştırmacı tarafından birebir ve yüz yüze uygulanmıştır. Söz konusu test uygulaması, çocukların sınıflarının dışında, sessiz, aydınlık bir mekânda gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubundaki çocukların kişisel bilgi formları öğretmenlerinden alınan bilgiler ve çocuklara ait dosyaları aracılığıyla doldurulmuştur. Ön test uygulaması, 2022-2023 eğitim öğretim yılı bahar döneminde 20.02.2023- 23.02.2023 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir.

Ön test uygulaması tamamlanan deney grubu ile sınıflarında bir tanışma etkinliği oynamıştır (Pilot Etkinlik). Araştırmacı, aynı hafta bir gün daha sınıflara gitmiş ve serbest oyun zamanlarında oyunlarına katılarak deney grubundaki çocuklarla etkileşim kurmuştur.

3.4.3. DTTÇÇBEP’nin uygulanması

Ön testlerin tamamlanmasından sonraki haftayı takiben 6 haftalık DTTÇÇBEP’nin uygulama sürecine başlanmıştır. Uygulama öncesindeki haftalarda, deney grubunun sınıf öğretmeni ile etkinliklerin uygulamalarının yapılabileceği gün ve saatler için görüşülmüş ve planlama yapılmıştır.

Etkinlikler uygulanırken sınıf öğretmeni sınıfta durmuş ancak pasif bir şekilde oturmuş ve programa müdahale etmemesi gerektiği bilgisi verilmiştir. Kontrol grubunda uygulanan eğitime herhangi bir müdahalede bulunulmamıştır. Deney grubunda yer alan çocuklara haftada 3 gün 40-45 dakikalık oturumlar uygulanmış; bunun dışında kalan sürelerde hem

deney hem de kontrol grubundaki çocuklar günlük eğitim planlarındaki süreçlere devam etmişlerdir.

DTTÇÇBEP'nin uygulamaları, 2022-2023 eğitim öğretim yılı bahar döneminde 28.02.2023 ile 05.04.2023 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir.

3.4.4. Son testin uygulanması

DTTÇÇBEP uygulamaları bittikten sonra hem deney hem de kontrol grubundaki çocuklara son test olarak TÇBT birebir ve yüz yüze uygulanmıştır. Son test uygulanırken, ön test uygulamasında sağlanan koşullarda uygulanmasına dikkat edilmiştir. Son test uygulaması 2022-2023 eğitim öğretim yılı bahar döneminde 07.04.2023 ile 10.04.2023 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir.

3.4.5. Kalıcılık testinin uygulanması

Program uygulamasının tamamlanmasından beş hafta sonra, verilen eğitimin etkisinin devam edip etmediğini belirlemek için deney grubuna TÇBT birebir şekilde araştırmacı tarafından uygulanmıştır. Kalıcılık testi de ön-test ve son-test uygulamalarında sağlanan koşullarda gerçekleştirilmiştir. Kalıcılık testi uygulaması 2022-2023 eğitim öğretim yılı bahar döneminde 11.05.2023- 12.05.2023 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir.

3.5. DTTÇÇBEP'ye yönelik verilerin analizi

DTTÇÇBEP uygulamaları öncesinde ve sonrasında ölçme araçları uygulanarak veriler toplanmıştır. Nicel verilerin analizi için SPSS 24 paket programı kullanılmıştır. Çalışma grubundaki çocukların demografik bilgilerine ilişkin özelliklerin betimlenmesi için frekans ve yüzde hesaplamaları yapılmıştır. Uygulama sonrası yapılan analizlerde; p değeri (anlamlılık düzeyi) 0,05 olarak belirlenmiştir. Normallik varsayımı sağlanamadığından verilerin analizinde nonparametrik testlerden yararlanılmıştır.

Aşağıda yararlanılan analiz yöntemleri maddeler halinde listelenmiştir.

- Deney ve kontrol grubunda yer alan çocukların ölçme aracından aldıkları ön test puanlarının incelenmesinde Mann Whitney-U Testi,
- Deney ve kontrol grubunda yer alan çocukların ölçme aracından aldıkları son test puanlarının incelenmesinde Mann Whitney-U Testi,

- Deney grubunda yer alan çocukların ölçme aracından aldıkları ön test, son test ve kalıcılık testi puanların incelenmesinde Wilcoxon Testi,
- Kontrol grubunda yer alan çocukların ölçme aracından aldıkları ön test ve son test puanların incelenmesinde Wilcoxon Testi, kullanılmıştır.

BÖLÜM IV: BULGULAR VE YORUMLAR

Bu bölümde “Drama Temelli Tersine Çevirme Becerisi Eğitim Programı”nın etkililiğinin sorgulanmasına ilişkin bulgulara yer verilmiştir.

4.1. Deneysel Modele İlişkin Bulgular

Bu bölümde deneysel model sonucunda elde edilen veriler tablo 4.1 ile tablo 4.8 arasında sunulmuştur. Deney ve kontrol gruplarından elde edilen verilerin çözümlenmesinde SPSS 24 paket programından yararlanılmıştır. Yapılan analizlerin anlamlılık düzeyi (p değeri) 0,05 olarak belirlenmiştir. Çalışma gruplarının sayısı ayrı ayrı 29’un altında olduğu için normallik varsayımı sağlanamamıştır (Sümbüloğlu ve Sümbüloğlu, 2007; s.52). Verilerin analizinde nonparametrik testlerden yararlanılmış; bağımsız ilişkiler arasındaki anlamlılık incelenirken Mann Whitney U, bağımlı ilişkiler arasındaki anlamlılık incelenirken ise Wilcoxon Testi kullanılmıştır.

Tablo 4.1’de deney grubuna ait ön test ve son test verilerine ilişkin betimsel istatistikler sunulmuştur.

Tablo 4.1. Deney Grubu Ön Test ve Son Test Betimsel İstatistikler

Grup	Değişken	n	Min	Max	\bar{X}	S.s.
Ön test	SNPT	20	0	4	2,65	1,08
	RPT	20	1	6	3,05	1,14
	SPT	20	1	4	2,00	,79
Son Test	SNPT	20	2	6	4,60	1,18
	RPT	20	4	12	7,70	1,86
	SPT	20	3	8	4,95	1,23

Tablo 4.1 incelendiğinde deney grubunda yer alan çocukların ön test sonuçlarına göre; somut nesne problemleri alt testinden almış oldukları puan aralıkları 0-4 arasında değişmektedir. Somut nesne problemleri alt testi puan ortalamaları 2,65, standart sapması 1,08’dir. Çocukların somut nesne problemlerine göre tersine çevirme becerilerinin “orta” düzeyde olduğu görülmektedir. Çocukların resimli problemler alt testinden almış oldukları puan aralıkları 1-6 arasında değişmekte olup, puan ortalamaları 3,05 ve standart sapması 1,14’tür. Çocukların resimli problemlere göre tersine çevirme becerilerinin “düşük” düzeyde olduğu görülmektedir. Sözel problemler alt testinden çocukların almış oldukları puan aralıkları 1-4 arasında değişmektedir. Çocukların sözel problemler alt testi puan ortalamaları

2,00 ve standart sapması ,79'dur. Çocukların sözel problemlere göre tersine çevirme becerilerinin “düşük” düzeyde olduğu tespit edilmiştir.

Deney grubunda yer alan çocukların son test sonuçlarına göre; somut nesne problemleri alt testinden almış oldukları puan aralıkları 2-6 arasında değişmektedir. Somut nesne problemleri alt testi puan ortalamaları 4,60, standart sapması 1,18'dir. Çocukların somut nesne problemlerine göre tersine çevirme becerilerinin “yüksek” düzeyde olduğu görülmektedir. Çocukların resimli problemler alt testinden almış oldukları puan aralıkları 4-12 arasında değişmekte olup, puan ortalamaları 7,70 ve standart sapması 1,86'dır. Çocukların resimli problemlere göre tersine çevirme becerilerinin “yüksek” düzeyde olduğu görülmektedir. Sözel problemler alt testinden çocukların almış oldukları puan aralıkları 3-8 arasında değişmektedir. Çocukların sözel problemler alt testi puan ortalamaları 4,95 ve standart sapması 1,23'tür. Çocukların sözel problemlere göre tersine çevirme becerilerinin “yüksek” düzeyde olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 4.2'de kontrol grubuna ait ön test ve son test verilerine ilişkin betimsel istatistikler sunulmuştur.

Tablo 4.2. Kontrol Grubu Ön Test ve Son Test Betimsel İstatistikler

Grup	Değişken	n	Min	Max	\bar{X}	S.s.
Ön test	SNPT	19	1	4	2,53	1,07
	RPT	19	1	5	3,00	1,10
	SPT	19	0	4	2,05	1,12
Son Test	SNPT	19	1	4	2,84	,95
	RPT	19	1	6	3,26	1,09
	SPT	19	1	4	2,26	,93

Tablo 4.2'ye göre kontrol grubunda yer alan çocukların ön test sonuçlarına göre; somut nesne problemleri alt testinden almış oldukları puan aralıkları 1-4 arasında değişmektedir. Somut nesne problemleri alt testi puan ortalamaları 2,53, standart sapması 1,07'dir. Çocukların somut nesne problemlerine göre tersine çevirme becerilerinin “orta” düzeyde olduğu görülmektedir. Çocukların resimli problemler alt testinden almış oldukları puan aralıkları 1-5 arasında değişmekte olup, puan ortalamaları 3,00 ve standart sapması 1,10'dur. Çocukların resimli problemlere göre tersine çevirme becerilerinin “düşük” düzeyde olduğu görülmektedir. Sözel problemler alt testinden çocukların almış oldukları puan aralıkları 0-4 arasında değişmektedir. Çocukların sözel problemler alt testi puan ortalamaları 2,05 ve

standart sapması 1,12'dir. Çocukların sözel problemlere göre tersine çevirme becerilerinin "düşük" düzeyde olduğu tespit edilmiştir.

Kontrol grubunda yer alan çocukların son test sonuçlarına göre; somut nesne problemleri alt testinden almış oldukları puan aralıkları 1-4 arasında değişmektedir. Somut nesne problemleri alt testi puan ortalamaları 2,84, standart sapması ,95'tir. Çocukların somut nesne problemlerine göre tersine çevirme becerilerinin "orta" düzeyde olduğu görülmektedir. Çocukların resimli problemler alt testinden almış oldukları puan aralıkları 1-6 arasında değişmekte olup, puan ortalamaları 3,26 ve standart sapması 1,09'dur. Çocukların resimli problemlere göre tersine çevirme becerilerinin "düşük" düzeyde olduğu görülmektedir. Sözel problemler alt testinden çocukların almış oldukları puan aralıkları 1-4 arasında değişmektedir. Çocukların sözel problemler alt testi puan ortalamaları 2,26 ve standart sapması ,93'tür. Çocukların sözel problemlere göre tersine çevirme becerilerinin "düşük" düzeyde olduğu tespit edilmiştir.

4.1.1. Deney ve kontrol gruplarının ön test puanı sonuçlarına ilişkin bulgular

Deney ve kontrol gruplarında yer alan çocukların tersine çevirme becerisi düzeylerinin homojenliğini incelemek üzere Mann Whitney U Testi uygulanmıştır.

Tablo 4.3'te deney ve kontrol gruplarının Tersine Çevirme Becerileri Testi'nden almış oldukları ön test puanlarında istatistiksel anlamda anlamlı farklılık olup olmadığı Mann Whitney U testi ile incelenmiştir.

Tablo 4.3. Deney ve Kontrol Grubu Çocukların Tersine Çevirme Becerisi Testi Ön Test Puanlarına İlişkin Mann Whitney-U Testi Sonuçları

Alt Testler	Grup	n	Sıra Ort.	Sıra Top.	U	z	p
SNPT	Deney	20	21,03	420,50	169,500	-,596	,551
	Kontrol	19	18,92	359,50			
RSPT	Deney	20	20,03	400,50	189,500	-,015	,988
	Kontrol	19	19,97	379,50			
SNPT	Deney	20	18,95	379,00	169,000	-,633	,527
	Kontrol	19	21,11	401,00			

$p < .05$

Tablo 4.3 incelendiğinde deney ve kontrol gruplarındaki çocukların ölçme araçlarından aldıkları ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılaşmanın bulunmadığı görülmektedir ($p > .05$). Buna göre deney ve kontrol grubunda yer alan çocukların tersine çevirme becerisi alt test düzeylerinin homojen olarak dağıldığı söylenebilir.

4.1.2. Deney grubunun ön test ve son test puanı sonuçlarına ilişkin bulgular

Deney grubunda yer alan çocukların program uygulaması öncesi ve sonrası ön test ve son test puanlarında istatistiksel anlamda anlamlı farklılık olup olmadığını incelemek üzere yapılan Wilcoxon Testi sonuçları Tablo 4.4'te sunulmuştur.

Tablo 4.4. Drama Temelli Tersine Çevirme Becerileri Eğitimi Verilen Deney Grubu Çocuklarının Tersine Çevirme Becerisi Testi (TÇBT)'nden Almış Oldukları Ön Test-Son Test Puanların Karşılaştırılmasına İlişkin Wilcoxon Testi Sonuçları

Alt Testler	Ön Test Son Test	n	Sıra Ort.	Sıra Top.	z	p
SNPT	Negatif Sıra	1	3,00	3,00	-3,628	,000**
	Pozitif Sıra	17	9,88	168,00		
	Eşit	2	-	-		
RSPT	Negatif Sıra	0	,00	,00	-3,842	,000**
	Pozitif Sıra	19	10,00	190,00		
	Eşit	1	-	-		
SPT	Negatif Sıra	0	,00	,00	-3,951	,000**
	Pozitif Sıra	20	10,50	210,00		
	Eşit	0	-	-		

** $p < .01$

Tablo 4.4 incelendiğinde “Drama Temelli Tersine Çevirme Becerileri Eğitimi” eğitim programının uygulandığı deney grubundaki çocukların TÇBT'nden aldıkları ön test ve son test puanları arasında tüm alt son test puanları lehine istatistiksel olarak .01 anlamlılık düzeyinde bir farklılaşma olduğu görülmektedir.

4.1.3. Kontrol grubunun ön test ve son test puanı sonuçlarına ilişkin bulgular

Kontrol grubunda yer alan çocukların ön test ve son test puanlarında istatistiksel anlamda anlamlı farklılık olup olmadığını incelemek üzere yapılan Wilcoxon Testi sonuçları Tablo 4.5'te sunulmuştur.

Tablo 4.5. Kontrol Grubu Çocuklarının Tersine Çevirme Becerisi Testi (TÇBT)’nden Almış Oldukları Ön Test-Son Test Puanların Karşılaştırılmasına İlişkin Wilcoxon Testi Sonuçları

Alt Testler	Ön Test Son Test	n	Sıra Ort.	Sıra Top.	z	p
SNPT	Negatif Sıra	1	7,50	7,50	-1,540	,124
	Pozitif Sıra	7	4,07	28,50		
	Eşit	11	-	-		
RSPT	Negatif Sıra	2	4,00	8,00	-1,508	,132
	Pozitif Sıra	6	4,67	28,00		
	Eşit	11	-	-		
SPT	Negatif Sıra	1	3,50	3,50	-1,633	,102
	Pozitif Sıra	5	3,50	17,50		
	Eşit	13	-	-		

Tablo 4.5 incelendiğinde kontrol grubundaki çocukların TÇBT’nin tüm alt testlerinden aldıkları ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadığı görülmektedir ($p > .05$).

4.1.4. Deney ve kontrol gruplarının son test puanları arasındaki sonuçlara ilişkin bulgular

Deney ve kontrol gruplarının Tersine Çevirme Becerileri Testi’nden almış oldukları son test puanlarında istatistiksel anlamda anlamlı farklılık olup olmadığı Man Whitney U testi ile incelenmiş ve sonuçlar Tablo 4.16’da sunulmuştur.

Tablo 4.6. Deney ve Kontrol Grubu Çocukların Tersine Çevirme Becerisi Testi Son Test Puanlarına İlişkin Mann Whitney-U Testi Sonuçları

Alt Testler	Grup	n	Sıra Ort.	Sıra Top.	U	z	p
SNPT	Deney	20	26,90	538,00	52,000	-3,966	,000**
	Kontrol	19	12,74	242,00			
RSPT	Deney	20	29,08	581,50	8,500	-5,172	,000**
	Kontrol	19	10,45	198,50			
SNPT	Deney	20	28,80	576,00	14,000	-5,020	,000**
	Kontrol	19	10,74	204,00			

** $p < .01$

Tablo 4.6 incelendiğinde deney ve kontrol gruplarındaki çocukların TÇBT’inden aldıkları son test puanları arasında deney grubunda yer alan çocukların lehine, istatistiksel olarak anlamlı bir farklılaşmanın bulunduğu görülmektedir ($p < .01$). Buna göre deney grubundaki çocukların “Somut Nesne Problemleri Testi”, “Resimli Sözel Problemler Testi” ve “Sözel Problemler Testi” alt testlerinde .01 anlamlılık düzeyinde kontrol grubunda yer alan çocuklara göre daha yüksek puan ortalamalarına sahip oldukları görülmektedir.

4.1.5. Deney grubunun son test-kalıcılık testi puanları arasındaki sonuçlara ilişkin bulgular

Deney grubunda yer alan çocukların son test-kalıcılık testi puanlarında istatistiksel anlamda anlamlı farklılık olup olmadığını incelemek üzere yapılan Wilcoxon Testi sonuçları Tablo 4.7’de sunulmuştur.

Tablo 4.7. Deney Grubu Çocuklarının Tersine Çevirme Becerisi Testi (TÇBT)’nden Almış Oldukları Son Test-Kalıcılık Testi Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Wilcoxon Testi Sonuçları

Alt Testler	Son Test Kalıcılık Testi	n	Sıra Ort.	Sıra Top.	z	p
SNPT	Negatif Sıra	6	6,00	36,00	-1,097	,273
	Pozitif Sıra	8	8,63	69,00		
	Eşit	6	-	-		
RSPT	Negatif Sıra	5	7,10	35,50	-,718	,473
	Pozitif Sıra	8	6,94	55,50		
	Eşit	7	-	-		
SPT	Negatif Sıra	2	5,00	10,00	-1,513	,130
	Pozitif Sıra	7	5,00	35,00		
	Eşit	11	-	-		

Tablo 4.7’ye bakıldığında deney grubundaki çocukların TÇBT’nden aldıkları son test-kalıcılık testi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadığı görülmektedir ($p > .05$). Buna göre deney grubu çocuklarına uygulanan “Drama Temelli Tersine Çevirme Becerileri Eğitim Programı”nın çocukların tersine çevirme becerileri düzeylerinde kalıcı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 4.8’de yapılan tüm testlerden elde edilen anlamlı farklılıkların bir arada görülebilmesi adına genel bir özet sunulmuştur.

Tablo 4.8. Testlerden Elde Edilen Anlamlı Farklılıklara Ait Özet Tablo

Test	SNPT	RSPT	SPT
Ön Test (K+D)	-	-	-
Ön Test-Son Test (D)	+	+	+
Son Test (K+D)	+	+	+
Son Test- Kalıcılık Testi (D)	-	-	-

Tablo 4.18’de uygulanan işlemler genel bir tablo olarak sunulmuştur. Artı işareti (+) yapılan analizlerde istatistiksel olarak farklılık bulunduğu, tire (-) işareti olanlarda ise istatistiksel olarak farklılaşmanın olmadığı görülmektedir.

BÖLÜM V: SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırma kapsamında elde edilen sonuçlar ve edilen sonuçlar doğrultusunda sunulan öneriler yer almaktadır.

5.1. Sonuçlar ve Tartışma

5.1.1. “Drama Temelli Tersine Çevirme Becerisi Eğitim Programı” nın uygulanmasına yönelik sonuçlar ve tartışılması

“Drama Temelli Tersine Çevirme Becerisi Eğitim Programı” na katılan deney grubundaki çocukların tüm alt testlerden aldıkları son test puanları, ön test puanlarına göre anlamlı düzeyde daha yüksek bulunmuştur. Yine eğitim programına katılan deney grubundaki çocukların kontrol grubunda yer alan çocuklara göre, tüm alt testlerden aldıkları son test puanları anlamlı düzeyde yüksektir. Ayrıca deney grubuna katılan çocukların son test kalıcılık testi arasında anlamlı bir farklılığa rastlanılmamıştır.

Tersine çevirme becerilerinin deneysel çalışmalarla incelendiği araştırmalarda benzer sonuçlar görülmektedir. Lai vd., (2008) somut materyaller kullanarak 4-5 yaş grubu 60 çocuğa iki hafta boyunca üç seans eğitim uygulamışlardır. Çocuklara sayı tanıma görevi, tersine çevirme problemi alıştırmaları ve tersine çevirme ve kontrol problemleri sunulmuş, tersine çevirme problemi alıştırmalarında çocuklara doğru cevaplar gerekçeleriyle birlikte açıklanarak geri bildirim sağlanmıştır. Çocuklarla bire bir çalışılmış ve verilen eğitimin en çok deney grubundaki başarısız katılımcılar için yararlı olduğu, ön testte başarılı olan çocuklar için eğitimin etkisinin olmadığı, eğitim sonucunda 5 yaş grubu çocukların 4 yaş grubuna göre daha iyi performans gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Nunes vd., (2009) somut materyaller ve resimler kullanarak iki okuldan seçtikleri çocuklarla yine birebir çalışmışlardır. Araştırma sonucunda deney ve kontrol grupları iki farklı okuldan alındığı için iki okul arasında çarpıcı bir fark görülmüştür. Bir okuldaki deney grubu çocukları hem son testlerde hem de gecikmeli son testte ilerleme kaydederken, diğer okuldaki deney grubu çocukları ortamdaki kaynaklı nedenlerden dolayı ilerleme kaydedememiştir.

Ching ve Wu (2019) çocukların tersine çevirme kavramını daha iyi anlamalarını amaçlayan çeşitli öğretim stratejilerinin etkililiğini incelemiştir. Çocuklarla yine birebir

çalışılmış ve yapılan müdahaleler somut nesnelere, resimsel gösterimlerle ve sembolik olarak sunulmuştur. Somuttan-soyuta öğretim yöntemi ile tersine çevirme problemlerindeki performans değerlendirilmiştir. Tüm müdahale grupları, son testlerde tersine çevirme problemlerini çözümede kontrol grubundan önemli ölçüde daha fazla ilerleme göstermiştir.

Yapılan araştırmalar incelendiğinde iki sonuca ulaşılmıştır. Birincisi; okul öncesi dönem çocuklarının tersine çevirme becerilerinin geliştirilmesine yönelik müdahale çalışmalarının sınırlı olduğudur. Bir diğer sonuç; söz konusu araştırmalarda çocuklarla bireysel çalışılması ve bütünleştirilmiş bir etkinlik ile problemlerin sunulmamış olmasıdır. Bu araştırmada ise eğitim programı drama ile bütünleştirilmiştir. Etkinlikler bireysel değil, grup etkinlikleri olarak tasarlanmıştır.

Etkinliklerin drama ile sunulması son testlerde çocukların önemli ölçüde ilerlemesine destek olmuştur. Okul öncesi dönem çocuklarının matematik becerilerinin geliştirilmesinde drama yönteminden yararlanan birçok araştırmada da benzer sonuçlara ulaşılmıştır (Fleming vd., 2004; Erdoğan, 2006; Sezer, 2008; Yalın, 2009; Soydan ve Quadır, 2013). İlk hafta niteliksel tersine çevirme durumları çalışılmış; günlük yaşamdan nicelik bildirilmeden tersine çevirme örnekleri incelenmiştir. Bunlar sırasıyla su-buz draması ve deneyi, başlangıç noktasına geldiği yoldan dönebilme ve tersine dönebilen ve dönemeyen durumların canlandırılması olarak çocuklarla çalışılmıştır. Her ne kadar çocukların tersine çevirme anlayışının niceliksel olduğu belirtilse de (Rasmussen vd., 2003; Sherman ve Bisanz, 2007), bu tür etkinliklerin tersine çevirme becerileri için farkındalık kazanmalarına destek olabileceği görülmüştür. Piaget tersine çevirmenin temelinde başlangıç noktasına geri dönebilme durumunun bulunduğunu ve okul öncesi dönem çocuklarının düşüncelerini tersine çevirmekte zorlandıklarını belirtmektedir (Trawick-Smith, 2018; s.244). Fakat drama içinde hazırlanan düzenek ile okları takip ederek çocukların başlangıç noktasına geldikleri yerden dönebildikleri gözlenmiştir. Yine su-buz draması ve deneyi ile terine dönebilen durumların fark edilebildiği görülmüştür.

Programda somut nesnelere, resimlerin kullanılması ve sözel problemler ile desteklenmesi öğretim yönteminin çeşitlendirilmesi açısından önem arz etmiştir. Ching ve Wu (2019) çeşitli temsillerin başarılı öğrenmenin anahtarı olduğunu belirtmiştir. Bu temsillerin belirli bir sıra ile sunulmasının çocukların tersine çevirme becerileri üzerinde etkili olduğu son test sonuçlarından anlaşılmaktadır.

Program hazırlanırken her ne kadar çocuklardan verdikleri cevabı gerekçelendirilmeleri istenirse de ilerleyen haftalarda çocukların cevaplarını farklı şekillerde ama doğru olarak gerekçelendirdikleri görülmüştür. Bunun iki nedeni olabilir. Birincisi; her problem sonunda problemin sonucu araştırmacı tarafından açıklanmış ve doğru cevap somut nesne ise nesnelere, resim ise resimle gösterilmiştir. Bir diğer neden; doğru cevap veren bir çocuğa söz hakkı verilerek cevabı gruba yüksek sesle tekrarlaması olabilir. Başlangıçta çocuklar doğru cevabı yüksek sesle açıklama yapmadan tekrarlarken, ilerleyen haftalarda cevabı söylemekle kalmamış, neden sayının değişmediğini açıklamaya başlamışlardır. Bu açıklamadan cesaret alan çocukların da söz hakkı olarak cevabı kendi özel cümleleriyle açıkladıkları görülmüştür. (Örneğin: Bir çocuk cevabı açıklarken “Fark olmadı, değişmedi derken, başka bir çocuk “Aldığınla verdiğin eşit oldu o yüzden değişmedi.” şeklinde açıklama yapmıştır).

Bu durum tersine çevirme becerisinin okul öncesi dönem çocukları için proksimal gelişim bölgesi içinde olduğu görüşü ile tutarlıdır. Lai vd., (2008) araştırmaları sonucunda tersine çevirmenin çocukların proksimal gelişim bölgesi içinde olduğunu ve asgari yetişkin müdahalesi ile çocukların dikkatinin bu önemli matematiksel düzenliliğe çekilebileceğini belirtilmişlerdir. Program içindeki ara değerlendirme ve değerlendirme bölümleri, doğru cevabın gruba yüksek sesle tekrarlatılması, çocukların cevaplarını gerekçelendirmeleri hususunda onları cesaretlendirmiş ve ilkeyi anlamaları için fırsat oluşturmuştur.

Nitekim MEB (2013) Okul Öncesi Eğitim Programı’nda Bilişsel Gelişim Kazanım 19. (Problem durumlarına çözüm üretir)’de “Çocukların günlük yaşantıları içinde karşılaştıkları anlık problemler üzerinde fikirler geliştirmeleri beklenir. Bunun yanında, çocuklara ...-miş gibi yapıp olası problem durumları sunularak da probleme yönelik öneriler geliştirmeleri beklenebilir. Çocukların problemlerin çözümüne yönelik birbirlerinin önerilerini paylaşmaları teşvik edilmelidir. Çeşitli problem durumları oluşturularak çocukların özgün çözüm yolları önermeleri, denemeleri ve neden sonuç ilişkisini de dikkate alarak açıklama yapmaları beklenir. Problemi çözerken giderek daha orijinal çözümler önermesi için gerekirse model olunmalıdır.” açıklaması yer almaktadır. Program ile söz konusu kazanım da desteklenmiş ve tersine çevirme problemlerinde çocukların ürettikleri çözüm yollarının paylaşımı gerçekleşmiştir.

Çocukların matematik etkinlikleri sırasında ulaştıkları sonuçları sınıf içinde tartışıp fikirlerini paylaşmaları, çocukların bu konulardaki bilgilerini inşa etmelerine, neden-sonuç ve iletişim becerilerini geliştirmelerine, farklı şekilde düşünmeyi görebilmelerine ve kendi

matematiksel düşüncelerine güvenmelerine katkı sağlar (Altıparmak ve Öziş, 2005; Akman, 2002). Sonuç olarak çocukların fikirlerini paylaşmaları ve gerekçelerini açıklamaları, ilkenin anlaşılması için etkili bir öğrenme ortamı oluşturmuştur.

Somut nesne problemlerinin kullanıldığı ilk üç hafta tersine çevirme problemlerinden önce kontrol problemleri ile $(a+b-c)$ alıştırmaya yapılmıştır. Burada amaç çocukların tersine çevirme problemleri ile kontrol problemlerini çözmedeki hızlarını ve doğruluk derecesini gözlemek olmuştur. Yapılan birçok çalışma ile tutarlı olarak çocukların tersine çevirme problemlerinde daha hızlı ve daha doğru cevaplar verdikleri görülmüştür. Etkinlikler sırasında ilk haftalarda parmak sayma gibi hesaplama stratejisinden yararlanan çocuklar olduğu görülmüş, ilerleyen haftalarda bu çocukların kısayol stratejisine geçiş yaptıkları gözlemlenmiştir. Bu duruma yine sınıfta bulunan diğer çocuklardan etkilenmiş olmaları neden olabilir. Yine etkinlikler sırasında drama içinde kısayol stratejisini yaparak yaşayarak fark etmiş olmaları da mümkündür. Nitekim birçok çocukta drama içinde aldığı rollerde geçen durumlardan baştaki sayıya döndüklerini fark ettikleri, yaptıkları açıklamalarda anlaşılmuştur (Örneğin: “Tarladan 3 havuç topladım, sonra 2 havuç daha topladım. Sonra 2 tanesini yedim. Topladığım 2, yediğim 2 yine 3 olur.”).

Resimli sözel problemlerin kullanıldığı 2 haftada problemler drama içine yerleştirilen resimlerle sunulmuştur. Çocuklar, resimlerle sunulan problemleri de kolaylıkla çözebilmiş ve cevaplarını gerekçelendirmişlerdir. Alanyazında resimlerle desteklenen tersine çevirme problemlerinde çocukların kelime sunumları ile sorulan tersine çevirme problemlerine göre daha başarılı oldukları görülmektedir. Söz konusu çalışmada resimlerin kullanılmasının, sadece çocukların problem çözme performansları için değil, aynı zamanda kavramsal anlayışları için de hassas bir ölçü olabileceği, bağlam açısından zengin sunum biçiminin, çocukların tersine çevirme ilkesini esnek bir şekilde uygulamalarına izin verdiği belirtilmektedir. Ayrıca çalışma sonunda resimlerin kullanımı gibi sunum formatlarının, çocukların ters ilişkiler gibi aritmetik kavramları anlamalarını destekleyebileceği ifade edilmiştir (Gilmore ve Bryant, 2006). Programda resimsel gösterimle problemlerin sunumu da çocukların tersine çevirme ilkesini anlamalarına destek olmuş olabilir.

Hikâye formatıyla drama içinde sunulan sözel problemlerde de çocukların ilerleme kaydettiği gözlemlenmiştir. Ön testte sunulan sözel problemlerde zorlanan çocukların, eğitim sırasında drama içinde sorulan problemlere kolaylıkla cevap verebildikleri görülmüştür. Bunun iki nedeni olabilir. Birincisi; çocukların somuttan soyuta uzanan bir

sunum şekliyle çocukların somut durumlarda kullandıkları stratejiyi sözel olarak sunulan bir probleme de aktarmış olmaları olabilir. Nitekim somuttan soyuta öğretim stratejisini inceleyen Ching ve Wu (2019) çoklu temsillerin, çocuklara çeşitli temsilleri birbirine bağlamada yardımcı olacağını ve bunları birleşik bir anlayışa entegre etme fırsatları sağlayabileceğini belirtmişlerdir. İkincisi; problemlerin hikâye formatında sözel olarak sunulması olabilir. Yani problemler çocuklara sembolik olarak sunulmamış, drama içinde geçen durumlardan oluşturulan hikayeler içerisinde sunulmuştur. Bu sayede çocuklar yer aldıkları rolleri de içselleştirerek problemleri rahat bir şekilde çözmüş olabilirler.

Sonuç olarak çocuklarda tersine çevirme becerisinin drama ile bütünleştirilmiş grup etkinlikleri ile verilmesi, çocuklarda ilkenin anlaşılmasına destek olmuştur. Yapılan araştırmalar incelendiğinde, çocukların tersine çevirme becerileri birebir çalışılarak desteklenmiş ve çocukların nasıl düşündükleri incelenmiştir. Bu araştırmada ise çocukların tersine çevirme becerileri desteklenirken bireysel müdahaleden ziyade grup etkinlikleri esas alınmış; yöntem olarak ise dramadan yararlanılmıştır. Drama destekli grup etkinliklerinin çocukların tersine çevirme becerilerini desteklemede kullanılabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Bununla birlikte tersine çevirme ilkesinin kullanımının, bilinçli farkındalık ya da soyut mantık ilkesi olarak anlaşılması anlamına gelmediği unutulmamalıdır. Tersine çevirme becerisinde bireysel farklılıklar, ilke kullanımını içeren yaş aralığını etkileyebilmektedir. Çünkü çocukların tersine çevirme ilkesini anlama becerisinin genellikle kopuk olduğu, çocukların bu kavramın bir bağlamda önemini görebilirken başka bir bağlamda önemini görememekte olduğu belirtilmektedir. Ayrıca bu kavramın anlayışını nasıl geliştirebileceğimize dair çok az bilgi sahibi olduğumuz da belirtilmektedir (Ching ve Wu, 2019). Tüm bunlara rağmen, mevcut çalışmanın, okul öncesi dönemde tersine çevirme becerilerinin geliştirilmesine yönelik uygulamalara yardımcı olabilecek nitelikte olduğu söylenebilir.

5.1.2. “60-72 Aylık Çocuklar İçin Tersine Çevirme Becerisi Testi” nin geçerlik ve güvenilirlik çalışmasına yönelik sonuçlar ve tartışılması

Araştırmada “60-72 Aylık Çocuklar için Tersine Çevirme Becerisi Testi” nin geliştirilmesi sonucu testin geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olup olmadığına ilişkin elde edilen bulgular incelenmiş; testin birbirinden bağımsız “Somut Nesne Problemleri” “Resimli Sözel Problemler” ve “Sözel Problemler” olmak üzere üç alt testten oluştuğu ve tüm alt testlerin geçerli ve güvenilir olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tersine çevirme becerisinin ölçülmesinin zorluklarla dolu olduğu araştırmacılar tarafından dile getirilmektedir (Baroody ve Lai, 2007). Bu nedenle tersine çevirme becerisini ölçmek için pek çok yöntem denenmiş bu yöntemlerde çocuklara sunulan görevler ile değerlendirme yapılmış ve ölçme aracı geliştirilmemiştir. Araştırmada ise çocuklara sunulan tüm görevler incelenmiş, somuttan soyuta bir sıra izleyen problemler dizisi ile çocukların becerilerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Tersine çevirme becerileri değerlendirilirken somut nesnelere (Bryant, vd., 1999; Vilette, 2002; Rasmussen vd., 2003; Baroody ve Lai, 2007; Sherman ve Bisanz, 2007; Nunes vd., 2009; Ching ve Wu, 2019), resimlerle sunulan problemlerden (Gilmore ve Bryant, 2006; Nunes vd., 2009; Nunes vd., 2011; Ching ve Wu, 2019; Lubin vd., 2022) ve sözel problemlerden (Bryant vd., 1999; Rasmussen vd., 2003; Gilmore, 2006; Gilmore ve Bryant, 2006; Baroody ve Lai, 2007; Lai, vd., 2008; Nunes vd., 2009) yararlanılmıştır. Geliştirilen test için ise Bruner'in görüşlerinden de yola çıkılarak karma bir değerlendirme yapılmasına karar verilmiştir.

Bununla birlikte, tersine çevirme anlayışını ölçmek zorluklarla doludur, belki de en ciddi ve yaygın olanı, çocukların hesaplamak için bu ilkedan başka bir yöntem veya yanıt verebilmesidir (Baroody ve Lai, 2007). Crooks ve Alibali (2014) tarafından yapılan bir derleme çalışmasında, tersine çevirme literatürünün kavramsal bilgiyi değerlendiren yalnızca az sayıda görev içerdiği ve çoğu görevin, katılımcıların bir prosedürü ortaya çıkarmasını, açıklamasını veya değerlendirmesini gerektirdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Tersine çevirme problemlerinde çocuklar üç yolla değerlendirilmiştir. Bunlardan ilki tersine çevirme problemlerinde doğruluğu ölçmek olmuştur. İkinci yol, çocukların hem tersine çevirme problemlerini hem de standart problemleri çözmeleri sonucu (örneğin, $8 + 3 - 2 = ?$) iki problem türü arasında doğruluğu karşılaştırmayı içerir. Üçüncü yol yine çocukların hem tersine çevirme problemlerini hem de standart problemleri çözmelerini sağlamak, ancak iki problem türü için çözüm sürelerini (doğruluğun aksine) karşılaştırmaktır. İkinci ve üçüncü yöntemler, yavaş ve potansiyel olarak hatalı hesaplamalar gerektirmediğinden, kısayolun bilinmesi ve kullanılması durumunda tersine çevirme problemleri için doğruluğun daha yüksek ve tepki süresinin daha düşük olacağı varsayımına dayanmaktadır (Crooks ve Alibali, 2014).

Yurtdışı alan yazında yapılan araştırmalar incelendiğinde tersine çevirme becerilerinin değerlendirilmesinde genellikle ikinci ve üçüncü yolun kullanıldığı, bazı çalışmalarda ise binom teoremi kullanılarak katı bir değerlendirme yapıldığı görülmüştür. Testte yer alan problemler seçilirken ilk yol tercih edilmiş ve sadece tersine çevirme problemlerinde doğruluğun ölçülmesi amaçlanmıştır. Burada ilk yolun seçilmesindeki amaç; kısayol stratejisinin farkına vardırılmak istenmesidir. Nitekim tersine çevirme problemleri ne kadar tutarlı ve sık sunulursa, kısayol stratejisinin o kadar güçlü olacağı ve hesaplamalı yaklaşımlar yerine kısayol stratejisinin tercih edileceği belirtilmektedir (Siegler ve Stern, 1998).

Bu hipotez ile tutarlı olarak %100 tersine çevirme problemi sunulan 8-10 yaşındaki çocukların %50 tersine çevirme problemi sunulan akranlarına göre tersine çevirme problemlerinde kısayol stratejisini kullanıyor olarak sınıflandırılma olasılıklarının daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Stern, 1992, 1993; Akt. Siegler ve Araya, 2005; s.12). Yine standart ve tersine çevirme problemlerinin karıştırılmasının aksine, yalnızca tersine çevirme problemlerinin sunulmasının, tersine çevirme problemlerinde gelişmiş performans seviyelerine neden olabileceği araştırmacılar tarafından belirtilmektedir. (Robinson, 2006; Siegler ve Stern, 1998; Stern, 1992). Bu nedenle test maddeleri tasarlanırken sadece tersine çevirme problemlerine yer verilmiş, standart problemlere yer verilmemiştir.

Değerlendirmede çocuğun işlem yapmadan akıl yürüterek, tersine çevirme kısayol stratejisi ile problemi çözmesi beklendiğinden çözüm süresi kısa tutulmuş ve 5 saniye ile sınırlandırılmıştır. Çözüm süresinin 5 saniye ile sınırlandırılmasının nedeni; çocuğun kısayol stratejini kullanıp kullanmadığının ölçülmek istenmesidir. Siegler ve Stern (1998) araştırmalarında tersine çevirme problemlerinin çözüm sürelerinin iki modlu bir örüntü gösterdiğini bulmuşlardır. Hesaplama stratejisinin kullanıldığı problemlerde çözüm süresi 8 saniye veya daha fazla; kısayol stratejisinin kullanıldığı problemlerde çözüm süresi 4 saniye veya daha az olarak görülmüştür. Bu sonuçlardan hareketle araştırmacılar 4 saniyeden fazla çözüm süresi kullanan çocukların hesaplama stratejisini kullandıklarını belirtmişlerdir. Her ne kadar 4 saniyeden fazla çözüm süresi kullanan çocukların hesaplama stratejisini kullandıklarını belirtseler de çözüm sürelerinin 4 saniyeden fazla olduğu problemlerin %66'sında açık hesaplama görülmüştür. Ayrıca çalışılan grubun yaş ortalaması yaklaşık 8 yaştır. Okul öncesi dönem çocukları için sürenin 4 saniye ve daha az olarak belirlenmesi, gelişim özellikleri göz önünde bulundurulduğunda yeterli olmayacağı için araştırmada çözüm süresi 5 saniye olarak belirlenmiştir. Erdoğan vd., (2014) de okul öncesi dönem

çocukları için geliştirdikleri “Anadolu Okul Öncesi Matematik Ölçeği (ANOMAT)” nde çocuklara sorulan toplama çıkarma problemlerinde çözüm süresini 5 saniye olarak belirlemişlerdir.

Ching ve Wu (2019) ise araştırmalarında her bir problem için çözüm süresini 10 saniye olarak belirlemişlerdir. Fakat bu araştırmada sayıların büyük olması (4-19 arasında değişmekte olan sayılar), sembolik gösterim gibi durumlar söz konusudur. Bu nedenle çözüm süresinin uzun tutulmasının nedeninin söz konusu faktörlerden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Nicel akıl yürütmeyi içeren bir çalışma yürütürken, bu yapıyı nasıl değerlendirdiğimizi düşünmek önemlidir. Bazı araştırmacılar, çocukların belirli şeyleri somut nesnelere, onları ifade etmek için sembollerini kullanmadan önce akıl yürütebileceklerini iddia etmektedirler (Bruner, 1966; Piaget ve Inhelder, 1971; Resnick, 1992). Nitekim Piaget de çocukların sayıları somut olarak algıladığını ve daha sonra soyut matematiksel kavramları anlamaya başladıklarını belirtmektedir. Bu nedenle, bir değerlendirme ortamında çocuklara bazı niceliklere göre hareket etmeleri için somut materyallerin verilip verilmediği, onların toplamsal akıl yürütmedeki performanslarında fark yaratabilir (Ching, 2016). Erken tersine çevirme anlayışı ile ilgili çalışmaların çoğunluğunda da tersine çevirme problemlerinin sembolik versiyonları yerine somut nesnelere kullanılmıştır (Robinson, 2017). Tüm bu nedenlerden dolayı, testteki problemlerde somut nesnelere yer verilmiştir.

Soruların sunulduğu materyal veya formatın da bazı durumlarda performansı etkileyebileceği belirtilmiştir (Gilmore ve Bryant, 2006). Ters işlem problemleri, geleneksel sayı sembolleriyle, problemin sesli olarak okunduğu sözel bir formatta (Örneğin, “Beş artı üç eksi üç”), bir senaryo içeren sözcüklerle (Örneğin: “Sue'nun 5 şekerlemesi vardı, 3 tane daha buldu ve sonra 3 tane yedi. Şimdi kaç şekerlemesi var?”), sembolsüz materyallerle (Örneğin, bloklarla), resimlerle ve hatta görünmez varlıklara işaret eden jestlerle sunulmuştur. Bazı farklılıklar gözlemlenmiştir, ancak sistematik modeller henüz doğrulanmamıştır (Bisanz vd., 2009).

Örneğin, Bryant vd., (1999) 5 ve 6 yaşındaki çocukların bloklarla sunulan ters işlem problemlerinde biraz daha iyi performans gösterdiğini, "görünmez adamların" bir kümeden eklenip çıkarıldığını hayal etmeleri istendiğinde ise performanslarının eşit düzeyde olduğunu bulmuştur. Kelime ve soyut sözel problemlerde eşit düzeyde performans

sergilenmiştir. Dört farklı formatta da ters işlem performansı, standart problemlerdeki performansı aşmıştır ve en azından bazı çocukların ters işlem temelli bir kısayol kullandığı belirtilmiştir. Farklı formatlar, çocuklara problemleri farklı şekillerde çözmeye olanağını sağlayabilmektedir (Bisanz vd., 2009).

Çocukların tersine çevirme kavramını farklı durumlarda kullanma becerilerini test etmemize izin verecek başka bir manipülasyon, problemlerin sunulma şeklini değiştirmektir. Aritmetik problemler, soyut rakam formatında veya daha bağlam açısından zengin bir hikâye formatında çerçevelenebilir. Daha fazla bağlam sağlandığında çocukların ters ilişkileri fark etmeleri ve onlardan yararlanmaları olasıdır (Gilmore, 2006). Bu nedenle testte hikâye formatında resimli sözel ve sözel problemlere de yer verilmiştir.

Testte yer alan resimli sözel problemlerde çocuğa her problem için iki adet resim gösterilmiş ve sonuç için gerekli bilgi resimler kapatılarak verilmiştir (Örneğin: “Çınar’ın 4 tane arabası vardı. Resimde bir çocuk ve önünde 4 tane araba var. 2 arabasını kaybetti. Resimde önünde 2 tane arabanın kaldığı bir çocuk. Ardından iki resim de kapatılır ve devam edilir: “Annesi ona 2 tane daha araba aldı. Şimdi kaç tane arabası var?”). Şans olasılığını ortadan kaldırmak için sonuç ile ilgili resim sunulmamıştır. Sözel problemlerde ise tıpkı diğer çalışmalarda olduğu gibi senaryo içeren sözcüklere yer verilmiştir (Örneğin: “Podufuk tavşanın 3 tane havucu vardı. 2 tane havuç daha topladı. Sonra 2 tane havucunu yedi. Şimdi kaç tane havucu var?”).

Sonuç olarak çocuklara farklı formatlarda tersine çevirme problemleri sorularak performansın değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Problemlerin sunum şeklinin uzman görüşlerinden alınan dönütlerle karışık olarak ayarlanması çocukların sıkılmadan testi sürdürmelerine olanak sağlamıştır.

Testte yer alan problemler, birinci sayının yani a'nın değeri en fazla 10; b'nin değeri ise en fazla 5 olacak şekilde tasarlanmıştır. Her ne kadar MEB (2013) Okul Öncesi Eğitim Programı'nda etkinliklerde kullanılan nesne sayısının 10'dan fazla olmamasına özen gösterilmesi gerektiği ifade edilse de burada amaç; hesaplama yapılmasının önüne geçmek, stratejinin kullanımını gözlemlemek olmuştur. Bu nedenle sayıların değerinin hesaplama zorluğu gerektirecek kadar büyük, çocukları bunaltmayacak ve tersine çevirme ilkesine karşı ön yargı geliştirmeyecek nitelikte olmasına özen gösterilmiştir. Nitekim Bryant vd., (1999) çocukların toplama ve çıkarma arasındaki ilişkiyi anlayışını tersine çevirme, kimlik ve ayırtırma ilkeleri ile inceledikleri araştırmalarında problemleri a'nın değerini 8 ile 15

arasında ve b'nin değerini 5 ile 9 arasında değişecek şekilde tasarlamışlardır. Bu aralıktaki sayıları, çocuğa bazı hesaplama zorluklarına neden olacak kadar büyük, çocuklara makul derecede aşına olacak şekilde seçtiklerini belirtmişlerdir. Ching ve Wu (2019) da araştırmalarında tersine çevirme problemlerindeki her bir öge için değerleri 4 ila 19 arasında belirlemişlerdir.

Testte yer alan problemlerin nasıl ozldğine ilişkin çocuktan açıklama yapması istenmemiştir. Bunun bir nedeni şu şekilde açıklanabilir: Yapılan bazı araştırmalarda katılımcıların bazı kavramsal bilgilere sahip olmalarının onları kelimelere dkebilmeleri için yeterince gelişmiş olmayabileceğinden, açık sözlü ifade gerektiren görevlerin kavramsal bilgiyi hafife alabileceği ne sürülmektedir. Yine açıklama görevlerinin yüksek performans talepleri nedeniyle, daha büyük çocuklar ve yetişkinler için uygun olduğu belirtilmektedir (Crooks ve Alibali, 2014). Nitekim Vilette (2002) küçük çocukların genellikle düşüncelerini açıklamada güçlük çektikleri için cevaplarını gerekelendirmekte zorlanabileceğinden bahsetmektedir. Ayrıca katılımcılardan tersine çevirme problemlerini ozmek için kullandıkları yöntemi açıklamaları istenen çalışmalarda yanıtlardan herhangi bir veri bildirilmemiştir.

Testin geliştirme aşamasında yapılan uygulama sonucunda aşağıda belirtilen durumlar gözlemlenmiştir:

- Çocukların yapmış olduğu hatalarda, sondaki sayıya odaklanma ve akıl yürütme yerine işlem yapma görülmüştür.
- Çocuklar en çok somut nesne problemlerinde başarılı olmuştur. Çocukların sözel problemlerde başarısız olmaları beklenirken, çocuklar sözel problemlerde, resimli sözel problemlerden daha başarılı olmuştur. Bunun bir nedeni, resimlerin sade olmasına rağmen dikkat dağınıklığı oluşturması olabilir. Bazı ocukların resimlere dalıp son sylenilene dikkat etmediği görülmüştür.
- Uygulamaların ikinci dönem yapılmasının sayıları tanıma ve sayma becerilerinin gelişimi açısından daha uygun olacağı dşnlmektedir.
- Akıl yürütme ile soruları ozmeyi başaran çocukların verdiği cevaplarda benzerlikler görülmüştür (Aynı sayı, ilk söylediğin sayı, dediğin sayı, baştaki sayı, az önce söylediğin sayı, eskisi kadar var... vb).

5.2. Öneriler

Araştırma sonucunda elde edilen bulgular ve ilgili alan yazının tartışılmasının ardından araştırmacılara ve uygulayıcılara yapılan öneriler bu kısımda ele alınmış olup gruplandırılarak sunulmuştur.

5.2.1. Araştırmacılara yönelik öneriler

- Tersine çevirme becerisine yönelik Türkiye’de çok az sayıda çalışmanın yapılmış olması, farklı örneklerde araştırmalara ihtiyaç olduğunu göstermektedir. Tersine çevirme becerisinin okul öncesi dönemde kullanımına yönelik çalışmaların yapılması önerilebilir.
- Araştırmada tersine çevirme becerisine yönelik bir değerlendirme aracı geliştirilmiş, drama temelli hazırlanan bir eğitim programı ile söz konusu becerinin desteklenmesi amaçlanmıştır. Çocukların tersine çevirme becerileri değerlendirilirken çocuklardan cevaplarını gerekçelendirmeleri istenmemiştir. Geliştirilen teste ek olarak çocuklardan cevaplarını gerekçelendirmeleri beklenerek karma yöntemle değerlendirilen araştırmalar yapılabilir.
- Tersine çevirme becerisinde ortaya çıkan performansın profilleri küme analizi kullanılarak değerlendirilebilir ve çocukların hesaplama becerileri ile karşılaştırılabilir.
- İlkokul seviyesinde tersine çevirme becerisinin tamamlayıcı toplama ve çıkarma problemleri ($a + b = c$, $c - b = ?$) üzerindeki etkilerine bakılabilir.
- Tersine çevirme ilkesi çeşitli problem türlerinde incelenebilir: Başlangıç bilinmeyenli problemler ($? + b = a$ ise ? nedir) Ortası bilinmeyenli problemler ($a + ? - b = a$ ise ? nedir).
- Geliştirilen programın çocukların ilkokul düzeyindeki matematik başarısına, genel not ortalamalarına ve matematik kaygılarına yönelik etkileri boylamsal çalışmalar ile izlenebilir.

5.2.2. Uygulayıcılara yönelik öneriler

- Çocukların tersine çevirme ilkesini anlamaları, işlem yapmada sağlayacağı avantaj ile gelecekteki matematik başarılarını etkileyebileceğinden eğitimcilere sınıflarındaki çocukların tersine çevirme becerisini değerlendirip, çocukları

desteklemede farklı etkinlik türlerinden yararlanarak bütünleştirilmiş etkinlikler planlamaları önerilebilir.

- Hazırlanan eğitim programının gruba uygulanabilmesi, eğitimcilerin söz konusu programı kolaylıkla sınıflarına uygulamalarına olanak verebilmektedir. Programın uygulaması için gerekli eğitimlerin okul öncesi öğretmenlerine araştırmacı tarafından verilmesine yönelik hizmet içi eğitimler düzenlenebilir. Böylelikle program, eğitimciler tarafından rahatlıkla sınıflarında uygulanabilir.
- Geliştirilen test üç ayrı testten oluştuğundan ve çocukların tersine çevirme becerilerini üç ayrı bağlamda inceleyebilme olanağı verdiğiinden (somut nesnelere, resimler ve sözel problemler) çocukların hangi bağlamda desteğe ihtiyaç oldukları tespit edilerek o bağlama yönelik destekleyici etkinlikler düzenlenebilir.
- Aile ile kurulan iş birliği sonucunda çocukların tersine çevirme becerilerinin desteklenmesine yönelik aile katılım etkinlikleri düzenlenerek, evde de desteklenmesi önerilebilir.

KAYNAKÇA

- Acar, E. (2013). İlköğretim düzeyinde matematik yeterliliği için gerekli dört temel prensipten birisi “tersine çevirme prensibi” nedir? Neden önemlidir? Stratejileri nelerdir?. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 16(30), 65-87.
- Adıgüzel, Ö. (2021). *Eğitimde yaratıcı drama* (7. Baskı). İstanbul: Yapı Kredi Yayınları.
- Akar-Vural, R., ve Somers, J. W. (2021). *İlköğretimde drama kuram ve uygulama* (4. Baskı). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Akkuş-Çıkla O., ve Duatepe, A. (2002). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının orantısal akıl yürütme becerileri üzerine niteliksel bir çalışma. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 32-40.
- Akman, B. (2002). Okulöncesi dönemde matematik. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 244-248.
- Aktaş Arnas, Y. (2008). Okulöncesi eğitimde dramanın planlanması. *Okulöncesinde yaratıcılık ve drama eğitimi içinde* (s. 181-204), Eskişehir: T.C. Anadolu Üniversitesi Yayını No: 1832, Açıköğretim Fakültesi Yayını No: 950.
- Aktepe, V., ve Bulut, A. (2014). Yaratıcı drama destekli matematik öğretimin öğrencilerin akademik başarısına etkisi. *Kastamonu Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23(3), 1081-1090.
- Alkan, H., ve Bukova-Güzel, E. (2005). Öğretmen adaylarında matematiksel düşünmenin gelişimi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(3), 221-236.
- Altıparmak, K., ve Öziş, T. (2005). Matematiksel ispat ve matematiksel muhakemenin gelişimi üzerine bir inceleme. *Ege Eğitim Dergisi*, 6(1), 25-37.
- Amsterlaw, J. A. (2004). *Development of children's beliefs about everyday reasoning*. (Doctoral thesis). Michigan Üniversitesi, A.B.D.
- Andrews, G. (2020). Reasoning and problem solving. *The Encyclopedia of Child and Adolescent Development*, 1-11. <https://doi.org/10.1002/9781119171492.wecad143>.

- Artz, A. F., & Yaloz-Femia, S. (1999). Mathematical reasoning during small-group problem solving. In L. V. Stiff & F. R. Curcio (Eds.), *Developing mathematical reasoning in grades K-12* (pp. 115-127). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Aslan, D. (2011). *3-6 yaş çocuklarda kategorizasyon, çapraz sınıflandırma ve çıkarım yapma becerilerinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Aufman, R., Lockwood, J. S., Nation, R. D., & Clegg, D. K. (2008). *Mathematical thinking and quantitative reasoning*. New York: Boston.
- Baldwin, P. (2020). *İlkokulda drama el kitabı*. B. Akhun, N. Akkocoğlu Çayır ve P. Özdemir Şimşek (Çev.). Ankara: Pegem Akademi.
- Ball, D. L., & Bass, H. (2003). Making mathematics reasonable in school. In J. Kilpatrick, W. G. Martin & D. Schifter (Eds.) *A Research companion to principles and standards for school mathematics* (pp. 27-44). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Baroody, A. J., Ginsburg, H. P., & Waxman, B. (1983). Children's use of mathematical structure. *Journal for Research in Mathematics Education*, 14, 156-168.
- Baroody, A. J., Lai, M. L., Li, X., & Baroody, A. E. (2009). Preschoolers' understanding of subtraction-related principles, *Mathematical Thinking and Learning*, 11(1-2), 41-60. <https://doi.org/10.1080/10986060802583956>.
- Baroody, A. J., Torbeyns, J., & Verschaffel, L. (2009). Young children's understanding and application of subtraction-related principles. *Mathematical Thinking and Learning*, 11, 2-9. <https://doi.org/10.1080/10986060802583873>.
- Baroody, A. J., & Lai, M. (2007). Preschoolers' understanding of the addition-subtraction inverse principle: A taiwanese sample. *Mathematical Thinking and Learning*, 9(2), 131-171. <https://doi.org/10.1080/10986060709336813>.
- Başara-Baydilek, N. (2010). *Nesnelerin karakteristik özelliklerinin değiştirilmesine dayalı etkinliklerin 6 yaş çocuklarının akıl yürütme becerilerine etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Tokat.
- Baydemir-Çınar, G. (2021). Bilişsel gelişim kuramları. B. Akman (Ed). *Erken çocuklukta matematik eğitimi içinde* (s. 2-8). Ankara: Pegem Akademi.

- Baykul, Y. (2014). *İlkokulda matematik öğretimi- yeni programa uygun geliştirilmiş* (12. Baskı), Ankara: Pegem Akademi.
- Baykul, Y., ve Güzeller, C. O. (2014). *Sosyal bilimler için istatistik: SPSS uygulamalı* (2. Baskı). Ankara: Pegem
- Berk, E. L. (2013). *Bebekler ve çocuklar/doğum öncesinden orta çocukluğa*. N. N. Işıkoğlu- Erdoğan (Çev. Ed.). Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Bisanz, J., Watchorn, R. P. D., Piatt, C., & Sherman, J. (2009). On “understanding” children's developing use of inversion. *Mathematical Thinking and Learning*, 11, 10-24. <https://doi.org/10.1080/10986060802583907>.
- Bodrova, E., & Leong, D. J. (2007). *Tools of the mind: The Vygotskian approach to early childhood education* (Second Edition) New Jersey: Pearson.
- Bozdoğan, Z. (1993). *Yaratıcı drama*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Brewer, J. A. (2001). *Introduction to early childhood education*. USA: Allyn & Bacon.
- Brodie, K. (2010). *Teaching mathematical reasoning in secondary school classrooms*. Springer: London.
- Brooks, G. P., & Johanson, G. A. (2003). TAP: Test analysis program. *Applied Psychological Measurement*, 27(4), 303-304.
- Bryant, P. (1992). Arithmetic in the cradle. *Nature*, 358, 712-713.
- Bryant, P. (1995). Children and arithmetic. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 36, 3-32.
- Bryant, P., Christie, C., & Rendu, A. (1999). Children's understanding of the relation between addition and subtraction: Inversion, identity, and decomposition. *Journal of Experimental Child Psychology*, 74, 194-212. <https://doi.org/10.1006/jecp.1999.2517>.
- Buldu, M. (2021). Erken çocukluk döneminde matematiksel kavram gelişimi. B. Akman (Ed). *Erken çocuklukta matematik eğitim içinde* (s. 26-43). Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., Demirel, F., ve Kılıç Çakmak, E. (2016). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

- Canobi, K. H. (2005). Children's profiles of addition and subtraction understanding. *Journal of Experimental Child Psychology*, *92*, 220-246. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2005.06.001>.
- Canobi, K. H., Reeve, R. A., & Pattison, P. E. (1998). The role of conceptual understanding in children's addition problem solving. *Developmental Psychology*, *34*, 882-891. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.34.5.882>.
- Canobi, K. H. (2004). Individual differences in children's addition and subtraction knowledge. *Cognitive Development*, *19*(1), 81-93. <https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2003.10.001>.
- Canobi, K. H., Reeve, R. A., & Pattison, P. E. (2003). Patterns of knowledge in children's addition. *Developmental Psychology*, *39*(3), 521- 534. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.39.3.521>.
- Charlesworth, R. (2015). *Math and science for young children* (Eighth Edition). Boston: Cengage Learning.
- Charlesworth, R., & Lind, K. K. (2009). *Math & science for young children* (Sixth Edition). USA: Thomson Delmar Learning.
- Ching, B. H. H. (2016). *The importance of additive reasoning in children's mathematical achievement: A longitudinal study*. (Doctoral thesis). Oxford Üniversitesi, İngiltere.
- Ching, B. H. H. (2023). Inhibitory control and visuospatial working memory contribute to 5- year-old children's use of quantitative inversion. *Learning and Instruction*, *83*,1-10. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2022.101714>.
- Ching, B. H. H., & Nunes, T. (2017). The importance of additive reasoning in children's mathematical achievement: A longitudinal study. *Journal of Educational Psychology*, *109*, 477-508. <https://doi.org/10.1037/edu0000154>.
- Ching, B. H. H., & Wu, X. (2019). Concreteness fading fosters children's understanding of the inversion concept in addition and subtraction. *Learning and Instruction*, *61*, 148- 159. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2018.10.006>.
- 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. <https://doi.org/10.2307/30034954>.

- Clements, D. H., & Sarama, S. (2007). Early childhood mathematics learning. In Farnk K. Lester (Ed.), *Secont handbook of research on mathematics teaching and learning* (First edition) (461-556). USA: Information Age Publishing.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2018). *Research methods in education* (Eighth Edition). New York: Routledge.
- Cortes, R. A., Green, A. E., Barr, R. F., & Ryan, R. M. (2022). Fine motor skills during early childhood predict visuospatial deductive reasoning in adolescence. *Developmental Psychology*, 58(7), 1264-1276. <https://doi.org/10.1037/dev0001354>.
- Çalışkan, N., ve Karadağ, E. (2020). *Eğitimde drama teorik temelleri ve uygulama örnekleri* (4. Baskı). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Davis, A., Millward, P., & Pettitt, D. (2003). Using story and drama to develop mathematics. In A. Davis & D. Pettitt (Eds.) *Developing understanding in primary mathematics* (pp. 20-47). London: Routledge Falmer.
- Demir, E. (2018). *Anasınıfına devam eden çocuklara zihinsel düşünme becerilerinin kazandırılmasında yaratıcı drama çalışmalarının etkisinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- DeVellis, R. (2017). *Scale development: Theory and applications (ölçek geliştirme: kuram ve uygulamalar)*. T. Totan, (Çev.). Ankara: Nobel Akademi Yayıncılık.
- Dolya, G. (2010). *Vygotsky in action in the early years: The 'key to learning' curriculum* (Second Edition). London: Routledge.
- Dowker, A. (2005). *Individual differences in arithmetic: Implications for psychology, neuroscience and education* (First edition). USA: Psychology Press.
- Dowker, A. (2014). Young children's use of derived fact strategies for addition and subtraction. *Frontiers in Human Neuroscience*, 7, 1-9. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2013.00924>.
- English, L. (2004). Mathematical and analogical reasoning in early childhood. In L. English (Ed.). *Mathematical and analogical reasoning of young learners* (pp. 1-22). London: Lawrence Erlbaum Associates.

- English, L. D. (2012). Data modelling with first-grade students. *Educational Studies in Mathematics*, 81(1), 15-30. <http://dx.doi.org/10.1007/s10649-011-9377-3>.
- Erbay, F. (2009). *Anasınıfına devam eden altı yaş çocuklarına verilen yaratıcı drama eğitiminin çocukların işitsel muhakeme ve işlem becerilerine etkisinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Erdem, E. (2011). *İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin matematiksel ve olasılıksal muhakeme becerilerinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Adıyaman Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adıyaman.
- Erdoğan, S. (2006). *Altı yaş grubu çocuklarına drama yöntemi ile verilen matematik eğitiminin matematik yeteneğine etkisinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Erdoğan, S. (2008). *Drama ile matematik etkinlikleri*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Erdoğan, S., Yanık, H. B., Kumtepe, A. T., Giren, S., Yıldırım, A., Yağan Güder, S., Alan, Ü., Karademir, A., Parpuçcu, N., ve Yalçın, V. (2014, 24-26 Mayıs). Anadolu okulöncesi matematik ölçeğinin geliştirilmesi (ANOMAT). *Ist Eurasian Educational Reseach Congress (EJER 2014)*'de sunuldu, İstanbul.
- Ergül, A. (2014). *Erken matematiksel akıl yürütme becerileri değerlendirme aracı geliştirilmesi*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Eti, İ. (2019). Eğitimde dramanın çocukların gelişimine etkisi. Y. Aktaş-Arnas ve Ö. Adıgüzel (Ed.). *Erken Çocukluk Eğitiminde Drama* içinde (s. 33-48). Ankara: Pegem Akademi.
- Eysenck, M. W., & Keane, M. T. (2020). *Cognitive psychology: A student's handbook*. New York: Routledge.
- Fathima, S., & Rao, D. B. (2008). *Reasoning ability of adolescent students*. India: Discovery Publishing.
- Fawcett, C. A., & Markson, L. (2010). Children reason about shared preferences. *Developmental Psychology*, 46(2), 299-309. <https://doi.org/10.1037/a0018539>.

- Fleming, M., Merrell, C., & Tymms, P. (2004). The impact of drama on pupils' language, mathematics, and attitude in two primary schools. *Research in Drama Education*, 9(2), 177-197. <https://doi.org/10.1080/1356978042000255067>.
- Gander, M. J., & Gardiner, H. W. (2010). *Çocuk ve ergen gelişimi*. B. Onur (Ed). Ankara: İmge.
- Geary, D. C., Boykin, A. W., Embretson, S., Reyna, V., Siegler, R., Berch, D. B., & Graban, J. (2008). *Report of the task group on learning processes: National mathematics advisory panel*. (25.04.2022 tarihinde <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED502980.pdf> adresinden erişilmiştir).
- Gilmore, C. K., & Bryant, P. (2008). Can children construct inverse relations in arithmetic? Evidence for individual differences in the development of conceptual understanding and computational skill. *British Journal of Developmental Psychology*, 26, 301-316. <https://doi.org/10.1348/026151007X236007>.
- Gilmore, C. K., & Papadatou-Pastou, M. (2009). Patterns of individual differences in conceptual understanding and arithmetical skills: A meta-analysis. *Mathematical Thinking and Learning*, 11, 25-40. <https://doi.org/10.1080/10986060802583923>.
- Gilmore, C., & Bryant, P. (2006). Individual differences in children's understanding of inversion and arithmetical skill. *British Journal of Educational Psychology*, 76, 309- 331. <https://doi.org/10.1348/000709905X39125>.
- Gilmore, C. K. (2006). Investigating children's understanding of inversion using the missing number paradigm. *Cognitive Development*, 21(3), 301-316. <https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2006.03.007>.
- Gilmore, C. K., & Spelke, E. S. (2008). Children's understanding of the relationship between addition and subtraction. *Cognition*, 107, 932-945. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2007.12.007>.
- Goswami, U. (2002). Phonology, reading development, and dyslexia: A cross-linguistic perspective. *Annals of Dyslexia*, 52, 139-163. <https://doi.org/10.1007/s11881-002-0010-0>.

- Güngör-Aytar, A., Yöndem, D., Kılıç, Ş., Eren-Artan, A., Kılıç, M., Kaytez, N., ... ve Kurtoğlu-Karataş (2018). A. Güngör-Aytar (Ed.). *Orta çocukluk dönemi 1. Gelişim psikolojisi* içinde (s. 152-176). Ankara: Hedef.
- Güven, Y. (2005). *Erken çocuklukta matematiksel düşünme ve matematiği öğrenme*. İstanbul: Küçük Adımlar Eğitim.
- Güven, Y., Uzel H. B. ve Dönmez, Ö. (2020). The analysis of preschool children's inversion skills. *African Educational Research Journal*, 8(2), 85-94.
- Hayes, B. K., Heit, E., & Swendsen, H. (2010). Inductive reasoning. *WIREs Cognitive Science*, 1(2), 278-292. <https://doi.org/10.1002/wcs.44>.
- Hjelte, A., Schindler, M., & Nilsson, P. (2020). Kinds of mathematical reasoning addressed in empirical research in mathematics education: A systematic review. *Educational Sciences*, 10(289), 1-15. <https://doi.org/10.3390/educsci10100289>.
- Inhelder, B., & Piaget, J. (1958). *The growth of logical thinking from childhood to adolescence*. New York: Basic Books.
- Jeannotte, D., & Kieran, C. A (2017). Conceptual model of mathematical reasoning for school mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 96, 1-16. <https://doi.org/10.1007/s10649-017-9761-8>.
- Karaman, S., ve İvrendi, A. (2015). Okul öncesi dönem çocuklarının matematik becerileri ile onların sosyo-demografik özellikleri ve sosyo-dramatik oyunları arasındaki ilişki. *Eğitim ve Bilim*, 40(177), 313-326.
- Kayhan, H. C. (2012). Türkiye'deki drama ağırlıklı matematik öğretimi çalışmaları üzerine bir değerlendirme. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(12), 97-120.
- Klein, J. S., & Bisanz, J. (2000). Preschoolers doing arithmetic: The concepts are willing but the working memory is weak. *Canadian Journal of Experimental Psychology*, 54, 105-115.
- Kozulin, A. (2003). Psychological tools and mediated learning. In A. Kozulin, B. Gindis, V. S. Ageyev & S. M. Miller (Eds.). *Vygotsky's Educational Theory in Cultural Context* (pp. 15-38). New York: Cambridge University Press.

- Köksal- Akyol, A. (2012). Okul öncesi eğitimde drama ve öğretmenin rolü. *Ankara Sağlık Bilimleri Dergisi*, 1(1), 105-116.
- Köksal-Akyol, A. (2003). Drama ve dramanın önemi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1(2), 179-192.
- Kurtz, K. J., Gentner, D., & Gunn, V. (1999). Reasoning. In B. M. Bly ve D. E. Rumelhart (Eds.), *Cognitive science* (pp. 145-200). Academic Press.
- Lai, M., Baroody, A. J., & Johnson, A. R. (2008). Fostering Taiwanese preschoolers' understanding of the addition-subtraction inverse principle. *Cognitive Development*, 23, 216-235. <https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2007.06.002>.
- Lee J., Collins D., & Melton J. (2016). What does algebra look like in early childhood? *Childhood Education*, 92(4), 305-310. <https://doi.org/10.1080/00094056.2016.1208009>.
- Lithner, J. (2008). A research framework for creative and imitative reasoning. *Educational Studies in Mathematics*, 67, 255-276. <https://doi.org/10.1007/s10649-007-9104-2>.
- Umay, A. (2003). Matematiksel muhakeme yeteneği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 234-243.
- Liu P. H. (2003). Do teachers need to incorporate the history of mathematics in their teaching? *The Mathematics Teacher*, 96(6), 416-421.
- Lorenzo-Seva, U., & Ferrando, P.J. (2015). *Factor version 10.3.01*. Spain: Tarragona
- Lubin, A., Kana, L., Ducloy, N., Delteil, F., Perdry, H., & Mikaeloff, Y. (2022). Do children with mathematical learning disabilities use the inversion principle to solve three-term arithmetic problems?: The impact of presentation mode. *Journal of Experimental Child Psychology*, 216, 1-19. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2021.105343>.
- Mackenzie, S. (2007). Educational psychologists' assessment of children's arithmetic skills. *Educational & Child Psychology* 24(2), 119-136. <https://doi.org/10.53841/bpsecp.2007.24.2.119>.
- Mata-Pereira, J., & da Ponte, J. P. (2017). Enhancing students' mathematical reasoning in the classroom: Teacher actions facilitating generalization and justification. *Educational Studies in Mathematics*, 96(2), 169-186. <http://dx.doi.org/10.1007/s10649-017-9773-4>.

- McCaslin, N. (2019). *Yaratıcı drama sınıf içinde ve dışında*. P. Özdemir Şimşek (Çev.). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Mesleki Eğitim ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi (MEGEP). (2014). *Çocuk gelişimi ve eğitimi, bilişsel gelişim ders notları*. Ankara, 30-40.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). (2013). *Okul öncesi eğitim programı*. T.C. Millî Eğitim Bakanlığı, Temel Eğitim Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). (2013). *Ortaokul matematik dersi (5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) öğretim programı*. T.C. Millî Eğitim Bakanlığı. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.
- Mooney, C. G. (2013). *Theories of childhood: An introduction to Dewey, Montessori, Erikson, Piaget and Vygotsky*. (Second Edition). Minnesota: Redleaf Press.
- Morgan, G. A., Leech, N. L., Gloeckner, G. W., & Barrett, K. C. (2004). *SPSS for introductory statistics: Use and interpretation*. London: Psychology Press.
- Mulligan, J. T., & Vergnaud, G. (2006). Research on children's early mathematical development: Towards integrated perspectives. In A. Gutiérrez & P. Boero (Eds.), *Handbook of research on the psychology of mathematics education: Past, present and future* (pp. 261-276). London: Sense.
- Mullis, I. V., Martin, M. O., & Foy, P. (2005). *IEA's TIMSS 2003 International report on achievement in the mathematics cognitive domains: findings from a developmental project*. Chestnut Hill, MA: TIMSS ve PIRLS International Study Center.
- Napitupulu, E. E. (2017). Analyzing the teaching and learning of mathematical reasoning skills in secondary school. *Asian Social Science*, 13(12), 167-173. <https://doi.org/10.5539/ass.v13n12p167>.
- National Association for the Education of Young Children (NAEYC). (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 for teachers of mathematics (NCTM)*. Washington, DC: NAEYC. <https://www.naeyc.org/files/naeyc/file/positions/psmath.pdf> adresinden 12.04.2020 tarihinde indirilmiştir.

- NCTM (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Nunes, T., Bryant, P., Evans, D., Bell, D., & Barros, R. (2012). Teaching children how to include the inversion principle in their reasoning about quantitative relations. *Educational Studies in Mathematics* 79(3), 371-388.
- Nunes, T., Bryant, P., Hallett, D., Bell, D., & Evans, D. (2009). Teaching children about the inverse relation between addition and subtraction. *Mathematical Thinking and Learning*, 11, 61-78. <https://doi.org/10.1080/10986060802583980>.
- Nunes, T., & Bryant, P. E. (2015). The development of mathematical reasoning. In L. S. Liben, U. Muller, R. M. Lerner, & K. E. Adolph (Vol. Ed.), *Handbook of child psychology and developmental science* (7th edition) (Vol. 2. pp. 715-762). Hoboken, New Jersey: Wiley Cognitive Processes.
- Önder, A. (2010). *Yaşayarak öğrenme için eğitici drama* (8. Baskı). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Önder, A. (2017). *Okul öncesi çocukları için eğitici drama uygulamaları* (6. Baskı). Ankara: Eğiten Kitap.
- Özgün, Ö. (2014). Çocuk gelişimi kuramları. F. Turan, A. İpek-Yükselen (Eds). *Çocuk gelişimi I: bebeklik döneminde gelişim içinde* (s. 45-79). Ankara: Hedef Cs.
- Öztürk, M., Akkan, Y., Kaplan, A., ve Oktay, E. (2016). Drama yöntemiyle toplama işlemi: ilkokul birinci sınıf öğrencilerinden yansımalar. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 24(1), 183-202.
- Papic, M., Mulligan, J. T., & Mitchelmore, M. C. (2011). Assessing the development of preschoolers' mathematical patterning. *Journal for Research in Mathematics Education*, 42(3), 237-269.
- Pay, G. (2018). *Okul öncesi dönem çocuklarının matematiksel akıl yürütme becerilerinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir

- Pehlivan, E. S. (2019). *Mobil anaokuluna devam eden çocuklara uygulanan drama destekli problem çözme eğitim programının çocukların problem çözme becerilerine etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Perry, B., & Dockett, S. (2007). *Play and mathematics*. Adelaide: Australian Association of Mathematics Teachers (17.03.2022 tarihinde <https://primarystandards.aamt.edu.au/content/download/7299/94431/file/play.pdf> adresinden erişilmiştir).
- Piaget, J. (1965). *The child's conception of number*. New York: Norton.
- Rasmussen, C., Ho, E., & Bisanz, J. (2003). Use of the mathematical principle of inversion in young children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 85, 89-102. [https://doi.org/10.1016/S0022-0965\(03\)00031-6](https://doi.org/10.1016/S0022-0965(03)00031-6).
- Robinson, K. M., Ninowski, E. J., & Gray L. M. (2006). Children's understanding of the arithmetic concepts of inversion and associativity. *Journal of Experimental Child Psychology*, 94,346-362. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2006.03.004>.
- Robinson, K. M., Dubé, A. K., & Beatch, J. A. (2017). Children's understanding of additive concepts. *Journal of Experimental Child Psychology*, 156, 16-28. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2016.11.009>.
- Robinson, K. M., & Dubé, A. K. (2009). Children's understanding of addition and subtraction concepts *Journal of Experimental Child Psychology*, 103, 532-545. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2008.12.002>.
- Robinson, K. M., & Dubé, A. K. (2012). Children's use of arithmetic shortcuts: The role of attitudes in strategy choice. *Child Development Research* 2012, 1-10. <https://doi.org/10.1155/2012/459385>.
- Salvucci, S., Walter, E., Conley, V., Fink, S., & Saba, M. (1997). *Measurement error studies at the national center for education statistics*. New York: U.S. Department of Education.
- Seçer, İ. (2015). *Psikolojik test geliştirme ve uyarlama süreci: SPSS ve LISREL uygulamaları*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Senemoğlu, N. (2018). *Gelişim öğrenme ve öğretim: Kuramdan uygulamaya* (25. Baskı), Ankara: Anı Yayıncılık.

- Sezer, T. (2008). *Okulöncesi eğitim alan beş yaş grubu çocuklara sayı ve işlem kavramlarını kazandırmada drama yönteminin etkisinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.
- Sherman, J., & Bisanz, J. (2007). Evidence for use of mathematical inversion by three-year-old children. *Journal of Cognition and Development*, 8, 333-344. <https://doi.org/10.1080/15248370701446798>.
- Siegler, R., & Araya, R. (2005). A computational model of conscious and unconscious strategy discovery. *Advances in Child Development and Behaviour*, 33, 1-42. [https://doi.org/10.1016/S0065-2407\(05\)80003-5](https://doi.org/10.1016/S0065-2407(05)80003-5).
- Siegler, R. S., & Stern, E. (1998). Conscious and unconscious strategy discoveries: A microgenetic analysis. *Journal of Experimental Psychology: General*, 127, 377-397. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.127.4.377>.
- Singer-Freeman, K. E., & Goswami, U. (2001). Does half a pizza equal half a box of chocolates? Proportional matching in an analogy task. *Cognitive Development*, 16, 811-829. [https://doi.org/10.1016/S0885-2014\(01\)00066-1](https://doi.org/10.1016/S0885-2014(01)00066-1).
- Soner, S. (2005). *İlköğretim matematik dersi kesirli sayılarda toplama-çıkarma işleminde drama yöntemi ile yapılan öğretimin etkililiği*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.
- Soydan, S., & Ersoy-Quadır, S. (2013). Observation of the effectiveness of drama method in helping to acquire the addition- subtraction skills by children at preschool phase. *Global Educational Journal of Early Childhood and Adolescent*, 1(1), 1-9.
- Sönmez, V. (2004). *Öğretmenlik mesleğine giriş*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Sperry-Smith, S. (2006). *Early childhood mathematics* (Third Edition). New York: Pearson.
- Starkey, P., & Gelman, R. (1982). The development of addition and subtraction abilities prior to formal schooling in arithmetic. In T. P. Carpenter, J. M. Moser, ve T. A. Romberg (Eds.), *Addition and subtraction: A cognitive perspective* (pp. 96-116). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Steen, L. A. (1999). Twenty questions about mathematical reasoning. In L. V. Stiff & F. R. Curcio (Eds.), *Developing Mathematical Reasoning in Grades K -12*. (pp. 270-285). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

- Sumpter, L., & Hedefalk, M. (2018). Teachers' roles in preschool children's collective mathematical reasoning. *European Journal of STEM Education*, 3(3), 1-9. <https://doi.org/10.20897/ejsteme/3876>.
- Sümbüloğlu, K., ve Sümbüloğlu, V. (2007). *Biyoistatistik*. Ankara: Hatiboğlu Basım ve Yayım.
- Şeker, H., ve Gençdoğan, B. (2014). *Psikolojide ve eğitimde ölçme aracı geliştirme*. Ankara: Nobel Akademi Yayıncılık.
- Tekin, H. (2008). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme* (19. Baskı). Ankara: Yargı
- Thompson, P. W. (1993). Quantitative reasoning, complexity, and additive structures. *Educational Studies in Mathematics*, 3, 165-208. <https://doi.org/10.1007/BF01273861>.
- Trawick-Smith, J. (2018). *Early childhood development a multicultural perspective* (Seventh Edition) New York: Pearson.
- Tudge, J. R. H., & Doucet, F. (2004). Early mathematical experiences: observing young Black and White children's everyday activities. *Early Childhood Research Quarterly*, 19(1), 21-39. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2004.01.007>.
- Turgut, M. F. (1992). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme* (9. Baskı). Ankara: Saydam Matbaacılık.
- Umay, A. (2003). Matematiksel muhakeme yeteneği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 234-243.
- Umay, A., ve Kaf, Y. (2005). Matematikte kusurlu akıl yürütme üzerine bir çalışma. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 188-195.
- Vilette, B. (2002). Do young children grasp the inverse relationship between addition and subtraction? Evidence against early arithmetic. *Cognitive Development*, 17, 1365- 1383. [https://doi.org/10.1016/S0885-2014\(02\)00125-9](https://doi.org/10.1016/S0885-2014(02)00125-9).
- Warren, E., Trigueros, M., & Ursini, S. (2016). Research on the learning and teaching algebra. In A. Gutierrez., G. C. Leder ve P. Boero (Eds.), *The second handbook of research on the psychology of mathematics education: the journey continues* (pp. 73-108). Rotterdam: Sense Publishers.

- Watchorn, R. P. D., Bisanz, J., Fast, L., LeFevre, J.-A., Skwarchuk, S.-L., & Smith-Chant, B. L. (2014). Development of mathematical knowledge in young children: Attentional skill and the use of inversion. *Journal of Cognition and Development, 15*(1), 161-180. <https://doi.org/10.1080/15248372.2012.742899>.
- Wong, T. T. Y., Leung, C. O. Y., & Kwan, K. T. (2021). Multifaceted assessment of children's inversion understanding. *Journal of Experimental Child Psychology, 27*, 1-21. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2021.105121>.
- Yalım, N. (2009). *5-6 yaş çocuklarında matematiksel şekil algısı ve sayı kavramının gelişiminde drama yönteminin etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Yiğit, Ö. (2011). *İlköğretim 3. sınıf öğrencilerinin toplamsal ifadeler içeren problemlerin çözümünde tersine çevirme prensibini uygularken geçirdikleri zihinsel işlem süreçleri*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.
- Yurdugül, H. (2005). Ölçek geliştirme çalışmalarında kapsam geçerliği için kapsam geçerlik indekslerinin kullanılması, *XIV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi*, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi, 28-30 Eylül Denizli, 25.07.2022 tarihinde <http://yunus.hacettepe.edu.tr/~yurdugul/3/indir/PamukkaleBildiri.pdf> adresinden erişilmiştir.

EKLER

EK 1: Etik Kurul Kararı




T.C.
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİK KURULU KARARI

Sayı: **14.1.958**Tarih: **04 Kasım 2021**Çalışmanın Yürütücüsü: **Gülşen İLÇİ KÜSMÜŞ**

Diğer Araştırmacılar: Prof. Dr. Yıldız GÜVEN

Onay Tarihi ve Onay Sayısı: 15.09.2021 /8-2

Sayın: **Gülşen İLÇİ KÜSMÜŞ**

“Okul Öncesi Dönem Çocukları İçin Drama Temelli Öğrenmeye Dayalı Eğitim Programının Tersine Çevirme Becerileri Üzerine Etkisi” isimli çalışmanız Üniversitemiz Eğitim Bilimler Enstitüsü Araştırma ve Yayın Etik Kurulu tarafından incelenmiş ve etik yönden uygunluğuna karar verilmiştir. 

EK 2: MEB İzin Yazısı

T.C.
İSTANBUL VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-59090411-20-33251438
Konu : Anket ve Araştırma İzni (Gülşen İLÇİ
KÜSMÜŞ)

28/09/2021

VALİLİK MAKAMINA

İlgi : a) Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 21.01.2020 tarihli ve 2020/2 sayılı genelgesi.
b) Marmara Üniversitesinin 15.09.2021 tarihli ve 102772 sayılı yazısı.
c) Müdürlüğümüz Araştırma ve Anket Komisyonunun 24.09.2021 tarihli tutanağı.

Araştırma Konusu : Okul Öncesi Dönemi Çocukları İçin Drama Temelli Öğrenmeye Dayalı Eğitim Programının Tersine Çevirme Becerileri Üzerine Etkisi
Araştırma Türü : Anket
Araştırma Yeri : İstanbul
Araştırma Kişiler : Okul Öncesi Öğrencilerine
Araştırmanın Süresi : 2021 - 2022 Eğitim ve Öğretim Yılı

Yukarıda bilgileri verilen araştırmanın; 6698 sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanununa aykırı olarak kişisel veri istenmemesi, öğrenci velilerinden açık rıza onayı alınması, yüz yüze eğitime geçmiş olan kurumlarımızda, Covid-19 tedbirlerinin araştırmacı ve ilgili kurum idarelerince alınması, bilimsel amaç dışında kullanılmaması, bir örneği Müdürlüğümüzde muhafaza edilen mühürlü ve imzalı veri toplama araçlarının kurumlarımıza araştırmacı tarafından ulaştırılarak uygulanması, katılımcıların gönüllülük esasına göre seçilmesi, araştırma sonuç raporunun kamuoyuyla paylaşılmaması ve araştırma bittikten sonra 2 (iki) hafta içerisinde Müdürlüğümüze gönderilmesi, okul idarelerinin denetim, gözetim ve sorumluluğunda, eğitim ve öğretimi aksatmayacak şekilde, ilgi (a) genelge esasları dâhilinde uygulanması kaydıyla Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

İl Millî Eğitim Müdürü

OLUR
28/09/2021

Vali Yardımcısı

Ek:

- 1- İlgi (b) Yazı ve Ekleri (36 Sayfa)
- 2- İlgi (c) Tutanak (1 Sayfa)

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Adres : Binbirdirek Mah. İmran Öktem Cad. No: 1 Sultanahmet Fatih İstanbul Belge Doğrulama : <https://www.turkiye.gov.tr/meb-ebys>
Telefon : 0212 384 36 30 Bilgi İçin : Aydın BALTA
E-posta : stratejigelistirme34@meb.gov.tr Unvanı : Veri Hazırlama ve Kontrol İşletmeni
Kep Adresi : meb@hs01.kep.tr İnternet Adresi : <http://istanbul.meb.gov.tr/>

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden **dcf7-7d26-3557-ae6b-cf19** kodu ile teyit edilebilir.

EK 3: Veli Onam Formu

Sayın Veli;

Çocuğunuzun katılacağı bu çalışma, "Okul Öncesi Dönem Çocukları İçin Drama Temelli Öğrenmeye Dayalı Eğitim Programının Tersine Çevirme Becerileri Üzerine Etkisi" adıyla; tarihleri arasında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi: Okul öncesi dönem çocukları için drama temelli öğrenmeye dayalı eğitim programının tersine çevirme becerileri üzerine etkisini incelemektir. Araştırma kapsamında çocukların tersine çevirme becerilerini ölçmek için tersine çevirme becerileri ölçeği (TÇBÖ)'nin geliştirilmesi planlanmaktadır.

Araştırma Uygulaması: Anket şeklindedir.

Araştırma T.C. Milli Eğitim Bakanlığı'nın ve okul yönetiminin de izni ile 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 **tamamen sizin isteğinize bağlıdır**, reddedebilir ya da herhangi bir aşamasında ayrılabilirsiniz. Araştırmaya katılmama veya araştırmadan ayrılma durumunda öğrencilerin akademik başarıları, okul ve öğretmenleriyle olan ilişkileri etkilemeyecektir.

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

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

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

Araştırmacı : Gülşen İLÇİ KÜSMÜŞ

İletişim bilgileri

Tel:

E mail:

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

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

İsim-Soyisim İmza:

Veli Adı-Soyadı :

Telefon Numarası :



EK 4: 5. Aşama Katılım Belgesi



Sayı: 21-1063

Konu: 5.Aşama Katılım Belgesi

TC Kimlik No:

Karar Tarih/No:

Belge No:

Lider/Eğitmen:

Yaratıcı Drama Eğitmenliği/Liderliği Programı 320 saat toplam 6 aşama olarak Türkiye'de ilk kez Çağdaş Drama Derneği tarafından hazırlanmış ve Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu'nca 18.11.2005 tarih ve 346 sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Gülşen İLÇİ KÜSMÜŞ, Derneğin iktisadi kuruluşu tarafından yürütülen programın 60 saatlik **5.AŞAMA** Atölyesine katılarak bu belgeyi almaya hak kazanmıştır. Bu belge tek başına, yaratıcı drama eğitmenliği yapmak için yeterli ve geçerli değildir.

Doç. Dr. Pınar ÖZDEMİR ŞİMŞEK

Dernek Kodu: 0636114

GENEL MERKEZ: Selanik Cad. 41/1-3 Kızılay / ANKARA t-f +90.312 425 00 89 c +90.506 285 6992 e bilgi@yaratıcıdrama.org • www.yaratıcıdrama.org

Üyesi Olduğumuz Ulusal/Uluslararası Kuruluşlar
Memberships



Çağdaş Drama Derneği "Almanya Oyun ve Tiyatro/Drama Üst Birliği", "Uluslararası Eğitim, Drama ve Tiyatro Üst Birliği", "Avrupa Drama Buluşmaları" ve "Ulusal Eğitim Dernekleri Platformu" üyesidir.

f facebook.com/cagdas.drama.derneği



twitter.com/cddgenelmerkez



cagdasdramaderneği