

**T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ERKEN MATEMATİKSEL AKIL YÜRÜTME BECERİLERİ
DEĞERLENDİRME ARACI GELİŞTİRİLMESİ**

Ayşegül Ergül

**Çocuk Gelişimi ve Eğitimi Programı
DOKTORA TEZİ**

ANKARA

2014

**T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ERKEN MATEMATİKSEL AKIL YÜRÜTME BECERİLERİ
DEĞERLENDİRME ARACI GELİŞTİRİLMESİ**

Ayşegül Ergül

**Çocuk Gelişimi ve Eğitimi Programı
DOKTORA TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. İsmihan Artan**

ANKARA

2014

Anabilim Dalı: Çocuk Gelişimi ve Eğitimi

Program: Çocuk Gelişimi ve Eğitimi

Tez Başlığı: Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri Değerlendirme Aracı
Geliştirilmesi

Öğrenci Adı- Soyadı: Ayşegül Ergül

Savunma Sınavı Tarihi: 06.01.2014

Bu çalışma jürimiz tarafından doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı:

Prof. Dr. Pınar BAYHAN

Hacettepe Üniversitesi

Tez Danışmanı:

Prof. Dr. İsmihan ARTAN

Hacettepe Üniversitesi

Üye:

Prof. Dr. Çağlayan DİNÇER

Ankara Üniversitesi

Üye:

Prof. Dr. Figen TURAN

Hacettepe Üniversitesi

Üye:

Doç. Dr. Özcan DOĞAN

Hacettepe Üniversitesi

ONAY

Bu tez Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından uygun görülmüş ve Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu Tarafından kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Ersin FADILLOĞLU

Müdür

TEŞEKKÜR

Büyük bir heyecan, istek ve merakla başlayıp tamamladığım bu çalışmada öncelikli olarak danışmanım Prof. Dr. İsmihan Artan'a en içten teşekkürlerimi sunuyorum. Her zaman destekleyici ve yaratıcı fikirler vererek tezimle ilgili yeni adımlar atabilmemi sağladığı için kendisine minnettarım. Bu süreçte değerlendirme aracı geliştirme çabalarımın çok önemli katkıları getiren Tez İzleme Komitesi üyeleri Prof. Dr. Pınar Bayhan ve Prof. Dr. Çağlayan Dinçer hocalarıma çok teşekkür ederim. Değerlendirme aracının görsellerinin geliştirilmesindeki yardımlarından ötürü Yrd. Doç. Dr. Onur Özgür'e teşekkür ederim. Tezimin her satırına değerli katkıları getiren, anlamlı ve etkili desteklerini her zaman yanımda hissettiğim arkadaşlarım Dr. Müge Şen ve Dr. Gökçe Karaman'a teşekkür ederim. Araç geliştirme gibi zor bir süreçte daima bana rehberlik eden ve çalışmanın istatistiksel olarak değer kazanmasını sağlayan Dr. Fatih Kezer'e teşekkürlerimi sunarım. Yaşantımın her alanında bana destek veren aileme, doktora sürecinde de her zaman yanımda oldukları ve sonsuz sabırları için çok teşekkür ederim.

Benimle düşüncelerini paylaşan çocuklara, düşünen bireyler olabilmeleri dileği ile teşekkürü bir borç bilirim.

ÖZET

Ergül, A. Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri Değerlendirme Aracı Geliştirilmesi. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Çocuk Gelişimi ve Eğitimi Programı Doktora Tezi, Ankara, 2014. Bu çalışma, çocukların ölçme ve veri analizi-olasılık alanlarındaki matematiksel akıl yürütme becerilerini belirlemek için yapılmıştır. Bu amaç doğrultusunda öncelikle “Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri Değerlendirme Aracı” geliştirilmiş ve geçerlik-güvenirlilik çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Bunun yanı sıra çocuğun cinsiyeti, yaşı, devam ettiği kurum türü ve kuruma yarım/tam gün devam etme durumu, toplam okul öncesi eğitim alma süresi ile ebeveyn yaş ve öğrenim durumu değişkenlerinin etkisi de incelenmiştir. Çalışma grubunu Ankara ili merkez ilçelerinde Milli Eğitim Bakanlığı’na bağlı anasınıfı, bağımsız anaokulu ve özel kreş, gündüz bakımevi ve anaokulundan rastgele seçilen, 60-74 ay arasında olan, normal gelişim gösteren 204 çocuk oluşturmuştur. Veriler araştırmacı tarafından geliştirilen, bütüncül rubrik türündeki “Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri Değerlendirme Aracı” ve “Çocuk Bilgi Formu” ile elde edilmiştir. Araştırma sonucunda; geliştirilen aracın geçerli ve güvenilir olduğu bulunmuştur. Erkek ve kız çocukların puanları arasında akıl yürütme alan ve türleri bakımından anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Ebeveyn yaşlarının ve çocukların toplam okul öncesi eğitim alma süresinin akıl yürütme alan ve türleri açısından alınan puanlarda anlamlı bir farklılık yaratmadığı görülmüştür. Ölçme ve tümevarım başlıklarında büyük çocukların, buna paralel olarak ilköğretim anasınıflarına ve diğer kurumlara yarım gün devam eden çocukların araçtan aldıkları puanlar daha yüksektir. Yükseköğretim mezunu babaların çocuklarının ölçme ve tümevarım başlıklarında, yükseköğretim mezunu annelerin çocuklarının ise veri analizi-olasılık ve tümevarım başlıklarındaki puanlarının daha yüksek olduğu görülmüştür. Tümdengelim türü akıl yürütme puanlarında belirtilen değişkenlerin hiç birinde farklılık bulunmamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Okul Öncesi, Akıl Yürütme, Ölçme, Veri Analizi, Olasılık.

ABSTRACT

Ergül, A. Development of Evaluation Instrument for the Early Mathematical Reasoning Skills. Hacettepe University Institute of Health Sciences, Child Development and Education Program, Doctoral Dissertation, Ankara, 2014. This study aimed to develop “Evaluation Instrument for the Early Mathematical Reasoning Skills” in order to determine the mathematical reasoning skills of children in the area of measurement and data analysis-probability as well as to perform its validity and reliability. Furthermore, variables such as the effect of child gender, age, institution attended and part/full time attendance to the institution, total duration of preschool attendance as well as age and educational background of their parents were analyzed. The study group is composed of randomly selected 204 children of normal development in Ankara at the age of 60-74 months attending dependent and independent kindergarten, private preschools, daycare centers and kindergartens of Ministry of National Education. Data were collected using “Evaluation Instrument for the Early Mathematical Reasoning Skills” that is type of holistic rubric and “Child Information Form” that was developed by the researcher. The instrument developed was found to be reliable and valid. No significant difference was found between the scores of reasoning areas and types of boys and girls. In addition, there was no significant difference between the scores of age of parents and total duration of preschool attendance for the reasoning areas and types. Older children gained higher scores from the instrument than attendees of preschool and those attended institutions part-time for the measurement and induction areas. It is observed that children of university graduate fathers got higher scores as for the measurement and induction areas; while, those of university graduate mothers had higher scores from the data analysis-probability and induction areas. Moreover, no difference was found among the variables for the deduction reasoning scores.

Keywords: Preschool, Reasoning, Measurement, Data Analysis, Probability

İÇİNDEKİLER

ONAY SAYFASI	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
ÖZET.....	v
ABSTRACT.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
TABLolar DİZİNİ	x
1.GİRİŞ	1
1.1. Araştırmanın Problemi	1
1.2. Araştırmanın Amacı	5
1.3. Araştırmanın Önemi	5
1.4. Araştırmanın Varsayımları	7
1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları	7
2. GENEL BİLGİLER	8
2.1. Mantık Nedir?	8
2.2. Mantık ve Akıl Yürütme	9
2.3. Akıl Yürütme Türleri	12
2.3.1. Tümevarım	14
2.3.2. Tümdengelim	15
2.4. Kusurlu ve Zayıf Akıl Yürütme	17
2.5. Çocuk Mantığı ve Çocukta Akıl Yürütmenin Gelişimi	18
2.5.1. Piaget	22
2.5.2. Vygotsky	26
2.6. Akıl yürütme ve Dil	27
2.7. Matematiksel Akıl Yürütme ve Çeşitleri	31
2.8. Erken Çocukluk Döneminde Matematik Öğretimi	36
2.9. Matematiksel Akıl Yürütme ve Matematik Öğretimi	43
2.10. Matematiksel Akıl Yürütmenin Değerlendirilmesi	47
3. GEREÇ ve YÖNTEM	55
3.1. Araştırma Deseni	55
3.2. Çalışma Grubu	56
3.3. Veri Toplama Araçları	57

3.3.1. Çocuk Bilgi Formu	58
3.3.2. Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri Değerlendirme Aracı	58
3.4. Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri Değerlendirme Aracı'nın Geliştirilme Süreci	59
3.4.1. Araçta Yer Alan Soruların Geliştirilmesi	59
3.4.2. Dereceli Puanlama Anahtarının (Rubrik) Geliştirilmesi	60
3.5. Geçerlik ve Güvenirlik Çalışmaları	63
3.5.1. Geçerlik Çalışmaları	63
3.5.1.1. Kapsam Geçerliği	63
3.5.1.2. Ön Uygulama	64
3.5.2. Güvenirlik Çalışmaları	65
3.5.2.1. Test-tekrar Test Uygulaması	65
3.5.2.2. Puanlayıcılar Arası Uyum Çalışması	66
3.6. Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri Değerlendirme Aracı'nın Geliştirilmesine İlişkin Veri Toplama Süreci	66
3.7. Verilerin Değerlendirilmesi	68
3.8. Verilerin Analizi	70
4. BULGULAR	72
4.1. Geçerlik ve Güvenirlik Bulguları	72
4.1.1. Geçerlik Bulguları	72
4.1.1.1. Madde Ayırt Edicilikleri	72
4.2. Güvenirlik Bulguları	75
4.2.1. Puanlayıcılar Arasındaki Uyum	75
4.2.2. Test-Tekrar Test Güvenirliği	75
4.3. Soruların Cevaplanma Frekans ve Yüzdeleri	76
4.4. Değişkenlere İlişkin Bulgular	105
5. TARTIŞMA	119
6. SONUÇ ve ÖNERİLER	136
6.1. Sonuçlar	136
6.2. Öneriler	141
6.2.1. Araştırmacılara Öneriler	141
6.2.2. Öğretmenlere Öneriler	142

6.2.3. Ebeveynlere Öneriler	145
KAYNAKLAR	146

EKLER

EK1: Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri Değerlendirme Aracı'nda Kullanılan Resimlerden Örnekler

EK2: Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri Değerlendirme Aracı Materyal Listesi

EK3: Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri Değerlendirme Aracı Yönergeleri

EK4: Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri Değerlendirme Aracı Puanlama Anahtarı

EK5: Ankara İl Milli Eğitim Müdürlüğü Araştırma İzni

TABLOLAR

sayfa

2.1. NCTM Tarafından Belirlenen Okul Matematiği Süreç ve İçerik Standartları	40
2.2. MEB'e (2005) Göre Matematik Öğretiminde İçerik Alanları ve Bilişsel Beceriler	40
2.3. Değerlendirme Araçları ve Akıl Yürütme İçerikleri	49
3.1. Çalışma Grubunu Oluşturan Çocuklara İlişkin Betimleyici Bulgular	56
3.2. Çalışma Grubunu Oluşturan Çocukların Ailelerine İlişkin Betimleyici Bulgular	57
3.3. Maddelerin Akıl Yürütme Türlerine Göre Alanları ve Sayıları	58
3.4. Ön Uygulama Grubunda Yer Alan Çocukların Cinsiyet ve Buldukları Ay Aralıklarının Dağılımı	65
3.5. Test-Tekrar Test Grubundaki Çocukların Cinsiyet ve Ay Aralıklarına Göre Dağılımı	65
3.6. Çalışma Grubundaki Çocukların Yaş Grupları ve Devam Ettikleri Okul Türleri	66
3.7. "En Uzun Yılan Hangisi?" Sorusuna İlişkin Puanlama Ölçütleri	69
3.8. "En Çok İnsan Hangi Evde Yaşıyor?" Sorusuna İlişkin Puanlama Ölçütleri	69
4.1. Ölçme Alanındaki Soruların Madde Ayırt Edicilikleri	73
4.2. Veri Analizi-Olasılık Boyutundaki 19 Sorunun Madde Ayırt Edicilikleri	74
4.3. Akıl Yürütme Alan ve Türlerine Göre Spearman Rho Sonuçları	75
4.4. Ölçme Alanındaki Soruların Cevaplanma Frekansları ve Yüzdeleri	77
4.5. "Bu İpleri Uzunluklarına Göre Sıralar Mısın?" Sorusuna İlişkin Ölçütler, Puanlar ve Bilinme Yüzdeleri	78
4.6. "En Uzun Yılan Hangisi?" Sorusuna İlişkin Ölçütler, Puanlar ve Bilinme Yüzdeleri	79
4.7. "Bu Yolu Hangi Ayakkabıyı Giyen İnsan Ölçerse Daha Çok Adım Atar?" Sorusuna İlişkin Ölçütler, Puanlar ve Bilinme Yüzdeleri	79
4.8. "Sonucu Bulmak İçin Hangi Kırmızı Çubuğu Kullanmışlar?" Sorusuna İlişkin Ölçütler, Puanlar ve Bilinme Yüzdeleri	80

4.9. “En Ağır Kutu Hangisi?” Sorusuna İlişkin Ölçütler, Puanlar ve Bilinme Yüzdeleri	81
4.10. “En Ağır Hayvan Hangisi?” Sorusuna İlişkin Ölçütler, Puanlar ve Bilinme Yüzdeleri	82
4.11. “Tencereyi Dengelemek İçin Hangisi Terazinin Diğer Tarafına Konulabilir?” Sorusuna İlişkin Ölçütler, Puanlar ve Bilinme Yüzdeleri	82
4.12. “Bu Çocuklardan En Hafifi Hangisi?” Sorusuna İlişkin Ölçütler, Puanlar ve Bilinme Yüzdeleri	83
4.13. “Çamurlu Bir Yerde Yürüdüğünüz Zaman Senin Mi Yoksa Babanın Mı Ayak İzi Daha Derin Olur?” Sorusuna İlişkin Ölçütler, Puanlar ve Bilinme Yüzdeleri	84
4.14. “En Fazla Boyayı Hangi Kâğıdı Boyarken Kullanırsınız?” Sorusuna İlişkin Ölçütler, Puanlar ve Bilinme Yüzdeleri	84
4.15. “Hangi Kutudaki Çikolata Parçaları En Küçük?” Sorusuna İlişkin Ölçütler, Puanlar ve Bilinme Yüzdeleri	85
4.16. “Bu Duvarı Kaplamak İçin, Bu Taşların Hangisini Kullanırsam Daha Fazla Sayıda Taşa İhtiyacım Olur?” Sorusuna İlişkin Ölçütler, Puanlar ve Bilinme Yüzdeleri	86
4.17. “Daha Çok İnsanın İslanmaması İçin Bir Şemsiye Mi Yoksa Otobüs Durağı Mı Seçilmeli?” Sorusuna İlişkin Ölçütler, Puanlar ve Bilinme Yüzdeleri	86
4.18. “En Fazla Pinpon Topunu Hangi Kutu Alır?” Sorusuna İlişkin Ölçütler, Puanlar ve Bilinme Yüzdeleri	87
4.19. “Tam Olarak Doldurmak İçin, Hangi Sürahiye Daha Çok Su Eklememiz Gerekir?” Sorusuna İlişkin Ölçütler, Puanlar ve Bilinme Yüzdeleri	88
4.20. “Bu Dolap Hangi Kitaptan Daha Fazla Sayıda Alabilir?” Sorusuna İlişkin Ölçütler, Puanlar ve Bilinme Yüzdeleri	88
4.21. “Hangi Mum Daha Uzun Süre Yanmış?” Sorusuna İlişkin Ölçütler, Puanlar ve Bilinme Yüzdeleri	89
4.22. “Hangi Yemek Daha Önce Pişer?” Sorusuna İlişkin Ölçütler, Puanlar ve Bilinme Yüzdeleri	89
4.23. “Hangi Kova Daha Hızlı Dolar?” Sorusuna İlişkin Ölçütler, Puanlar ve Bilinme Yüzdeleri	90
4.24. “Hangisi Birinci Olmuş?” Sorusuna İlişkin Ölçütler, Puanlar ve Bilinme Yüzdeleri	90

- 4.25. “Eve Bisikletle Mi Yoksa Arabayla Mı Daha Uzun Zamanda Gidersin?” Sorusuna İlişkin Ölçütler, Puanlar ve Bilinme Yüzdeleri 91
- 4.26. Veri analizi-Olasılık Alanındaki Soruların Cevaplanma Frekansları ve Yüzdeleri 92
- 4.27. “Bu Pulların Ortak Özellikleri Neler?” Sorusuna İlişkin Ölçütler, Puanlar ve Bilinme Yüzdeleri 93
- 4.28. “Bu Düğmelerin Farklı Özellikleri Neler?” Sorusuna İlişkin Ölçütler, Puanlar ve Bilinme Yüzdeleri 94
- 4.29. “Diğerlerinden Farklı Olan Şekil Hangisi?” Sorusuna İlişkin Ölçütler, Puanlar ve Bilinme Yüzdeleri 95
- 4.30. “Bu Kartlara Göre Kaç Kişinin Hangi Meyve Suyundan İçtiğini Burada Nasıl Gösterebiliriz?” Sorusuna İlişkin Ölçütler, Puanlar ve Bilinme Yüzdeleri ... 95
- 4.31. “Elimizdeki Şekil Pullarını Bu Boşluklara Nasıl Yerleştirebiliriz?” Sorusuna İlişkin Ölçütler, Puanlar ve Bilinme Yüzdeleri 96
- 4.32. “Her Şekilden Kaçar Tane Olduğunu Bu Grafikte Nasıl Gösterebiliriz?” Sorusuna İlişkin Ölçütler, Puanlar ve Bilinme Yüzdeleri 97
- 4.33. “Kaç Kişi Dışarıdan Yeni Gelmiş Olabilir?” Sorusuna İlişkin Ölçütler, Puanlar ve Bilinme Yüzdeleri 97
- 4.34. “Bu Masada Kaç Kişi Yemek Yiyiyor Olabilir?” Sorusuna İlişkin Ölçütler, Puanlar ve Bilinme Yüzdeleri 98
- 4.35. “Şu Anda Kaç Kişi Evin Dışında Olabilir?” Sorusuna İlişkin Ölçütler, Puanlar ve Bilinme Yüzdeleri 99
- 4.36. “Şu Anda Bu Evde Kaç İnsan Olabilir?” Sorusuna İlişkin Ölçütler, Puanlar ve Bilinme Yüzdeleri 99
- 4.37. “Acaba Hangi Karttan Kaçar Tane Kullanmışlar?” Sorusuna İlişkin Ölçütler, Puanlar ve Bilinme Yüzdeleri 100
- 4.38. “En Çok İnsan Hangi Evde Yaşıyor?” Sorusuna İlişkin Ölçütler, Puanlar ve Bilinme Yüzdeleri 101
- 4.39. “Bu Haritada Seçtiğin Bir Nesnenin Yerini Kenardaki Şekilleri Ve Küçük Resimleri Kullanarak Tarif Eder Misin?” Sorusuna İlişkin Ölçütler, Puanlar ve Bilinme Yüzdeleri 101
- 4.40. “Torbadan Bir Top Almak İstesem, Hangi Renk Topun Gelme Şansı Daha Fazla Olabilir?” Sorusuna İlişkin Ölçütler, Puanlar ve Bilinme Yüzdeleri 102

- 4.41. “Bu Daire Hızlıca Dönerken Oku Attığımda, Okun Hangi Rengin Üstünde Durma Şansı Daha Fazla Olabilir?” Sorusuna İlişkin Ölçütler, Puanlar ve Bilinme Yüzdeleri 103
- 4.42. “Hangi Torbadan Kırmızı Bilyeyi Seçme Şansı Daha Fazla Olabilir?” Sorusuna İlişkin Ölçütler, Puanlar ve Bilinme Yüzdeleri 103
- 4.43. “Zarı Attığımda Dörtten Küçük Sayı Gelme Şansı Nedir?” Sorusuna İlişkin Ölçütler, Puanlar ve Bilinme Yüzdeleri 104
- 4.44. “Zarı Attığımda İki Gelme Şansı Nedir?” Sorusuna İlişkin Ölçütler, Puanlar ve Bilinme Yüzdeleri 104
- 4.45. “Zarı Attığımda Beş Gelme Şansı Nedir?” Sorusuna İlişkin Ölçütler, Puanlar ve Bilinme Yüzdeleri 105
- 4.46. Ölçme ve Veri Analizi-Olasılık Alanlarındaki Matematiksel Akıl Yürütme Becerilerinin Cinsiyete Göre U-testi Sonuçları 106
- 4.47. Ölçme ve Veri Analizi-Olasılık Alanlarındaki Matematiksel Akıl Yürütme Becerilerinin Ay Aralığına Göre U-testi Sonuçları 106
- 4.48. Ölçme ve Veri Analizi-Olasılık Alanlarındaki Matematiksel Akıl Yürütme Becerilerinin Annelerin Yaş Aralıklarına Göre Kruskal Wallis H- testi Sonucu 107
- 4.49. Ölçme ve Veri Analizi-Olasılık Alanlarındaki Matematiksel Akıl Yürütme Becerilerinin Annelerin Öğrenim Durumlarına Göre Kruskal Wallis H- testi Sonuçları 107
- 4.50. Veri Analizi-Olasılık Alanındaki Matematiksel Akıl Yürütme Becerilerinin Annelerin Öğrenim Durumlarına Göre U-testi Sonuçları 108
- 4.51: Ölçme ve Veri Analizi-Olasılık Alanlarındaki Matematiksel Akıl Yürütme Becerilerinin Babaların Yaş Aralıklarına Göre U- testi Sonuçları 108
- 4.52. Ölçme ve Veri Analizi-Olasılık Alanlarındaki Matematiksel Akıl Yürütme Becerilerinin Babaların Öğrenim Durumlarına Göre Kruskal Wallis H-testi Sonuçları 109
- 4.53. Ölçme Alanındaki Matematiksel Akıl Yürütme Becerilerinin Babaların Öğrenim Durumlarına Göre U-testi Sonuçları 109
- 4.54. Ölçme ve Veri Analizi-Olasılık Alanlarındaki Matematiksel Akıl Yürütme Becerilerinin Kurum Türüne Göre Kruskal Wallis H-testi Sonuçları 110
- 4.55. Ölçme Alanındaki Matematiksel Akıl Yürütme Becerilerinin Kurum Türüne Göre U-testi Sonuçları 110
- 4.56. Ölçme ve Veri Analizi-Olasılık Alanlarındaki Matematiksel Akıl Yürütme Becerilerinin Eğitim Alma Durumuna Göre U-testi Sonuçları 111

- 4.57. Ölçme ve Veri Analizi-Olasılık Alanlarındaki Matematiksel Akıl Yürütme Becerilerinin Toplam Eğitim Alma Süresine Göre Kruskal Wallis H-testi Sonuçları 111
- 4.58. Akıl Yürütme Türleri Açısından Matematiksel Akıl Yürütme Becerilerinin Cinsiyete Göre U-testi Sonuçları 112
- 4.59. Akıl Yürütme Türleri Açısından Matematiksel Akıl Yürütme Becerilerinin Ay Aralığına Göre U-testi Sonuçları 112
- 4.60. Akıl Yürütme Türleri Açısından Matematiksel Akıl Yürütme Becerilerinin Annelerin Yaş Aralıklarına Göre Kruskal Wallis H-testi Sonuçları 113
- 4.61. Akıl Yürütme Türleri Açısından Matematiksel Akıl Yürütme Becerilerinin Annelerin Öğrenim Durumlarına Göre Kruskal Wallis H-testi Sonuçları .. 113
- 4.62. Tümevarım Türü Akıl Yürütme Açısından Matematiksel Akıl Yürütme Becerilerinin Annelerin Öğrenim Durumlarına Göre U-testi Sonuçları 114
- 4.63. Tümdengelim Türü Akıl Yürütme Açısından Matematiksel Akıl Yürütme Becerilerinin Annelerin Öğrenim Durumlarına Göre U-testi Sonuçları 114
- 4.64. Akıl Yürütme Türleri Açısından Matematiksel Akıl Yürütme Becerilerinin Babaların Yaş Aralıklarına Göre U-testi Sonuçları 115
- 4.65. Akıl Yürütme Türleri Açısından Matematiksel Akıl Yürütme Becerilerinin Babaların Öğrenim Durumlarına Göre Kruskal Wallis H-testi Sonuçları .. 115
- 4.66. Tümevarım Türü Akıl Yürütme Açısından Matematiksel Akıl Yürütme Becerilerinin Babaların Öğrenim Durumlarına Göre U-testi Sonuçları 116
- 4.67. Akıl Yürütme Türleri Açısından Matematiksel Akıl Yürütme Becerilerinin Kurum Türüne Göre Kruskal Wallis H-testi Sonuçları 116
- 4.68. Tümevarım Türü Akıl Yürütme Açısından Matematiksel Akıl Yürütme Becerilerinin Kurum Türüne Göre U-testi Sonuçları 117
- 4.69. Akıl Yürütme Türleri Açısından Matematiksel Akıl Yürütme Becerilerinin Eğitim Alma Durumuna Göre U-testi Sonuçları 117
- 4.70. Akıl Yürütme Türleri Açısından Matematiksel Akıl Yürütme Becerilerinin Toplam Eğitim Alma Süresine Göre Kruskal Wallis H-testi Sonuçları 118

1. GİRİŞ

Bu bölümde araştırmanın problemine, bu problem durumuna bağlı olarak belirlenen araştırmanın amacına, önemine, varsayımlarına ve sınırlılıklarına yer verilmektedir.

1.1. Araştırmanın Problemi

Gelişen ve sürekli değişen dünyada, her dakika insanlara pek çok kaynaktan sonsuz bilgi aktarılmaktadır. Yaşamın başladığı ilk andan itibaren bilinçli ya da bilinç dışı gerçekleşen bu durum, insan ömrü boyunca birikimli olarak ilerlemektedir. Oluşan bu birikim, toplumları meydana getiren bireyleri ve doğal olarak kültürleri yakından ilgilendirmektedir.

Yaşamın ilk yıllarında dünyayı keşfetme amacıyla çevresel etkilere sonuna kadar açık olan çocuklar, sonsuz bir bilgi deniziyle karşı karşıya kalmaktadırlar. Erken çocukluk dönemindeki çocukların edindikleri bilgilerin kalitesi, hem kaynakların çokluğu ve çeşitliliği hem de sahip oldukları bilişsel yapılardan doğrudan etkilenmektedir. Bu aşamada yetişkinlere düşen görev, çocukların keşfetme ve öğrenme isteklerini desteklerken, yaşamlarının ileriki dönemlerinde de etkisi olacak olan düşünme ve öğrenme yollarını çocuklara kazandırmaktır. Bu sayede sahip oldukları bilişsel kapasite en uygun biçimde kullanılacaktır. Aksi takdirde düşünme ve öğrenme yollarını bilmeksizin elde edilen bilgiler yüzeysel, geçici ve işlevsellikten uzak olma olasılığı ile karşı karşıya kalacaktır.

Günümüzde özellikle de ülkemizde eğitim-öğretim sisteminde yaşanan sorunların en temelinde çocukların nasıl düşüneceklerini ve öğreneceklerini bilmemeleri gelmektedir denilebilir. Sonuca bilgiden daha fazla önem veren eğitim sistemimiz ve istemeyerek de olsa buna yönlendirilen çocuklarımız, planlama, uygulama ve değerlendirme aşamaları yeterince sistemli biçimde yapılamayan eğitimsel etkinliklerle karşı karşıya kalmaktadırlar. Bu nedenle çocuklar giderek not ve sınav yani sonuç odaklı, yaşam becerilerinden yoksun ve sosyal-duygusal açıdan yıpranmış bireylere dönüşmektedirler. Bu kısır döngüyü kırmanın en önemli

adımlarından biri çocukları okul öncesi eğitimle tanıştırmak ve doğru eğitimsel uygulamalarla karşılaştırmaktır.

Bilginin doğru biçimde kazanılması ve etkin biçimde kullanılarak kalıcılığının sağlanması en az bilginin kendisi kadar önemlidir. Bilgi birikimlerinin güncellenmesi, geliştirilmesi ve yeni nesillere aktarılması insan yaşamının temel amaçlarından biri olmalıdır. Bu temel amaç doğrultusunda çocukların, yetişkinlerden ve yaşadıkları kültürden yararlanarak toplum gelişimine katkıda bulunabilmeleri için hangi bilgiyi neden ve nasıl öğrendiğini bilen, öğrendiklerini sorgulayan, kendisi de katkı getiren ve yaşamında kullanarak kültürel aktarımın devam etmesini sağlayan bireyler olmaları son derece önemlidir. Çünkü bireyler, sadece kendi gelişimlerinden değil toplumsal gelişmeden de sorumludurlar.

Çocukların alıcı konumdan çıkarak öğrenme sürecinin etkin birer elemanı olması ve yukarıda bahsedildiği gibi toplumda geliştirici roller edinmelerini sağlamak için öncelikle öğrenmeyi öğrenen bireyler olmaları gerekmektedir. Bu durumu sağlamanın en önemli yollarından biri de *akıl yürütme becerilerinin* çocuklara kazandırılmasıdır.

En genel anlamıyla akıl yürütme; bir takım uyaranlar sonucunda elde edilen bilgilerin kişinin kendi mantık çerçevesine yerleştirilerek, bir karara ya da sonuca ulaşılması sürecidir. Bu tanımda yer alan mantık, kişinin düşünce sisteminde oluşturmuş olduğu ve yaşadığı çevre doğrultusunda desteklenen kavramlar ve kurallar bütünü olarak anlaşılabilir. Akıl yürütme sürecinde kullanılan mantığın, neden-sonuç ilişkisi kapsamında doğru ya da istedik düşünceler ve davranışlar oluşturması beklenir. Ancak mantık ve buna bağlı olarak akıl yürütme, kişinin zekâ kapasitesinden, bilişsel gelişim düzeyinden ve yaşadığı çevre şartlarından bağımsız olarak şekillenmez. Belirtilen bu unsurların her biri akıl yürütmeyi etkilediği gibi, birbirlerini de yönlendirmektedir.

Yetişkinler genellikle kendi mantık sistemlerinde ve akıl yürütme durumlarında gördükleri gelişmeleri ve eksiklikleri fark edebilmekte, gerektiğinde düzenleme yapabilmektedirler. Ancak özellikle de üç-altı yaş dönemindeki çocuklarda bu durumun gerçekleşmesi, en azından düşünceye ya da verilen kararlara ilişkin farkındalığın olması gerekli destekler verilmediği sürece zordur. Gelişimsel özellikleri gereği doğal olarak mantıkları ve akıl yürütme becerileri henüz gelişmeye

başlayan bu dönem çocuklarının çevrelerindeki bilgileri dikkatle değerlendirmesi, neden-sonuç ilişkisi doğrultusunda yorumlayarak bir sonuca varması ancak uygun eğitimsel ortam ve etkinlikler ile belirli bir düzeyde mümkündür.

Bilişsel gelişimi ve algıları belirli bir seviyede olan çocuk ancak somut olarak gördüğü ve yaşadığı kadar düşünebilir. Tam da bu nedenlerden ötürü çocukların akıl yürütme becerilerinin gelişimi ve özellikleri daha net olarak ortaya çıkarılmalıdır. Ancak bu yolla çocukların bu alanda ihtiyaç duydukları eğitimsel destekler verilebilecektir.

Okul öncesi dönem çocuklarının akıl yürütme becerilerinin çocukların düşünme ve mantık özelliklerine uygun olarak en açık şekilde görülebileceği alanların en başında matematik gelmektedir. Okul öncesi dönem eğitiminde yer alan matematik -en ideal şekli ile- çocukları somut deneyimlerle düşünmeye ve bir sonuca ulaşmak için karar vermeye yönlendiren, bütün bu süreçte de oyunlar oynayarak eğlenmelerini amaçlayan bir alandır. Matematik etkinliklerinde verilen kararların ve elde edilen sonuçların doğruluk durumu açık bir şekilde hemen ortaya çıktığı için bu süreçte kullanılan akıl yürütme becerilerinin neler olduğu ve işe yarayıp yaramadığı bir başka ifade ile mantıklı bir sonuca yönlendirip yönlendirmediği de görülebilmektedir.

Ancak ülkemizde ideal matematik etkinlikleri eğitimin hemen hemen her aşamasında ihmal edilmektedir. Matematik tanımı altında sadece sonuca odaklanan ve ezbere yönlendiren, matematikten bezdiren ve uzaklaştıran bir yaklaşım izlendiği düşünülmektedir. Eğitim programının esnek olduğu ve gelişimsel ilkeleri takip ederek oyun yolunu temel alan okul öncesi eğitim aşamasında dahi bu durumun gerçekleştiği görülmektedir. Gerek elverişsiz ortam şartları gerekse yanlış eğitimsel uygulamalar sonucunda çocuklar matematik kapsamında sadece sayı sayma, şekillerin isimlerini ezberleme ve rakam yazma gibi etkinlikler yapmaktadırlar. Gerçek materyal kullanımı olmaksızın uygulanan bu etkinlikler sonucunda ne yaptığının farkında olmayan, şekil ve sayı gibi çeşitli kavramları öğrendiği varsayılan ancak hiçbir şekilde akıl yürütemeyen çocukların olması son derece üzücü fakat beklenen bir durumdur.

Okul öncesi dönemde uygulanan matematik etkinliklerinin düşünmeyi ve akıl yürütme becerilerini geliştirici olmamasının yanı sıra bir diğer önemli sorunu da

sadece belirli alanlarda yapılmasıdır. Daha önce de belirtildiği gibi sayılar ve şekillerin özelliklerine ilişkin olarak niteliği tartışılır etkinliklerin daha sıklıkla uygulandığı görülmektedir. Buna karşın, ölçme ve veri analizi-olasılık alanlarında sınırlı sayıda etkinliğin gerçekleştirildiği düşünülmektedir. Bu alanlardaki matematiksel akıl yürütme becerilerinin geliştirilmesi tıpkı matematiğin diğer alanları olan karşılaştırmalar yapma, sayılar ve geometride olduğu gibi son derece önemlidir. Hatta bu alanlarda elde edilen temel bilgilerin çocuklar tarafından hayata geçirilmesi ve geliştirilmesi için ölçme ve veri analizi-olasılık alanlarında etkinliklerin uygulanması gerekmektedir. Bu alanlarda yaratılan problem durumlarını çözüme kavuşturmada sayılar ve geometride öğrenilen kavramlar kullanılarak matematiksel akıl yürütme becerilerinin kullanımı desteklenmelidir.

Okul öncesi dönem çocukları için matematiksel akıl yürütme becerilerinin neler olduğu yeterince açıklığa kavuşmamış bir konudur. Alan yazında okul öncesi dönem matematiği kapsamında yer alan genel özellikler ve çocukların gelişimsel ihtiyaçları ışığında akıl yürütme becerilerine dönük ölçütlerin yeterince vurgulanmadığı düşünülmektedir. Bu becerilerin ve ilgili ölçütlerin belirlenebilmesi için değerlendirme araçlarının geliştirilmesi önemli bir ihtiyaçtır.

Çeşitli zekâ ve başarı testlerinde sınırlı ve belirli bir düzeyde yer ayrılan matematiksel akıl yürütme becerileri daha ayrıntılı olarak incelenmelidir. Bu değerlendirme araçları aracılığı ile yapılan değerlendirme kavram bilgisini belirleme düzeyi ile sınırlı olduğu düşünülmektedir. Değerlendirme için kullanılan araçların ve yararlanılan yöntemlerin akıl yürütme süreçlerini ortaya çıkarmaya dönük özellikte olması gerekmektedir.

Okul öncesi dönem matematiği kapsamında akıl yürütme becerilerinin oraya çıkarılması özellikle eğitimsel uygulamalarda ve değerlendirmede daha az yer ayrılan ölçme ve veri analizi-olasılık alanlarında ihtiyaç duyulan bir konudur. Belirtilen alanlarda geliştirilen değerlendirme araçları sayesinde çocukların akıl yürütme becerileri belirlenerek, uygulama aşamasında yararlanılacak ölçütler elde edilecektir.

Ölçme ve veri analizi-olasılık alanlarında yer alan akıl yürütme becerilerinin sistemli bir şekilde değerlendirilmesi sonucu elde edilen veriler çocukların sayılar, şekiller ve geometri gibi matematiğin diğer alanlarında öğrendiklerini yaşamlarına aktarma düzeylerine ilişkin önemli bilgiler sağlayabilecektir.

1.2. Araştırmanın Amacı

Araştırmanın birinci aşamasında çocukların ilgili alanlardaki matematiksel akıl yürütme becerilerini belirlemek için araştırmacı tarafından geliştirilen “Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri Değerlendirme Aracı”nın geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları gerçekleştirilerek, alana yeni bir değerlendirme aracı kazandırmak amaçlanmıştır.

Planlanan bu araştırma kapsamında geçerlik ve güvenilirlik çalışmalarını takiben, Ankara ili merkez ilçelerinde bulunan ve Milli Eğitim Bakanlığı’na bağlı okul öncesi eğitim kurumlarına devam eden, 60-74 aylık normal gelişim gösteren çocukların ölçme ve veri analizi-olasılık alanlarındaki matematiksel akıl yürütme becerilerini etkileyen değişkenlerin incelenmesi hedeflenmiştir. Bu değişkenler çocuğun; cinsiyeti, yaşı, anne-baba yaş ve öğrenim durumu, devam ettiği okul öncesi eğitim kurumunun türü, okul öncesi eğitim alma durumunun tam ya da yarım gün olması ve toplam okul öncesi eğitim alma süresidir.

1.3. Araştırmanın Önemi

Çocukların karşı karşıya kaldıkları bilgi kaynakları giderek çeşitlenmektedir. Buna paralel olarak doğru bilgilerin yanı sıra, yanlış ve eksik bilgilerin de çocuklar tarafından gerek doğrudan gerekse gözlem yoluyla çok çabuk elde edildiği görülmektedir. Bu durum göz önüne alındığında, çocukların sadece edilgen olarak bilgiyi alan değil aynı zamanda bu bilgileri hangi kaynaktan, nasıl ve neden alacağını bilen kısacası öğrenmeyi öğrenen bireyler olmaları gerekmektedir.

Özellikle gelişimin temeli olan okul öncesi dönemde çocuklara düşünme ve öğrenme yollarının kazandırılması çocuğun yaşama sağlam adımlarla başlaması için çok önemlidir. Bu doğrultuda çocukların gelişim alanlarında sahip oldukları özelliklere paralel olarak, düşünürken kullandıkları yolların da bilinmesi gerekmektedir.

İnsan düşüncesini açıklamanın çeşitli yollarından biri de sahip olduğu akıl (mantık) yürütme becerileridir. Gelişim aşamalarına paralel olarak değişen ve çeşitlenen akıl yürütme becerileri dünyayı algılama ve edinilen bilgileri zihinde

düzenleme yollarını ifade etmektedir. Akıl yürütme (*reasoning*), dolaylı ya da doğrudan karşılaşılan çeşitli durumlar sonucunda elde edilen bilgilerin bir sonuca ya da karara varmak için analiz edilmesidir.

Çocukların akıl yürütme becerilerinin belirlenmesini en açık şekilde sağlayan alanlardan biri matematiktir. Kullanılan eğitimsel materyaller ve yapılan matematiksel etkinlikler sayesinde çocukların bilgileri nasıl edindikleri ve bunun için kullandıkları yollar anlaşılabilir. Böylece kazanımların daha etkin olarak uygulamaya nasıl aktarılacağı ve uygun ortamların sağlanmasına ilişkin eğitimcilere önemli ipuçları vereceği düşünülmektedir.

Çocuklarda matematik korkusunun gelişmemesi ve ileride matematiksel uygulamalarda kendini rahat hissedebilmeleri için düzenli, anlamlı ve gelişime uygun etkinliklerin gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Bu etkinliklerde izlenmesi gereken yolların bulunabilmesi için de matematiksel akıl yürütme becerilerinin neler olduğu ve özelliklerinin ortaya çıkarılması gerekmektedir.

Ölçme ve veri analizi-olasılık alanlarında çocuklar tarafından kullanılan matematiksel akıl yürütme becerilerinin incelenmesi, bu alanlarda yapılacak olan etkinliklerin sayısının ve niteliklerinin artması açısından önemlidir. Ayrıca bu alanlarda etkinlik yapma konusunda çekinceleri olan öğretmenlerin ilgili becerileri görerek aslında bu alanların tıpkı sayı, şekil, eşleştirme, karşılaştırma etkinlikleri gibi okul öncesi dönemde de uygulanabileceğini ve gerekliliğini görmesi bakımından önemlidir. Ölçme ve veri analizi-olasılık alanlarında çocukları düşünmeye yönlendirecek etkinlikleri oluşturmada geliştirilecek olan becerilerin neler olduğunun belirlenmesi mevcut eğitimsel şartların ve materyallerin fark edilmesi anlamında da gereklidir.

Öğretmenlerin ölçme ve veri analizi-olasılık alanlarında etkinlik yapma konusunda kendilerini daha rahat hissetmelerinin, ebeveynlere bu konuda verilecek öneriler açısından da yararlı olabileceği düşünülmektedir.

1.4. Araştırmanın Varsayımları

Araştırmada incelenen becerilerin, 60-74 aylık çocukların matematiksel akıl yürütme becerilerini ölçme ve veri analizi-olasılık alanları kapsamında temsil etmede yeterli olduğu varsayılmıştır.

1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları

1. Araştırma kapsamında incelenen matematiksel akıl yürütme becerileri, ölçme ve veri analizi-olasılık alanları ile sınırlıdır.

2. Araştırma, örneklemi oluşturan Ankara ili merkez ilçelerindeki Milli Eğitim Bakanlığı Temel Eğitim Müdürlüğu'ne bağlı okul öncesi eğitim kurumlarına devam eden 60-74 aylık tipik gelişim gösteren çocuklar ile sınırlıdır.

2. GENEL BİLGİLER

Matematiksel akıl yürütme kavramının ve bu kapsamdaki becerilerin daha iyi anlaşılabilmesi için mantık, zekâ ve akıl yürütme kavramlarının ayrıntılı bir şekilde ele alınması gerekmektedir. Bu bölümde çalışma kapsamında ele alınan matematiksel akıl yürütme becerilerine ilişkin kuramsal bilgiye yer verilmiştir.

2.1. Mantık Nedir?

Türkçe sözlüklerde mantık kelimesinin karşılığı olarak, “doğru düşünme sanatı ve bilimi” tanımı yer almakta; bunun yanı sıra “doğru düşünmenin yolu ve yöntemi yanında, düşünce ilkelerinin kurallarının, öğelerinin ve yasalarının bilimi” anlamı da verilmektedir. Mantık sözcüğü, amacına ve yerine göre farklı anlamlar ifade edebilmektedir. Bunların başında akla uygun, sağduyulu, tutarlı düşünce biçimi, yolu, yöntemi yer alır (84).

Mantıksal düşünme bir sonuca varmak için kararlı biçimde düşünmeyi gerektirir. Mantıksal düşünmeyle ilgili problem veya durumlar sebep-sonuç ilişkileri dâhilinde mantıklı kararlar vererek bir sonuca varmayı teşvik eder. Bu düşünme modelinin temeli ardışık düşünmeyi gerektirir. Bu işlev problemle ilgili fikirleri, gerçekleri ve sonuçları almak ve onları zincirleme biçimde düzene koymak demektir. Mantıksal düşünme bir bireyin “ben bilmiyorum, bu çok zor” gibi ani cevaplar vermesini engeller. Böylece bireyin metodu daha iyi anlayıp, daha derin düşünerek sonuca kendi kendine varması sağlanır. Mantıksal düşünme üst düzey zihinsel etkinliklerin kazanılmasında işe koşulan bir yoldur. Bu bakımdan söz konusu beceri hedefi, bilişsel alan basamaklarından bilgi ve kavrama düzeyine dayalı bir uygulama düzeyi etkinliğidir (132).

Çocuklar derin düşünceye yöneltildiğinde, süreç içinde ne öğrendiklerinin, kendileri için nelerin çekici olduğunun, bunlar hakkında ne hissettiklerinin, tecrübe kazanmaları ve bu tecrübelerini ilerletilebilmeleri için ne yapmaları gerektiğinin farkına varmaları sağlanmış olur. Derin düşünme, bilgiyi sağlamlaştırır. Çocukların daha fazla derin düşünmelerine ve hayal güçlerinin gelişmesine yardımcı olmak amacıyla bu beceriler farklı durumlara da genellenebilir. Bunlardan dolayı, plan

yapma ve değerlendirme becerileri aktif öğrenmeyi desteklediğinde derin düşünme, bu becerileri destekleyen uygulamaların vazgeçilmez parçası haline gelir (39).

Grünberg (63), mantığı doğru düşünmenin (akıl yürütmenin) kurallarını ortaya koymayı amaçlayan biçimsel (formel) bir disiplin, felsefenin temel bir alt-alanı ve yöntemi olarak tanımlamıştır.

2.2. Mantık ve Akıl Yürütme

İnsanlık ve felsefe tarihi boyunca mantığın sözlük karşılığı aynı kalmış, ancak mantık bilimi büyük değişim göstermiştir. Bütün bilimler gibi mantık da ilk ve ilkel insanın düşünce sisteminin bir ürünüdür. Doğal ortamda yaşayan ve yaşamı sürdürmek için doğayla savaştan insanlar, karşılaştıkları engelleri aşmak, sorunları çözmek ve zorluklarla baş etmek için değişik yöntemler aramış, bulmuş ve denemişlerdir. Deneme yanılma sonucu, insanı başarıya ulaştıran düşünce sistemi ve süreci zamanla ilke ve kurallara dönüşmüş, doğru düşünmeyi sağlayan soyut kalıplar oluşmuştur (84).

Bilindiği üzere mantık, doğru düşünmenin ilke ve kurallarını irdeler ve sorgular. Bu kurallar doğru düşünmenin temel prensipleridir. Mantıkta doğru düşünmenin ilke ve kuralları akıl yürütme yoluyla ortaya konur. Akıl yürütme daima hüküm vermekle birlikte olur. Hüküm vermek iki kavram arasında bağ kurmaktır. Akıl yürütme ise bilinen hükümlere dayanarak bilinmeyen hükümler elde etmektir (53).

Akıl yürütme, eldeki bilgilerle düşünüp, bütün etmenleri dikkate alarak, iddiaları ve kanıtları değerlendirip akılcı bir karara ulaşma sürecidir. Bir konuda akıl yürütme yapabilenler o konuda akıl yürütebilecek kadar bilgi sahibidirler. Yeni karşılaştıkları durumu tüm boyutlarıyla inceler, keşfeder, mantıklı tahminlerde ve varsayımlarda bulunurlar. Düşüncelerini gerekçelendirir, bazı sonuçlara ulaşır, ulaştığı sonucu açıklayabilir ve savunabilirler (159).

Sözcük anlamı bakımından değerlendirildiğinde, İngilizce’de “*reasoning*” olarak geçen kavram Türkçe’ye “muhakeme”, “usa vurma” ya da “akıl yürütme” olarak çevrilmektedir. Arapça kökenli “muhakeme” sözcüğü, eldeki bilgilere, geçmiş birikimlere dayanarak mantıklı şekilde düşünüp bir karara ulaşma anlamını taşımaktadır. “Usa vurma” akla ve mantığa yakın olup olmadığına bakma; “akıl

yürütme” ise daha çok “böyle ise şöyle olabilir” türünden fikir jimnastiği yapma, tahminlerde bulunma anlamına gelir. İngilizce’deki “*reasoning*” kavramı bütün bunların hepsini kapsamaktadır. Bu kavramın Türkçe’ye çevrilmesinde “akıl yürütme” daha yaygın olarak kullanılmaktadır (159).

Mantık ve akıl yürütme sözcüklerinin tanımları incelendiğinde, her ikisinin de “akıl” , “söz” ve “düşünce” boyutlarıyla ilgili olduğu görülmektedir. Köknel’e (84) göre mantık, akıl yürütmeyi, doğru düşünme yolunu ve yöntemini inceleyen bilim dalı olarak da bilinmektedir. Görüldüğü gibi mantık akıl yürütmeyi de kapsamaktadır. Akıl yürütmede özellikle vurgulanan noktalar, karar vermek ve doğru çıkarımlarda bulunarak mantığa nazaran daha somut sonuçlar elde etmektir.

Yaratıcı düşünmeye katkıda bulunduğu kabul edilen yetenekler vardır. Gerçekte zihinsel yeteneklerin her birinin yaratıcılıkla ilgisi bulunmakla beraber, daha önemli olan bazı yetenek alanları üzerinde durulmaktadır. Mantıksal düşünme de bu yeteneklerden biridir. Neden-sonuç ilişkileri ile bir sonuca ulaşabilme yeteneğidir (114).

Günlük yaşantıda bir engelle karşılaşan ya da bir sorunu çözmek durumunda kalan insan, bilerek ya da bilmeden farkında olarak ya olmadan, birbirini izleyen bir dizi bilişsel sürecin düzenli biçimde çalışmasına gereksinim duyar. Çoğunlukla depobellekte bulunan, benzer durumlarda kullandığı yolları ve yöntemleri anımsar. Bunlardan yararlanarak engeli aşmaya, sorunu çözmeye çalışır. Ancak geçmişte, farklı koşullarda geçerli olan yol ve yöntemler, güncel sorunun çözülmesinde geçerli ve yeterli olmayabilir. Bu durumda karşılaşılan durumu düşünmek, derinliğine incelemek, geçmiş deneylerden yararlanarak, edinilmiş bilgilerin ışığı altında belirli ilkeler ve kurallar içinde yeni kararlar almak gerekir. Bilişsel işlevlerin bir bütün olarak birlikte çalışıp oluşturduğu bu sürece uslamlama (akıl yürütme, muhakeme) adı verilmiştir. Uslamlama sonuca ulaştığında engeli aşmak ve sorunu çözmek için gerekli olan davranış, tutum ve eylem belirlenir (84).

Genel olarak düşünme, özel ve tek başına yapılan bir etkinlik olarak görülmektedir. Ancak kültürel araştırmalar bireysel süreçlere ek olarak, düşünmenin kişilerarası ve toplumsal süreçleri içerdiğini ortaya çıkartmıştır (123).

Akıl yürütme yeteneği geliştirilebilen bir özellik olduğundan, içinde yaşanılan kültürün bireyin akıl yürütme yaklaşımlarını etkilemesi, zenginleştirilmesi

ve bu etkinin kalıcı olması beklenir. Aksine, kapalı kültürlerde akıl yürütme yaklaşımlarının çeşitliliğinin azalması da doğal kabul edilmelidir (159)

Toplumsal uygulamalar dünya görüşlerini destekler; dünya görüşleri kendine uygun düşünce süreçlerini dayatır; düşünce süreçleri ise hem dünya görüşlerini doğrular hem de toplumsal uygulamaları destekler. Bu homeostatik sistemlerin anlaşılması, zihnin temel doğasını, ideal olarak nasıl akıl yürütmemiz gerektiğine ilişkin inançları ve farklı insanlar için uygun eğitsel stratejilerin ne olduğunu kavrama için önemlidir (109).

Çeşitli alanlarda edinilen bilgi ve beceriler bireyin kavram bilgisini artırır; kavramların diğer kavramlarla ilişki kurması kavramsal ağı oluşturur; kullanılan akıl yürütme stratejilerin niteliği ve niceliğinin artmasına neden olur (37).

Akıl yürütme, çeşitli düşünme tarzlarını içeren bir etkinliktir. Eleştirel düşünme ve yaratıcı düşünme olmadan akıl yürütme gerçekleştirilemez. Akıl yürütme ancak düşünmenin ileri basamaklarında ortaya çıkan bir yetenek ve beceridir. Her eleştirel ya da yaratıcı düşünme süreci “akıl yürütme” özelliği taşımaz. İleri düzeylerde de olsa bir düşünce az da olsa bilgi temeline dayanmıyorsa, gerekçelendirilemiyorsa ve mantıklı yaklaşımlar içermiyorsa akıl yürütme olarak kabul edilemez (159).

Düşünme ya da zekâ; bireyin belli bir kültür içinde yaşantısını sürdürüp uyum sağlaması için gerekli olan yeteneklerin bir örüntüsüdür. Düşünme ya da zekâ; akıl yürütme (mantıklı düşünme yeteneği), plan yapma, problem çözme, soyut düşünme, karmaşık fikirleri kavrama, çabuk öğrenme ve deneyimlerden öğrenme yeteneklerini içeren genel bir zihinsel kapasitedir (37).

Algı, hayal gücü ve hafıza, durumun değerlendirilmesine ve soruna alternatif çözümler üretmeye yardımcı olduğundan akıl yürütme ile yakından ilişkilidir. Akıl yürütme sadece hakkında yeterince kanıt bulunmayan konularda tahminde bulunma anlamına gelmemektedir. Akıl yürüten bir insan, geçerli bir sonuca ulaşmak için yeterli materyale sahip olduğundan emindir. Bir insanın bilişsel gelişiminde birçok olgu vardır. Yansıtma, tümevarım, tümdengelim ve hatta yaratmayı içerir. Bilişin önemli bir yönünü oluşturan akıl yürütme, bireyin bilişsel becerilerini içeren karmaşık olguda belirgin bir rol üstlenir (54).

Mantık tanımının içinde yer alan ve önemli bir parçasını oluşturan akıl yürütme, insan düşüncesinin somut ürünlere dönüşmesini sağlar. Her insanın kendine özgü bir düşünce ve mantık açıklaması bulunmakla birlikte, toplumun genel olarak kabul ettiği bazı ortak özellikler bulunmaktadır. Böylece bireylerin zihninde gerçekleşen düşünce, mantık ve akıl yürütme durumları daha sistematik olarak incelenebilir. Bu inceleme yapılırken önemli olan “doğru” ya da “yanlış” tanımlarını ve kalıplarını bulmak değil; en nihayetinde mantık ve akıl yürütme kapsamına giren genel becerilerin belirlenebilmesidir. Alan yazında belirlenen akıl yürütme türleri bir konu ya da bilim dalına bağlı değildir. Bu nedenle genel beceri ve davranışlar akıl yürütme türlerini açıklamada kullanılmaktadır.

2.3. Akıl Yürütme Türleri

Günlük yaşamda *tümevarımlı* ve *tümdengelimli* olmak üzere iki tip çıkarım vardır. Tümevarımlı akıl yürütmede temel vurgu kısmi verilere dayanarak tahminlerde bulunma üzerindedir. Bu nedenle, bir belirsizlik ve olasılık unsuru söz konusudur. Tümdengelimli akıl yürütmede ise eldeki birincil verilere dayanarak yeni bir sonuca varılması söz konusudur. Çıkarımlar yapmak ve sonuçlara varmak, bilgilerin değerlendirilmesi, sorunların çözülmesi ve karar verilmesi açısından kritik önem arz etmektedir (75).

Mantıksal düşünme, belirli bir noktadan yola çıkarak genele ulaşmak (tümevarım) veya genelden yola çıkarak belirli bir noktaya ulaşmak (tümdengelim) şeklindeki düşünme şekillerini etkin olarak kullanmaktır (114).

Mantık ve tabii bilimlerde tümdengelim ve tümevarım öne çıkan çıkarım yöntemleri olmuştur. Analoji ise tümevarımın bir çeşidi şeklinde görüldüğü için tek başına bir akıl yürütme olarak kabul görmemiştir (53). Sandberg ve McCullough (126) da analogik akıl yürütmenin, tümevarımsal akıl yürütmenin anahtar bir alt türü olduğunu belirtmiştir.

Analojik akıl yürütme tümdengelimli akıl yürütmeden çok tümevarımlı akıl yürütme çerçevesine uymaktadır. Bilgilerimiz arasında boşluklar olduğunda tümevarım yöntemiyle akıl yürütmemiz gerekir. Bilinen bir örnek temelinde genelleme yapmak, belli bir önermeden tümevarımsal çıkarım yapmak veya benzerlikler bulmak tümevarımlı akıl yürütmeye örnektir (61).

Bununla birlikte çeşitli kaynaklar analogik akıl yürütmeyi ayrı bir tür akıl yürütme olarak ele almaktadır (49, 134, 143, 129). Schunk (130) problem çözmenin başka bir yönteminin analogik akıl yürütme olduğunu belirtmiştir. Analogik problem çözmenin daha etkili olabilmesi için aşına olunan alan ve problem hakkında bilgi sahibi olmak gerekmektedir. Yetersiz bilgi ile analogi ve problem arasındaki bağın görülmesi mümkün değildir.

Benzerlik sağlayan özelliklerle sonuçta var olduğu ileri sürülen özellik arasındaki ilişki ne kadar kuvvetli ise analogi veya benzetiş o kadar kuvvetlidir. Analogide de tümevarım gibi sonucun doğruluğu hiçbir zaman kesin değildir (1).

Akıl yürütme, dolaylı ya da doğrudan karşılaşılan çeşitli durumlar sonucunda elde edilen bilgilerin bir sonuca ya da karara varmak için analiz edilmesidir. Storey'e göre (141) en temelde bu süreç belirleme, analiz etme ve sonuca ulaşmayı içermektedir.

Baron'a göre (1994) analogik, tümevarımsal, tümdengelimsel ve problem çözücü olmak üzere dört akıl yürütme türü bulunmaktadır (akt. 141).

Alan yazında, temelde yukarıda belirtilen başlıkların kullanıldığı sosyal-bilişsel, bilimsel ve moral (ahlaki) akıl yürütme becerileri gibi çeşitli akıl yürütme becerilerinden de söz edildiği görülmektedir. Hendrick ve Weissman' a göre (70) eşleştirme, gruplama, ortak ilişkiler, sıralama ve neden-sonuç başlıkları akıl yürütme becerileri olarak belirtilmiştir.

Tytler ve Peterson (150) epistemolojik akıl yürütmeden bahsetmiş ve üç boyutta incelendiğini belirtmişlerdir. Bunlar olaya, ilişkiye ve kavrama dayalı akıl yürütme başlıklarıdır.

Tüm akıl yürütmeler iki hareket içerir: bir tanesi gözlemlenen belli olgulardan genelleme yapmak ve diğeri de genellemelerden belli sonuçlara ulaşmaktır. Belli olgulardan evrensel bir yargıya varıldığında kullanılan akıl yürütme yöntemi tümevarım olarak adlandırılmakta, genel bir gerçekle yola çıkıp bunun belli durumlara uygulanmasında kullanılan akıl yürütme yöntemi ise tümdengelim olarak adlandırılmaktadır (54).

Akıl yürütme bireysel hatta kimi zaman kişisel olduğu için bu yaklaşımları adlandırmak, yapılan akıl yürütmeye damgasını vuran özelliğin ne olduğuna karar vermek de değerlendiren kişinin bakış açısına göre değişecektir (159).

Alan yazında akıl yürütme türlerinin açıklanmasında farklı yaklaşımlar olduğu görülmektedir. Bu çalışmanın kapsamında akıl yürütme becerileri tümevarım ve tümdengelim olmak üzere iki temel başlık üzerinden açıklanacaktır.

2.3.1. Tümevarım

Bruner'e göre, öğrenciler konunun temel yapısını (kavramları ve ilkeleri) tümevarım yoluyla keşfederler. Bu amaçla öğretmenler öğrencilere çok fazla örnek sunmalıdır. Öğrenci, bu özel örneklerdeki benzerlik ve farklılıkları gözlemleyerek ve inceleyerek genel yapıyı keşfeder. Tümevarım yaklaşımı sezgisel düşünmeyi gerektirir. Bruner'e göre sezgisel düşünme günlük hayatta çok kullanılan bir düşünce biçimi olmakla birlikte, okul öğrenmelerinde yeterince önemsenmemektedir. Oysa sezgisel düşünme matematikçiler, fizikçiler, biyologlar ve diğer bilim adamları için çok önemlidir. Sezgisel düşünme öğrencilerin karşılaştığı yeni bir durumla ilgili denenceler kurmalarını ve bu denenceleri sınamalarını sağlar. Diğer bir deyişle problem çözme becerisini geliştirir (52).

Bruner'in öğretime yaklaşımının bir sonucu olarak buluş (keşif) yolu ile öğrenme tekniği doğmuştur. Buluş yoluyla öğrenen bireyde tümevarım ve tümdengelim ya da bilginin yeni problem durumlarına uygulanması yoluyla kavramlara veya kurallara ulaşması söz konusudur. Bu yöntemde çeşitli problem durumları sunularak konunun önemli kavramların keşfedilmesi sağlanır. Bruner buluş yolu ile öğrenmenin aktif öğrenmeyi desteklediğini savunmaktadır. Bu yaklaşımda özel durumlardan başlayarak genel kural ve formüllerin çıkarılması amaçlandığı için, çocuklarda tümevarımsal akıl yürütmenin de geliştirilmesine yardımcı olunmaktadır (111).

Goswami (60) alan yazında çocuklarda tümevarıma dayalı akıl yürütmenin çok çeşitli açılardan ele alındığını belirtmiştir. Sınıflandırma ve kavram gelişimi ile ilgili çoğu araştırma tümevarıma dayalı akıl yürütme içerir. Anlama ile ilgili araştırmalar da tümevarıma dayalı akıl yürütme ile ilgilidir. Ayrıca çocukların tümevarıma dayalı akıl yürütmeleri, benzetimle düşünme gelişimleri ile de ilişkilendirilmiştir.

Tümevarımlı akıl yürütme; bir yargıya varma, problem çözme ve karar vermeye ilişkin düşünme süreçlerinde merkezi bir konuma sahip olduğundan

çocuğun gelişim evrelerinde de merkez konumdadır ve çocuğun anaokulu ve okuldaki öğrenme yeteneğini etkilemektedir (75).

Tümevarımlı akıl yürütme, bilginin alışıldandan alışılmadık örneklerle doğru genişletilmesini içerir ve insan öğrenimi ve akıl yürütmesinde merkezi bir bileşendir. Bu tür bir akıl yürütme kesinden ziyade muhtemel olan sonuçlara götürür ve belirsizlikler içeren bir dünyada her gün karşılaşılan olaylar açısından kritik önem taşır (69). Tümevarımlı akıl yürütme; deneyimleri giderek yapılaşan kavramsal yapı ve modellere ayırarak ve sınıflandırarak dünyamızı anlamlandırdığımız temel süreçtir. Tümevarım süreçlerinin öğrenmedeki büyük ağırlığı uzun süredir bilinmektedir ve örneğin zekâ testlerinde her zaman için güçlü bir unsur oluşturur. “1, 2, 4, 8, ?” dizisinde soru işareti yerine hangi rakamın geleceği tümevarımlı bir akıl yürütme sorusudur (163).

Öğretmenler tümevarımlı düşünceyi teşvik etmek için güdümlü keşif yaklaşımını kullanabilir. Bu yaklaşımda çocuk farklı örnekler öğrenerek, genel bir kural formüle etmeye çalışır. Örneğin farklı ağaçlardan yaprak toplayarak yaprakların kök, damar, boyut ve şekilleri ile ilgili genel ilkeler oluşturabilir (130).

2.3.2. Tümdengelim

Tümdengelim akıl yürütmeler, genelden genele ya da genelden özele giden bir düşünme etkinliği olduğundan, genelin doğru olması halinde özelin de doğru olduğu sonucu zorunlu olarak çıkmaktadır. Öncüllerin doğruluğu, sonucun doğruluğunu zorunlu ve kesin yapmaktadır (Eroğlu, 2012).

Tümdengelimli yani dedüktif akıl yürütme, mantıksal çıkarımı konu alan, tam ve tutarlı olan çıkarım kurallarını formüle eden, bu kuralları mantıksal kanıtlara uygulayan, dedüktif akıl yürütmelerin sonuçlarının öncüllerden çıkıp çıkmadığını belirlemeye çalışan bir yapıya sahiptir (42).

Hangi konuda ya da düzeyde olursa olsun, en belirgin biçimiyle düşünme, bir sorun ya da problem çözme etkinliğidir. Düşünme sürecinde iki temel aşama ayırt edilebilir. İlki sorunu açıklayıcı ya da giderici çözümü bulma veya oluşturmaktır. İkincisi ise bulunan ya da oluşturulan çözümün doğruluğunu yoklamaktır. Birinci aşama genellikle “buluş”, “icat” ya da “yaratma” olarak nitelendirilmekte, ikinci aşama ise “doğrulama”, “kanıtlama” ya da “ispatlama” diye bilinmektedir. Kimi kez

yüzeysel bir bakışla birinci aşama “indüktif”, ikinci aşama “dedüktif” düşünme olarak nitelendirilmektedir. Öte yandan birinci aşamayı niteleyen buluş, icat ya da yaratma türünden süreçleri psikolojinin, ikinci aşamayı niteleyen doğrulama, kanıtlama ya da ispatlama süreçlerini mantığın konusu sayma oldukça yaygın bir yaklaşımı temsil etmektedir. Hem genellemeye gitmek hem de ulaşılan genellemeyi ispatlamak mantığın ilgi alanına giren işlemlerdir. Biri indüktif, diğeri dedüktif düşünme süreci içerir. Aslında iki düşünme sürecini her zaman bu denli keskin bir çizgi ile ayırmak kolay değildir (167).

Tümdengelimli akıl yürütme süreçlerinin kullanımı hâlihazırda küçük çocuklarda gözlemlenebilir. İlk evrelerde, çocuğun yaptığı tümdengelimli çıkarımlar, erişkin bir gözlemciye biraz komik gelebilir ancak çocuğun tümdengelimli akıl yürütüşü incelendiğinde doğru bir mantık sürecinin gerçekleştiği ve nihai çıkarımın oldukça mantıklı ve doğru olduğu görülecektir. Son yıllarda, bu tür bir akıl yürütme gerektiren “Guess Who” (Bil Bakalım Kim) gibi öğretici oyunlar geliştirilmiştir (75).

Tümevarım bir akıl yürütmede zihin, tümdengelim tersi yönünde hareket eder. Kapsamı dar olandan geniş olana geçer. Tümdengelim ile tümevarım arasındaki bazı temel farklar aşağıdaki gibidir (53):

1. Tümdengelimde zihin, özdeşlik prensibine dayanırken; tümevarımda bu türden bir zorunluluk yoktur. Kıyasta orta terim ortaktır ama endüksiyonda orta terim tek tek sayılan bireyler topluluğudur.

2. Tümdengelim, zihni ve soyut olanı, tümevarım ise harici ve somut olanı araştırır.

3. Tümdengelimde geçerliliğin bir derecesi vardır. Yani bir önerme geçerlidir veya değildir. Oysa tümevarım bir akıl yürütmede mantıksal anlamda bir geçerlilik yoktur. Deney ve gözlem ile elde edilen sonuç daha sonraki denemelerde de aynı sonucu ya verir ya vermez. Sonucun genellemeleri aşan bir yapısı vardır.

Öğrenmenin küçük çocuklara öğretim yaklaşımlarında güçlü bir şekilde görülen başlıca özelliklerinden ilki, bunun baskın bir şekilde çeşitli deneyimlerimiz yoluyla desen ve düzenleri tespit etme sürecimiz olmasıdır. Bizler, insanoğlu olarak, tümevarım (bir dizi olaydan genel kurallar veya şablonlar çıkarma) süreci için çok yetenekli, tümdengelimli akıl yürütme (genel bir kuraldan belli örnekler çıkarma) için ise nispeten daha az uygun görünüyoruz (163).

Ausubel'e göre anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesi için, öğretmenin materyalleri önkoşul ilişkisine göre sıralayarak ve organize ederek öğrencilerin anlayabileceği biçimde sunması gereklidir. Bu da tümdengelim yoluyla sağlanır. Bu nedenle bu yaklaşım kural-örnek yöntemi olarak da adlandırılmaktadır (52). Ausubel'in modeline göre, önce genel fikirler daha sonra belirli konular öğretilir. Öğretmenin görevi, öğrencilerin bilgiyi bağlantılı küçük parçalara ayırmalarına ve yeni fikirleri bellekteki benzer fikirlerle birleştirmelerine yardım etmektir. Bilişsel bilgi işlem açısından ele alındığında bu modelin amacı, bellekteki önerme ağlarını yeni bilgiler ekleyip ağlar arasında bağlantı kurma yolu ile genişletmektir (130). Buradan da anlaşılabilir gibi tümdengelim, sunuş yoluyla öğretimin temel özelliklerinden biri olarak görülmektedir. Tümevarımsal akıl yürütme ise buluş yoluyla öğretim anlayışında görülür ve bir keşfetme süreci olarak düşünülebilir.

Özden (114), davranışçı yaklaşımda eğitim programının tümevarım yoluyla ve temel becerilere ağırlık verilerek işlendiğini belirtmiştir. Yapılandırmacı yaklaşımda ise tümdengelim yoluyla ve temel kavramlara ağırlık verilerek, öğrenci sorunlarına göre eğitim programı yönlendirilmektedir.

2.4. Kusurlu ve Zayıf Akıl Yürütme

Akıl yürütme elbette, her zaman doğru sonuçlara ulaşmaz. Sınıfta sık sık kusurlu akıl yürütmelerle karşılaşılır. Kusurlu akıl yürütme, yanlış sonuçlara ulaşırsa da, öğrencilerin nasıl düşündüğünün ipuçlarını veren akıl yürütmelerdir. Genellikle doğru düşünebilen öğrencilerde, özellikle matematiğin önemli kavramlarında ortaya çıkar ve bizi kavram yanılgılarının kaynağına götürür. İlk bakışta doğru gibi gözükken kusurlu akıl yürütme, çoğu zaman bilinen yöntemlerin ve genellemelerin yanlış durumlara uyarlanması sonucu oluşur. Kusurlu akıl yürütmenin sorgulanması, öğrencilere kendi kavrayışlarını ve kurdukları ilişkiler ağını tanımları, açıklamaları, savunmaları ve nerede kusurlu düşündüklerini anlama fırsatını sağlar. Akıl yürütme alışkanlığını yerleştirmek, tekrar denemek, teoriler üretmek ve probleme farklı bakış açıları kazanmalarını sağlamak için bir destek, bir anahtar olabilir. Ancak kusurlu akıl yürütmeyi "zayıf" akıl yürütmeden ayırmak gerekir (157).

Kusurlu akıl yürütmede karşılaşılan durum, öğrencilerin akıl yürütme sürecini henüz tamamlamadan sona erdirmeleri ya da kavramsal eksiklerden dolayı alıştıkları

kalıp çözümlere yönelmeleri biçimindedir. Zayıf akıl yürütmede ise iyi konuların iyi kavranmaması sonucu oluşan, temeli olmayan, acele ve iyi düşünülmemiş akıl yürütme görülür (159).

2.5. Çocuk Mantığı ve Çocukta Akıl Yürütmenin Gelişimi

Sokaktaki ortalama bir insana akıl yürütmenin ne içerdiği sorulduğunda “mantık” cevabı alınabilir. Dikkatli ve özenli, haklı çıkarılabilir ve savunulabilir bir sonuca (doğru sonuca) varan akıl yürütme “mantıklı” olarak etiketlenirken; olguları dikkate almayan, içermelerin üzerinden dikkatli bir şekilde geçmeyen veya yanlış sonuçlara varan bir akıl yürütme süreci ise “mantıksız” olarak etiketlenir. Bu bağlamda çocukların düşünme şekli mantıksız, tuhaf ve hatta fantastiktir; gelişim daha mantıklı düşünme yeteneği geliştirmeyi içerir (147).

Freud, birincil ve ikincil düşünce süreçlerini ayırt etmiş ve çocukların her ikisini de başarabildiklerinin farkına varmıştır. Birincil düşünce süreçleri rüya süreçlerini içerir, ikincil düşünce süreçleri ise mantıksal ve matematikselidir. Bu nedenle Freud, iki tür uyumdan ve iki tür uyum sağlayıcı süreçten söz etmiştir. Uyumun bir türü zevk peşindeki içgüdülere yönelmiştir ve zevk ilkesi olarak adlandırılır. İkinci tür uyum dış dünyaya yönelmiş olup gerçeklik ilkesi olarak adlandırılır (48).

Bilişsel gelişimciler için; gelişimsel bir bakış açısı edinmek, çocuklara anlayışlı bir şekilde yaklaşmak ve onların mevcut düşünme düzeylerinin mantığını anlamak anlamına gelmektedir. Her ne kadar küçük çocuklar için istenen sonuç yetişkin tarzı bir akıl yürütme olsa da bilişsel gelişimciler, mevcut kapasitelerinin ötesine geçmeleri için çocukları acele ettirmenin yanlış olduğuna, bir çocuğun kendi mevcut bilişsel düzeyinin ötesinde düşünmesini sağlamanın mümkün olmadığına inanmaktadırlar. Bilişsel gelişimciler ayrıca çocukları mevcut düzeylerinin üzerine çıkmaya zorlayan yetişkinlerin gereksiz bir strese neden olduklarına ve bu kişilerin çocuğun yetkin olduğu akıl yürütme becerilerinden faydalanamadıklarına inanmaktadırlar (96).

Çocuklar çok erken yaşta akıl yürütmeye başlamaktadır ancak bu akıl yürütme erişkin kişilerin akıl yürütmesinden farklıdır. Akıl yürütme, bilinen bir olguya dayanarak bilinmeyenleri çıkarma anlamına gelmektedir ve tündengelimli

yani genelden özele ve genele olabilir. Her iki tür akıl yürütme de çocuğun düşünme şeklinde gözlemlenebilir (54).

Antik çağda yaşayan insanlar bile çocukların altı veya yedi yaşına gelmeden önce “mantık çağına” ulaşmadıklarının farkına varmışlardı. Okul öncesi ile ilkökul evreleri arasındaki mesafe tek bir adımla alınamaz; sıçramak gerekmektedir (48).

Çocukların akıl yürütme becerileri diğer insanları nasıl algıladıklarına ilişkin önemli bilgiler sağlamaktadır. Heyman, Gee, ve Giles (71) tarafından yapılan bir çalışmada dört ve on yaşındaki çocukların “beceri” hakkındaki akıl yürütme durumları incelenmiştir. Sonuçlar okul öncesi dönemde bulunan çocukların diğer çocukların yeteneklerine ilişkin kararlar verirken daha sonraki yıllara yol gösterecek biçimde akıl yürütebildiklerini ortaya çıkartmıştır. Çocuklar, etkinliklerde verilen görevleri kolay bulan çocukların zor bulanlardan daha akıllı olduğunu; ayrıca çabalama ve akademik başarı elde etme ile iyi ve yüksek akademik yeteneğe sahip olma durumlarının da birbiriyle ilişkili olduğunu belirtmişlerdir. Dokuz-on yaşındaki çocuklar ise bu ilişkinin varlığını daha az ifade etmişlerdir. Bu da akıl yürütme durumlarındaki değişimi göstermektedir.

Başara Baydilek (13), altı yaş grubu çocukların karşılaştıkları duruma göre akıl yürütme şekillerinde bir farklılık olup olmadığını, yapılan uygulamalarla genel olarak akıl yürütme becerilerine ve akıl yürütme şekillerinden tümevarım ve tüm dengelim şeklinde akıl yürütme becerilerine katkı sağlanıp sağlanamayacağını araştırmıştır. Ayrıca yapılan uygulamanın çocukların dikkat becerilerine olan katkısı da saptanmaya çalışılmıştır. Deney grubuna yapılan uygulamada çocukların yakın çevrelerinde gördükleri ve kullandıkları nesnelerin en belirgin özellikleri değiştirilerek çocuklara sunulmuş ve bu haliyle artık ne şekilde kullanılabileceğine yönelik çocuklardan açıklamalarıyla birlikte cevapları alınmıştır. Deneyim veya bilgi sahibi oldukları konulara ilişkin problemlerde, tümevarım şeklinde akıl yürütme becerileri açısından deney grubu lehine anlamlı bir puan farkının oluştuğu görülmüştür. Yapılan çalışma, anasınıfına devam eden altı yaş çocuklarının tümevarım şeklinde akıl yürütme becerilerine katkı sağlamıştır. Deneyim veya bilgi sahibi oldukları şeyleri normal hallerinden farklı bir durumda düşünmelerini gerektiren problemlerde, tüm dengelim şeklinde akıl yürütme becerileri açısından deney grubu lehine anlamlı bir puan farkının oluştuğu görülmüştür. Yapılan çalışma,

anasınıfına devam eden altı yaş grubu çocuklarının tümdengelimsel akıl yürütme becerilerine katkı sağlamıştır. Buna karşın, başkalarının yaşamış oldukları sorunlar üzerine düşünmelerini gerektiren problemlerde, tümevarımsal ve tümdengelimsel akıl yürütme becerileri açısından deney grubu lehine anlamlı bir puan farkının oluşmadığı görülmüştür. Yapılan alışma, anasınıfına devam eden altı yaş grubu çocukların tümevarım ve tmdengelım şeklinde akıl yürütme becerilerine katkı sağlamamıştır.

Uchida yaptığı araştırmada (151) ocukların alan bilgisi kazanımını ve akıl yürütme şemalarını incelemiştir. Çalışma üç, dört, beş yaşındaki çocuklar ve niversite öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, çocukların sonuç çıkartabilme becerilerinin yetişkinlerle karşılaştırılabilir olduğu, üç yaş çocuklarının dahi tümdengelimci ve tümevarımcı sonuç çıkarımları yapabildikleri ve yaptıkları bu çıkarımların alan bilgisi kazanımları ile doğrudan ilişkili olduğu bulunmuştur. Ayrıca yetişkinlerle karşılaştırıldığında çocukların açıklamalarının daha esnek olduğu görülmüştür. En son olarak bilimsel bilgi kazanımının tümdengelimci ve tümevarımcı akıl yürütme üzerinde güçlü bir etkisi olduğu belirtilmiştir.

Güven ve Aydın (66) beş-altı yaş çocuklarının akıl yürütme yeteneği ile sezgisel düşünme yetenekleri arasındaki ilişkiyi tespit etmeye yönelik tarama modelinde bir çalışma yapmışlardır. Çalışma sonucunda akıl yürütme yeteneklerinin cinsiyete, anne ve baba eğitim durumuna göre anlamlı bir farklılık göstermediğini, yaşa göre ise anlamlı bir farklılık gösterdiğini tespit etmişlerdir. Akıl yürütme yeteneği ile sezgisel düşünme yeteneği arasında anlamlı ve pozitif ilişki olduğunu ortaya çıkarılmıştır.

Fawcett ve Markson'a göre (55), çocuklar üç yaşından itibaren diğer insanların tercihlerini fark edebilmekte, bunların kendi tercihleriyle uyuruşup uyuruşmadığını belirleyebilmekte ve bu bilgiyi kendi kararlarını vermede kullanabilmektedirler. Çocuklar bu bilgiyi kendi amaç odaklı davranışları için kullanmaktadırlar. Bu beceri oldukça gelişmiştir ve çocukların gelişmekte olan sosyal-bilişsel akıl yürütme kapasitelerinin bir göstergesidir.

buuk-dörtbuçuk yaşlarındaki çocuklarla yapılan bir çalışmada nedensel akıl yürütme becerileri incelenmiştir. Çalışma sonucunda çocukların bir nedene bağlı

sonuç çıkarma işleminde, iki veya üç nedene bağlı sonuç çıkarma işleminden daha başarılı oldukları bulunmuştur. Ayrıca, nedensel akıl yürütme becerilerinin üçbuçuk-dört yaşlarında hızlı bir gelişim gösterdiği ve nedensel akıl yürütme becerilerinin kültürden etkilendiği vurgulanmıştır (72)

Bilimsel akıl yürütme becerileri için son derece önemli olan hipotez-bulgu ve neden-sonuç ilişkilerini inceleyen araştırmalar da bu becerilerin erken dönemlerde gelişmeye başladığını göstermiştir (82, 95). Çocukların olaylar hakkında ilişki kurabilmesi ve yorumlarda bulunabilmesi temel olarak aynı süreçleri izlemekle beraber, yaşlar arasında görülen farklılıklar buldukları çevre ve edindikleri deneyimlerin zenginliği ile ilgilidir.

Beş-altı yaş çocuklarının akıl yürütme yetenekleri ile ritim algıları arasındaki ilişkiyi inceleyen bir çalışma yapılmıştır. Bu çalışma sonucunda akıl yürütme yeteneklerinin cinsiyete, anne ve babanın eğitim durumlarına göre anlamlı bir farklılık göstermediğini ancak yaşa göre anlamlı bir farklılık gösterdiğini tespit etmişlerdir. Akıl yürütme yeteneği ile ritim algısı arasında ise beş yaşta anlamlı bir ilişki tespit edememişler; ancak altı yaşta anlamlı düzeyde pozitif ilişki olduğunu bulmuşlardır (10).

Çocuklar tarafından yapılan tümevarımlı çıkarımlarda rastlantısal bilginin rolü hala tartışmalıdır. Çocukların tümevarımlı akıl yürütmede rastlantısal bilgileri kullanmaları üzerine çok az doğrudan araştırma yapılmıştır. Bu tür bir kanıt mevcut olmadığından tümevarımla ilgili gelişimsel teoriler, çocuklarda tümevarımın tümevarımlı temel ve hedefin özellikleri arasındaki örtüşmelerin değerlendirilmesini temel aldığı varsayılmıştır. Bu veriler çerçevesinde, okul öncesi çağıdaki ve erken okul çağındaki çocuklar sadece tümevarımsal temel ve hedef arasındaki algısal benzerliklerden yararlanmakta ve kendilerine özellikle bu yönde bir talimat verilmediği sürece anlamsal özelliklerdeki örtüşmelere veya ortak paylaşılan kategorilere çok az dikkat etmektedirler (69).

Akıl yürütmenin en genelde tümevarım ve tümdengelim olarak tanımlanması sonucunda, en genelde hangi becerileri içerdiği de ortaya çıkmaktadır. Akıl yürütme becerileri düşüncenin gelişimini şekillendirir ve bu nedenle önemli bir yere sahiptir. Bu becerilerin neler olduğu ve nasıl bir gelişim gösterdiği başta Piaget ve Vygotsky olmak üzere çeşitli kuramcılarının çalışmaları ile açıklanacaktır.

2.5.1.Piaget

Çocuklarda akıl yürütme, psikolojik bir süreç olmak yönünden çeşitli sembollerle sınırlı değildir. Çocuk akıl yürütmesi, bir diğerini mantık olarak kapsayan kavram zincirlerinden değil, her özel durumda psikolojik bir biçimde açıklığa kavuşturulması gereken yasalara uyarak birbirini çeken ve davet eden tutum dizilerinden oluşur (120).

Piaget'in 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. Bilindiği gibi düşünce gelişimine ilişkin olarak dört dönem tanımlamıştır. Duyu-hareket, işlem öncesi, somut ve soyut işlemler dönemlerinin her birinde çocuk farklı bilişsel yeteneklere sahiptir. Alt evrelerdeki bilişsel yetenekler sonraki düşünme için temel oluşturur ve daha yüksek evreyle bütünleşir (57).

Piaget, özellikle okul öncesi döneme denk gelen işlem öncesi dönemde (2-7 yaşlar) çocukların akıl yürütme sırasında mantıksal düşünemediklerini belirtmiştir. Bir önceki dönem olan duyu-hareket dönemine kıyasla daha ileri bir bilişsel düzeyde olmalarına rağmen, akıl yürütme durumlarının henüz mantıksal bir kararlılığa ya da sistematığe sahip olmadığını düşünmektedir (41).

Piaget, çocuklarla yaptığı görüşmeler sonucunda işlem öncesi dönemde dört gelişimsel evre olduğunu bulmuştur. Özellikle nedensellik ile ilgili olarak gerçekleşen akıl yürütme becerilerinin ilk aşamasında çocuk, algılarına göre düşünür. Gözlemleri ve buna bağlı olarak ulaştıkları sonuçlar olay ya da nesnelere görünen ve yüzeysel özellikleriyle ilgilidir. Örneğin, çocuk kendisi hareket ettiği için bulutların da hareket ettiğini düşünebilir. İkinci aşamada olay ya da nesnelere kontrol eden dış güçler olduğunu düşünür. Olayların nedenleri anne veya babasından kaynaklanıyor olabilir. Büyü ya da doğaüstü güçlerin neden olduğunu söyleyebilir. Üçüncü aşamada çevrelerindeki olayların nedenlerini açıklarken nedenleri kullanmaya başlarlar, ancak bu nedenlerin gerçekleşme olasılığı olmayabilir. Örneğin, güneş ışınlarının bulutları itmesi gibi. En son aşamada ise, yaptıkları açıklamalar tam olmasa da bir yetişkin düzeyindeki açıklamalara yaklaşırlar (41).

Piaget tarafından sezgisel dönem olarak adlandırılan dört-yedi yaş, aynı zamanda mantıksal düşünmeye geçiş dönemidir. Mantıksal düşünmeye geçiş

sınıflama, eşleştirme, sıralama, karşılaştırma kavramlarıyla sağlanmaktadır. Diğer bir deyişle bu kavramlar mantıksal düşünmeye geçiş için köprü görevi görmektedir. Bu köprü bu yaş döneminde oluşturulamazsa ileriki dönemde sorunlar ortaya çıkacaktır (6).

Çocuğun mantıksal aklama konusundaki güçsüzlüğü, bilgisizliğinden kaynaklanmaz. Bu sadece egosantrizmi yüzünden, mantıksal aklama ihtiyacı duymamasından ileri gelir. Çocuklar egosantrik olmaları oranında herkesle hemen uyduştuklarına inanırlar. Diğer insanların kendi düşüncelerini ve neden bu şekilde düşündüklerini daima bilir sanırlar. Diğer bir deyişle başkalarının her zaman kendilerini hemen anladıklarını zannederler. Bu nedenle her çocuk, basit tartışmalarda nedenlendirmeksizin onaylamak ya da yadsımakla yetinir. Nedenlendirme çabaları o kadar cansız ve soluktur ki önemli olan nokta genellikle “altında saklı” kalır (120).

Schunk (130) çocuklarda tümevarımlı akıl yürütmenin sekiz yaş civarında görülmeye başlandığını belirtmiştir. Gelişimle birlikte akıl yürütme hızlanır ve çocuk daha karmaşık konularda akıl yürütebilir. Bunların sebebi, uzun süreli bellek ağlarının karmaşıklaşp, daha iyi bağlantıların kurulmasıdır. Böylece işleyen belleğin yükü azalır.

Çocuğun biçimlenmiş düşüncesi, sadece tek başına veya özel durumlar üzerinde işlendiğinden oldukça ileri bir yaşa varıncaya kadar tümdengelimsel düşünce söz konusu olmaz. Çünkü tümdengelim genel önermeleri gerektirir ki bunlar, ya akıl yürütmenin hedeflediği tekil nesnelere karakterize etmeye yarar ya da bizzat tümdengelim ulaşmak istediği amacı oluşturur. Çocuğa genelleme ve sonuç olarak her türlü tümdengelim zor gelmektedir. Birbirini izleyen yargıları birbirine bağlayacak yerde yan yana getirdiği için düşüncesinde içsel bir baskı ve zorunluluk yoktur. Çocuk daha az bir güçlkle genelleme ve tümdengelimlerde bulunmaya başladığı zaman bile kişisel inançlarından sıyrılamadığı ve başkaları tarafından ortaya atılan herhangi bir varsayım üzerinde akıl yürütme gerçekleştiremediği için formel tümdengelim yabancı kalır (120).

Bir yönden çocuk kendi düşüncesinin bilincine erişmediğinden ancak tek başına veya özel durumlar üzerinde akıl yürütebilir. Diğer yönden özellikle yargıları ancak birbirine bitişik bir konumda kaldığından mantıksal zorunluluktan yoksundur.

Çocuk bazı düşünceler ya da onaylamalar karşısında önceki deneyimlerine dayanan belirli bir davranışta bulunma ve düşünme tavrı alır. Bir akıl yürütme şeması olarak da adlandırılabilen bu davranış sürekli aynı kalır. Bu çeşit şemalar genel önermelerin fonksiyonel karşılığıdır. Fakat çocuk, tartışma ve kanıt arama ihtiyacıyla biçim değiştiren bu şemaların bilincine erişmediği için bunların dolaylı birer genel önerme oluşturdukları söylenemez. Bunlar sadece her biri yalnız başına yaşayan ve aralarında ortak bir sistemleşme söz konusu olmayan ve sonuçta hiçbir mantıksal zorunlulukla sonuçlanmayan bilinçsiz eğilimlerden ibarettir. Bunlar henüz bir düşünce mantığı değil bir eylem mantığı oluşturmaktadır. Bilinçlenmedeki bu yokluk, çocuğun ancak tek olan olaylar üzerinde akıl yürütme nedenini açıklar (120).

Piaget'e göre çocukların akıl yürütme durumlarının bir diğer yönü de canlı ve cansız varlıkları ayırt etme durumlarıdır. Bu ayrımı yaparken animistik düşüncenin etkisi altındadırlar. Yaş büyüdükçe canlı ve cansız varlıklar arasındaki ayrıma ilişkin düşünceleri gelişir ve nedenlerini doğru olarak açıklayabilirler. Piaget ayrıca çocukların nicelikle ilgili akıl yürütme durumlarının korunum ilkesi ile paralel olduğunu belirtmiştir. Piaget çocukların yeni yeni gelişmekte olan mantıksal akıl yürütme durumlarıyla ilgili olarak da üç temel beceri ortaya koymuştur. Bunlar sınıflama, sıralama ve ilişkili sonuç çıkartmadır (41).

Son yıllarda yapılan araştırmalar Piaget'in bilişsel gelişime ve dolayısıyla akıl yürütme becerilerine ilişkin düşüncelerinin sorgulanmasına ve eleştirilmesine neden olmuştur. Keenan'a göre (79) bilişsel gelişime önemli katkılar getirmiş olmasına rağmen, pek çok alanda çocukların bilgi düzeylerini hafife almıştır. Gelişim dönemlerine ilişkin önemli bilgiler vermesine karşın, son yıllarda elde edilen veriler, bu dönemlerde sözü edilen özelliklerin bütün kültürlere uyarlanamayacağını göstermektedir. Ayrıca çocukların gelişim düzeylerinin eğitim ya da deneyim ile değişebildiği ortaya çıkartılmıştır.

Çocuklarda akıl yürütme iki yaşında başlar. Çocuk iki-dört yaşlarında düşüncelerinde bireyler ve nesnelere hakkında genelleme yapmaya başlar. Çocuğun altı yaşındaki akıl yürütme şekli 11 yaş hali ile hemen hemen aynıdır. Piaget'e göre çocuk yedi-sekiz yaşlarında dahi düzgün şekilde akıl yürütemez. Ancak 11-12 yaşlarına geldiğinde bunu yapabilir. Çocukların düşünürken akıl yürütememesinin sebeplerinden bir tanesi deneyim eksikliğidir. Çocuklar çoğunlukla hayal dünyasında

yaşarlar. Gerçek olgulara pek önem vermezler. Fakat yapılan çalışmalar çocukların anaokulu çağında nedensellik konusunda akıl yürütebildiklerini göstermiştir. Çocuklar geliştikçe tümdengelimli 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 (54).

Küçük çocukların somut düşünürler oldukları görüşüne en büyük destek Piaget'in gelişimsel kuramından gelir. Ancak düşünmedeki "soyutluk" ve "somutluk" kavramları kesin bir şekilde tanımlanabilir değildir ve günümüzde yaygın olan, küçük çocukların düşünmesi "somut" düşünme ile sınırlıdır görüşü açık bir şekilde yetersizdir. "Somut düşünme" özellikle küçük çocuklarda belirginken, eğer onların bilinçli eklemlerinin açık içeriğine odaklanılırsa, bu içerik bir takım güçlü soyutlamalara bağlandığı derecede çocuklar için anlamlı hale gelir. Somut ve pratik uygulamalar belirli soyut temellere -veya bilinçüstü işlemlere- ilişkilendirilmeden, bağımsız ve genellikle anlamsız olarak kalır (47).

Piaget ve Bruner'in oluşturmuş oldukları kuramların ayrıldıkları noktalardan biri, zihinsel gelişimin varacağı temel hedefi ifade ederken yapısal "mantığa" verdikleri değerdir. Bruner'e göre mantık, olgun ve uyumlu düşünmenin temeli değildir; sadece çeşitli "özel" düşünme yollarından biridir (164).

Piaget'in kuramına getirilen eleştirilerden biri bilişsel gelişimi bireyin kendi bilişsel yapılarındaki gelişim ve değişimle sınırlandırmasıdır. Bentham'a göre (15) Piaget, çocukların kendi kendilerine keşfederek ve bilgiyi yapılandırarak en iyi şekilde öğrendiklerini belirtmektedir. Bunun için çevreyi araştırarak deneyim sahibi olurlar. Bu deneyimler sırasında gelişim dönemlerine özgü olan düşünce araçlarını ve süreçlerini kullanırlar. Bunlar, şemalar, adaptasyon (özümleme ve uyumsama) ve dengelemedir.

Piaget'i gerek savunanlar ve gerekse de eleştirenler her ne kadar zihindeki mantık süreçlerinin hangi yaşlarda geliştiği konusunda fikir birliğine varamasalar da insanlarda akıl yürütmenin zihindeki mantıksal süreçlere dayandığını varsaymışlardır. Ancak ilginin "çocukların belli bir yaşta çeşitli görevleri başarıp başaramamalarından", "nasıl veya neden başarılı veya başarısız olmalarına" kayması bu temel varsayımın sorgulanmasına neden olmuştur (147).

Piaget'in belirtmiş olduğu bu başlıklar akıl yürütme becerileri üzerinde etkili olmakla birlikte, çocukların düşüncelerini açıklamada zaman zaman yetersiz kalmaktadır. Bu durumun temel nedeni çocukların yaşadıkları çevre ile son derece ilgili hatta bağımlı olmalarıdır. Çevrenin ve kültürün çocukların bilişsel gelişimleri üzerindeki etkilerini görebilmek için Vygotsky'nin kuramının da incelenmesi gerektiği düşünülmektedir.

2.5.2. Vygotsky

Çocukların düşünme ve akıl yürütme özelliklerini inceleyen bir diğeri bilim adamı da sosyo-kültürel bir kuramcı olan Vygotsky'dir. Ona göre bilişsel gelişim birincil olarak olgunlaşmadan değil, sosyal ve kültürel etkenlerden etkilenmektedir (73).

Vygotsky bilişsel süreçleri birbiriyle bağlantılı olan alt ve üst bilişsel işlevler olarak ikiye ayırmıştır. Alt bilişsel işlevler algı, tepkisel dikkat, kısa süreli bellek ve duyu-hareket zekâdır. Üst bilişsel işlevler ise yönelmiş algı, odaklanmış dikkat, amaçlı bellek ve mantıksal düşünmedir. Bu üst bilişsel işlevler kültüre özgü bir yolla alt bilişsel işlevlerin üzerine kurulur (16).

Vygotsky dil, okuma-yazma, matematik, bellek, problem çözme ve akıl yürütme gibi bilişsel araçlar üzerinde çalışmıştır. Bütün bu başlıkların çocuğun yaşadığı kültürle bağlantılı olduğunu belirtmiştir. Yakınsal gelişim alanı çerçevesinde, daha yetenekli ortaklarla etkileşim yoluyla kültür tarafından desteklenen çocukların, bu bilişsel araçları kullanmayı öğreneceklerini öne sürmüştür (123).

Çocukların kendi bilişsel yapılarında bulunan ve çevreyle etkileşim sonucunda gelişen akıl yürütme becerilerinin şekillenmesinde ailenin rolü büyüktür. Kültürel aktarımın başladığı ilk yer olan aile, düşünmenin gelişimi için önemli bir kaynaktır. Çocuk, öncelikli olarak karşılaştığı aile bireyleri ile etkileşim kurarak çevresini tanımaya başlar. Aile bireyleri hem bilgi kaynağı hem de bilgi kaynaklarını elde etme konusunda birer modeldir. Bu açıdan bakıldığında aile bireylerinin sahip oldukları düşünme biçimleri ve akıl yürütme becerileri gibi bilişsel özelliklerin çocuk üzerindeki etkisi önemlidir.

Doğumundan itibaren aile içinde anne, baba ve kardeşleriyle birlikte olan çocuk, onların olaylara bakış açılarını ve davranışlarını gözlemler. Kendinden büyük bireylerin davranışlarını ve söylediklerini anlamak için büyük çaba sarf eden çocuk, bu özellikleri içselleştirerek kendi davranışlarını oluşturur. Kısacası bilişsel yapılarını ve akıl yürütme becerilerini en yakınındaki insanlar rehberliğinde şekillendirir. Bilinçli ya da bilinçsiz gerçekleşen bu rehberlik sonucunda, bireysel özellikleri kapsamında farklılık görülse de genellikle ailesindeki bireyler gibi düşünen ve davranan bireylerin görülme olasılığı yüksektir.

Çocuğun sosyal dünyası sadece bildikleri ile değil nasıl düşündüğü ile de şekillenmektedir; bu nedenle kültürün bilişi etkileme fikri önemlidir. Kullanılan mantık ve sorun çözme yöntemleri kültürel deneyimlerden etkilenir. Vygotsky, birçok batılı kuramcının tersine kültürden bağımsız veya evrensel mantıksal süreçlerin varlığına inanmamaktadır (16).

Çocukların gelişim düzeyleri ve buna bağlı olarak şekillenen bilişsel gelişim özellikleri çevrenin doğrudan ve dolaylı olarak etkisi altındadır. Bu nedenle de Piaget'in geliştirmiş olduğu kuramın Vygotsky kuramı ile birlikte incelenmesi gerektiği görülmektedir. Garton'a göre (59) her iki kuramın da ortak olarak -farklı yönlerden de olsa- benimsediği bazı ilkeler bulunmaktadır. Bunlardan ilki, çevre etkileşiminin çocuk gelişimi açısından önemlidir. İkinci olarak, her iki kuramcı da gelişimin belli bir sistem ve hiyerarşik bir düzen dahilinde gerçekleştiğini savunmuştur. Daha alt gelişim düzeylerinin üst düzeylerle birleşmesi için yapılandırılmış düzenlemelerin gerektiğini belirtmişlerdir.

Langford'a göre (88) Piaget ve Vygotsky'nin ortak noktalarından bir diğeri de dile verdikleri önemlidir. Bu nedenle mantık ve akıl yürütmenin çocukların düşünce sistemlerindeki yeri ve öneminin anlaşılabilmesi için sahip oldukları dil özelliklerinin de incelenmesi gerekmektedir.

2.6. Akıl Yürütme ve Dil

Genel olarak kabul edilen görüş, insanın düşünsel yetenekleri hangileri olursa olsun dil yetisinin bunlar arasında olmazsa olmaz bir yeti olduğudur (30). Akıl yürütme becerilerinin belirlenebileceği önemli bir kaynak da çocukların konuşmaları sırasında kullandıkları ifadelerdir.

Çocuğun bir olay ya da durumdaki mantığı açıklama durumu, içinde bulunduğu egosantrizimden doğrudan etkilenir. Yetişkin kendisiyle baş başa kaldığında bile toplumsal bir biçimde düşünür. Çocuk ise yedi yaştan önce toplum içinde bulunduğu zamanda bile kendini merkeze alan bir biçimde düşünür. Bu olguların nedenleri çok yönlüdür. Bu, öncelikle yedi-sekiz yaşından küçük çocuklarda devamlı bir toplumsal yaşamın olmayışından; ikinci olarak çocuğun gerçek toplumsal dilinin başka oluşundan, yani çocuğun en köklü çalışması olan oyunda kullandığı dilin sözcüklerden oluşmuş bir dil olmayıp, jestlerden, hareket ve mimiklerden oluşan bir dil olmasından kaynaklanmaktadır (119).

Çocukların akıl yürütme becerilerinin gelişiminde gerekçelendirici yani kanıtlayıcı konuşmanın (*justificatory speech*) önemli bir rolü olduğu McWilliam ve Howe'un (98) yaptığı çalışmada ortaya konmuştur. Bu çalışmada çocukların akranlarıyla etkileşim sırasında kullandıkları nedenlere, açıklamalara ve niçin sorusuna ilişkin ifadeler incelenmiştir. Okul öncesi eğitim kurumlarında çocuklar için gereken çatışmalı, çelişkili, mücadeleci, olumlu uyuşmazlık olan bir ortam ve gereken destek sağlandığında akıl yürütme becerilerini kullanmaya yönelik olarak daha çok haklı çıkaran yani savunma ya da düşüncesinin doğruluğunu ifade etmeye çalışan konuşma yaptıkları gözlemlenmiştir.

Okuryazarlık ve matematik gibi kültürel araçların hem toplum düzeyinde hem de bireysel düzeyde insan zekâsının gelişiminde çok büyük rol oynadığının altını çizmek gerekir. Bu resmi sistemler mantıksal akıl yürütme temelinden çok daha fazlasını sağlar. Örneğin, bir şeyleri yazarak not etme kabiliyeti ortak bir hafıza oluşturarak iletişimin sözel olarak gerçekleştiği bir dünyaya kıyasla bilginin çok daha fazla sayıda insana yayılmasını sağlar. Bilginin bu şekilde paylaşımı birçok kişinin bu gelişime katkıda bulunmasına izin verir. Bir şeyleri hatırlamak veya zihinde çözmek zorunda olmak yerine bunları yazmak, başa çıkabileceğimiz bilginin miktarını ve karmaşıklığını büyük ölçüde artırır. Bu nedenle bu kültürel araçlar insanlarda akıl yürütmenin güç ve potansiyelini önemli ölçüde artırırlar. Her ne kadar bizi soyut mantık düşünürler haline getirme potansiyellerini nadir olarak gerçekleştirse de ne hakkında ve nasıl akıl yürüteceğimizi değiştirirler (147).

Henüz okuma-yazması olmayan okul öncesi dönem çocuklarının akıl yürütme becerilerinin anlaşılması ve geliştirilmesi için düşüncelerini ifade edebilecekleri

fırsatların sağlanması bu açıdan da çok önemlidir. Yaşlıları ve yetişkinlerle yaptıkları sohbetler, verdikleri yönergeler, karşılaştıkları olaylara ilişkin yorumları ve neden-sonuç ilişkisi kurabilme durumları izledikleri akıl yürütmenin mantıklı ya da kusurlu olup olmadığını ortaya çıkaracaktır. Her ne kadar belirli düzeydeki dil gelişimleri, sınırlı kavram bilgileri ve kendi düşünme eylemlerine yeterince hâkim olamamaları nedeniyle kesin olarak yargıda bulunmak için değişmez kanıtlar elde edilmesi zor olsa da, çocukların sözel ifadeleri önemli bir kaynaktır.

Çocuk açıklamalarında “ne için”e verilen cevaplar, hiçbir zaman “hangi nedenle” anlamında değildir. Yani gözlemlendiğimiz bütün “bilgi”ler, ne kadar “açıklama”ya yaklaşmış olursa olsun, hep statik kalırlar. Diğer bir deyimle, betimlemeye dayalı ve olayların nedenini açıklama kaygısına yabancıdırlar. Nedensel ilişkiler kendi başlarına düşünülmemekte; fakat ifade edilmemektedir. Bunun nedeni belki de çocuk düşüncesinin bunları sözcük halinde değil imaj halinde kurgulamasıdır (119).

Nedensellik “çünkü”sü iki olay veya olgu arasında neden-sonuç bağıllığını gösterir. Örneğin “Adam bisikletinden düştü, çünkü...” cümlesindeki “çünkü” bir düşünceyi bir düşünceye değil, bir olguyu diğer bir olguya (örneğin, başka bir adam geçeceği yolu kapadı) bağlamak söz konusu olduğundan nedensel bir bağıllığı barındırır. Mantıksal “çünkü” ise, bir hedef-sonuç bağıllığı değil, tersine bir içerme, bir neden-sonuç bağıllığını anlatır. Demek ki bu çeşit “çünkü”ler iki gözlem olgusunu değil, iki düşünceyi veya iki yargıyı birbirine bağlamaktadır. Örneğin “9’un yarısı 4 değildir, çünkü 4+4, 8 eder” veya “bu hayvan ölmemiştir, çünkü hala kıvıldanıyor.” gibi. Bahsedilen iki bağıllık tipi arasında ortalama sayılabilen ve etken-fiil bağıllığı veya psikolojik bağıllık adı verilen üçüncü bir bağıllık tipini de ayırt etmek gerekir. Böyle bir bağıllık belirten “çünkü”ler, herhangi iki olgu arasında değil bir eyleme bir amaç veya iki psikolojik davranış arasında bir hedef-sonuç ilişkisi saptar. Çocuklar mantıksal bağıllıklar yerine psikolojik bağıllıklar yerleştirme eğilimi göstermektedirler. Örneğin “9’un yarısı 4 değildir, çünkü iyi sayamıyor” gibi (120).

Piaget’e göre yedi yaşından önce çocukta gelişmiş bir mantıksal aklama ihtiyacı bulunmamaktadır. Gerçekten “niçinler”, yargılara bir aklama bulmak ve bir sözcükle, tümdengelim ve kanıtlama ihtiyacından çok maddi olayları, insani

eylemleri ve davranışları, toplumsal ve öğrenime dayalı kuralları vb. açıklama ve aklama ihtiyacına yol gösteriyordu. Bu aşamada “niçinler” açıklanması sırasında kullanılan “çünkü” bağlacının gösterdiği iki ana bağlılık tipini birbirinden ayırt etmek gerekiyor. Bunlar neden-sonuç bağlılığı ve mantıksal bağlılıktır. Altı-dokuz yaşları arasında “çünkü” ile gösterilen bağlılık doğru olmazsa, bunda bir akıl yürütme hatası olduğu kabul edilebilir. Zira “çünkü”yü, üç-dört yaşındaki çocuklar bile kendiliğinden kullanmaktadır. Piaget çocukların “çünkü” bağlacını kullanım durumlarını bu üç tipe göre incelemiş ve özellikle mantıksal aklamının gelişmeye başladığı çağın yedi-sekiz yaş olduğunu belirlemiştir. Mantıksal aklama içeren tamamlanmamış cümleler konusunda bu yaş çocukları daha başarılı olmuşlardır (120).

Karşılaştırma içeren araştırmalar sürekli olarak insanların tündengelem mantığında ciddi zorluklar yaşadığını göstermiştir. Hepimiz anadilimizin dilbilgisini kendi başımıza bulduğumuz kurallarla (biraz da ‘çocuk dili’ yardımıyla) kolaylıkla öğrenirken, birçok kişinin kurallar kendisine öğretildiği ve kendisinden bunları uygulaması istenildiği halde ikinci bir dilin dilbilgisini öğrenmede aşırı zorluk yaşaması tümevarım sürecinin üstünlüğüne iyi bir örnektir (163).

Dilin kapsamındaki kazanımlar ve buna bağlı olan dil gelişimi çocuğun çevredeki insanlarla iletişimini etkilemektedir. Erken çocukluk dönemindeki sözel iletişim, iletişimi başlatan ve karşı tarafta bu iletişimi sürdüren çocuğun bilişsel ve dil kapasitesi doğrultusunda ilerlemektedir.

Peker (118) tarafından yapılan araştırmada anaokulu ve ilkokul çocuklarının sözlü iletişimde karşılaştıkları belirsiz durumlarda akıl yürüterek anlam çıkarabilme becerileri incelenmiştir. Bu inceleme sırasında kız ve erkek çocukların dört değişik biçimde sunulan cümle-resim kombinasyonlarına verdikleri cevapların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Elde edilen sonuçlar, anaokulu ve ilkokul çocuklarının sözlü iletişim becerilerinin yanı sıra, onların sözlü iletişimde karşılaştıkları belirsiz durumlarda akıl yürüterek anlam çıkarabilme becerilerinin de bir sıra takip ettiğini göstermektedir. Bu sıra, çocukların takvim yaşı ile birlikte artan sosyal ve mantıksal akli yürütebilme becerilerine paralel olarak artmaktadır. Anaokulu ve 1.sınıflar, 3. ve 5. sınıflara göre belirsiz durumlarda akıl yürütüp, anlam çıkaramamaktadırlar. Böyle bir durum, çocuktan kendini

başkasının yerine koymasını, başkalarının bakış açılarını dikkate almayı gerektirmektedir. Anaokulu ve birinci sınıf öğrencileri bunu başarmada zorlanmaktadırlar.

Görüldüğü gibi çocuğun kullandığı dil ve içeriği, akıl yürütme biçimlerinin somut olarak oraya çıkarılmasında önemli bir araçtır. Gerek bu aracın etkili kullanımını gerekse akıl yürütmenin geliştirilebilmesi için çocukların gelişim özelliklerine ve bireysel ihtiyaçlarına uygun etkinliklerin yapılması gereklidir. Çocuk zihninde soyut olarak gerçekleşen akıl yürütme adımlarının somut olarak gözlemlenebilen becerilere dönüştürülebilmesi için bilişsel, dil, sosyal ve duygusal alanlarda destekleyici çalışmalar yapılmalıdır. Bu sayede başta ebeveynler ve eğitimciler olmak üzere hem yetişkinler hem de çocukların bizzat kendileri de düşünme biçimlerinin ve bunlar sayesinde elde ettikleri sonuçların farkına varabilecekler ve en sonunda da değerlendirmesini yapabileceklerdir.

Umay'a (154) göre, akıl yürütmenin en yoğun olarak kullanıldığı alanlardan biri matematiktir. Matematik eğitimi akıl yürütme yeteneğinin geliştirilmesinde önemli bir yer tutar. Ancak bu katkı daha çok, matematiğin özü itibarıyla akıl yürütme yeteneğini kullanmayı gerektirmesinden kaynaklanmaktadır. Kendiliğinden ortaya çıkan bu katkıyı artırabilmek ve akıl yürütme eğitiminin nasıl olması gerektiğine karar verebilmek için matematiksel akıl yürütmenin nasıl bir yapı oluşturduğu iyi bilinmelidir.

2.7. Matematiksel Akıl Yürütme ve Çeşitleri

Modern mantık, matematiğin gelişmesiyle ortaya çıkmıştır. Çünkü matematik de mantık gibi soyut bir bilimdir. Matematik ile mantık önermeleri varlık hakkında hiçbir şey söylemezler. Fakat insan zihninin işleyiş yollarını gösterir ona rehberlik eder. Mantık ve matematik dedüktif (tümdengelimsel akıl yürütme) düşünme türünü kullanmaları bakımından birbirlerine benzerler. Dedüksiyon, kesin ve zorunlu doğru çıkarımlara ulaşmanın tek akıl yürütme şeklidir. Bu nedenle, mantık ve matematik kesin ve doğru çıkarımları kendilerine özgü sembolik dille öne sürerler ve bunları kanıtlamak için de çeşitli ispat yöntemleri geliştirirler. Matematik, sayılara ve şekillere ait bir özelliği ya da ilişkiyi ortaya çıkarma ve bunları ispatlama çabasıdır. Olgusal alandan çok soyut alanda sayı ve şekiller hakkında doğru önermeler ve

ispatlar ortaya koyar. Bu özelliğiyle matematik, doğa bilimleri alanı olan canlı ve cansız dünyanın yapısal özellikleriyle değil, tüm olanaklı dünyaları da geçerli olan zorunlu doğru önermeleri üretmek ister (42).

Russell'ın bizzat gözlediği gibi mantık ve matematiğin tarihleri farklı olmuştur, ama modern zamanlarda daha bir yaklaşmışlardır. *“Sonuçta ikisinin arasında bir sınır çizmek imkânsız hale geldi. Aslında ikisi bir, çocuklukla yetişkinlik gibi. Mantık matematiğin gençliği, matematik de mantığın yetişkinliği”* (58).

Alan yazında matematik tanımları incelendiğinde “akıl yürütme” ve “mantık” kelimelerinin sıkça tekrarlandığı görülmektedir. Umay (155), matematiği mantıklı düşünmenin, akıl yürütmenin, problemleri saptamanın ve çözüm üretmenin dili olarak görmektedir.

Muhakeme, bir başka deyişle usavurma ya da akıl yürütme, bütün etmenleri dikkate alarak düşünüp akılcı bir sonuca ulaşma sürecidir. Matematikte gerçeklere deneyle, gözlemlerle değil, yalnızca akıl yürütmeyle ulaşılır. Matematikteki tüm kuralların ve işlemlerin temelinde akıl yürütme vardır. Akıl yürütme; bütün etmenleri dikkate alarak düşünüp akılcı bir sonuca ulaşma sürecidir (4).

Yıldırım'a göre (167) matematiksel düşünme temelde günlük ve bilimsel düşünmeden farklı değildir. Her türlü düşünmenin en başta gelen amacı doğruya ulaşmaktır. Günlük ve bilimsel düşünmede doğruluk gözlem ya da deney verilerine, matematik ve mantıkta ise ispata bağlıdır.

Umay'a göre (159) matematiksel akıl yürütme bireysel bir etkinliktir ve pek çok şekilde yapılabilir. Herkesin kendine özgü düşünme stratejileri vardır ve birisi için kolay gelen düşünme biçimi bir başkası için karışık ve zor olabilir.

Matematiksel muhakeme, matematiksel tahminleri oluşturma, matematiksel tartışmaları geliştirme ve değerlendirme, matematiksel bilgileri çeşitli şekilde sunma becerilerini içermektedir (121). Matematiksel akıl yürütmenin Umay (154) tarafından yapılan sınıflaması aşağıda sunulmuştur:

- 1.Konuya göre: Cebirsel, Orantısal, İstatistiksel, Geometrisel
- 2.Düşünme Tarzına Göre: Pratik, Soyut
- 3.Bakış Açısına Göre: Analitik, Bütünsel

Olkun (112) sayı hissi, zihinden işlem yapma, ilişkilendirme, iletişim kurma, problem çözüme, bilgi teknolojileri, tahmin etme ve akıl yürütme becerilerini “matematiksel güç” gelişiminde önemli beceriler olarak tanımlamıştır. Matematiksel beceriler kullanıldıkça öğrenilen, gelişen ve birbirini destekleyen becerilerdir. Hepsi de bir diğerinin anlam kazanması veya geliştirilmesi için kullanılan becerilerdir. Bunların içinde yer alan matematiksel akıl yürütme becerisi çok erken yaşlardan itibaren üzerinde durulması gereken ve her düzeyde farklılaşan bir beceridir.

Matematiksel olarak muhakeme etme ve matematiksel fikirleri alışık olunmayan bir tarzda kavrama yeteneği, matematikte “üstün yetenek” tanımı kapsamındadır (86). Matematik alanında üstün yetenekli çocukların belirlenmesinde sadece matematik başarı ve/veya yetenek testlerinden alınan bilgiler yeterli değildir. Bu nedenle bu çocukları belirleyebilmek için zekâ, yaratıcılık, matematik başarı, matematik yetenek ve seviye üstü matematik yetenek testlerinden yararlanılmalıdır (40).

Bütün matematiksel akıl yürütmeler formel veya mantık terimiyle varsayımsal-tümdengelimlidir. Piaget, cevap vermiş olan çocuğa –cevabın doğru ya da yanlış olmasının iç gözlem bakımından önemi yoktur- şöyle bir soru sormanın yeterli olacağını belirtmiştir : “bunu nasıl buldun” veya “bunu bulmak için kendine ne dedin?”. Uygulamadaysa, çocuğun içsel derinlikli araştırmasını incelemek için küçük matematiksel akıl yürütme sorularından daha iyi bir yol bulunamaz. Çünkü bir yönden yetişkin, çocuğun verdiği cevaba bakarak onun akıl yürütme sırasında izlediği yolu görme olanağına sahiptir (120).

Yaşayan matematiğin özünde soyut genelleme ile somut örneğin, dedüktif çıkarımla sezgisel ve indüktif düşünmenin, mantıkla imgenin işbirliği bulunmaktadır. Belli bir başarıda bu öğelerden biri ya da diğeri ağır basabilir. Matematiğin gelişim sürecine tümüyle bakıldığında hepsinin payı önemlidir. Genel olarak denilebilir ki, bu gelişim süreci “somut” temelden başlar, giderek ayrıntıları atarak soyut genellemelerle kuramsal düzeye ulaşır. Sonra, ulaşılan kuramı pekiştirme ve doğrulama amacıyla somut düzeydeki bireysel problemlere dönülür. Kısacası somuttan soyuta gidiş, soyuttan somuta dönüş matematiksel düşünmenin özünü oluşturur (167).

Matematik ve mantık kavramlarının bir araya gelmesi, Gardner tarafından geliştirilen ve yetenek olarak da ifade edilebilen zekâ türlerinden biri olan mantıksal-matematiksel zekâyı akla getirmektedir. Bu kuramın en önemli etkilerinden biri çocuk düşüncesinde mantığın yerini matematik aracılığı ile göstermiş olmasıdır. Bu zekâ alanı kapsamında ortaya konulan özellikler ve yetenekler, matematiğin çocuk zihnindeki yerini daha açık biçimde ortaya koymaktadır. Ayrıca kuram, mantıksal-matematiksel zekâ unsurlarının her bireyde olabileceği ve geliştirilebileceğini vurgulamaktadır.

Mantıksal-matematiksel zekâ alanının kökenleri işitsel-sözel alanda değildir. Bu becerinin izleri nesnelar dünyası ile tanışmaya kadar sürülebilir. Küçük çocuk nesnelar dünyası ile karşılaşarak, onları düzenleyerek, yeniden düzenleyerek ve sayarak mantıksal-matematiksel alanla ilgili ilk temel bilgisini edinir. Bu noktadan itibaren de hızla, mantıksal-matematiksel zekâ nesnelar dünyasından ayrılmaya başlar. Gelişim süresince insan nesnelardan önermelere, eylemlerden eylemler arasındaki ilişkiye, duysal motor alanından saf soyut düşünceye, nihai olarak mantık ve bilimin zirvelerine ulaşır. Mantıksal, matematiksel ve bilimsel düşüncenin en yükseklerinin kökleri, küçük çocukların kendi dünyalarındaki nesnelarına uyguladıkları eylemlerde görülebilir (58).

Yaş büyüdükçe bu zekâ alanının işitsel alanda da etkili olabildiği görülmüştür. Konuyla ilgili yapılan bir araştırmada, matematiksel- mantıksal yetenekler ve ritimsel yetenekler ölçülerek, aralarındaki ilişkiyi ortaya koymak amaçlanmıştır. Araştırma gereğince mantıksal- matematiksel zekânın ölçümüne yönelik olarak, WISC- R zekâ ölçeğinin “aritmetik”, “sayı dizisi” ve “şifre” alt testleri ile araştırmacı tarafından geliştirilen bir “ritim yeteneği ölçme testi” uygulanmıştır. Uygulanan ritim testi sonuçları ile matematiksel-mantıksal zekânın ölçümüne yönelik uygulanan WISC-R zekâ ölçeği alt testleri arasında doğru orantılı ve istatistiksel olarak anlamlı ilişki olduğu saptanmıştır (8).

Temur’a (145) göre mantıksal-matematiksel zekâ alanının içerdiği yetenekler; soyut yapı hatırlama, tümevarım ve tümdengelim şeklinde akıl yürütme, ayırt edici ilişkiler ve bağlantılar kurma, karmaşık hesaplamalar yapma ve bilimsel akıl yürütmedir.

Mantıksal-matematiksel zekâya sahip insanlar mantık kurallarına, neden-sonuç ilişkilerine, varsayımlar oluşturmaya, sorgulamaya ve bunlara benzer soyut işlemlere karşı çok hassas ve duyarlıdırlar. Nesnelere belli kategorilere ayırarak, olaylar arasında mantıksal ilişkiler kurarak, nesnelere belli özelliklerini niceliksel olarak sayısallaştırarak ve hesaplayarak ve olaylar arasındaki birtakım soyut ilişkiler üzerinde kafa yorarak en iyi şekilde öğrenirler (124). Bu zekâ alanı için uygulanabilecek öğretim stratejileri ölçme ve hesaplamalar yapma, sınıflandırma, benzerlik ve farklılıkların incelenmesi, Sokratik sorgulama ve bilimsel düşünme mantığıdır. Bilimsel süreç mantığı ile kastedilen bilimsel problem çözme sürecidir. Problemi tanımlamak, problemi belli parçalarına ayırmak ve varsayımlar oluşturmak, probleme ilişkin bütün verileri toplamak, toplanan verileri analiz ederek yorumlamak ve bir çözüm elde etmek aşamalarından oluşmaktadır (125).

Mantıksal zekâ neden-sonuç ilişkisi kurabilme, bir şeyin çalışma ilkelerini ortaya koyabilme ve numaralarla oynama yeteneğini ifade eder. Matematiksel zekâsı güçlü olanlar soyut sembollerle çalışma ve yeni bağlantılar kurmada ustadırlar. Sorunlara analitik yaklaşırlar. Mantıksal düşünme en önemli özelliklerindedir; sınıflayarak, sıralayarak ve soyutlayarak öğrenirler. Muhakeme eder, sorgular ve sebep-sonuç ilişkisi kurmaya çalışarak ilişkiyi düşünürler. Problem çözmeyi, soru sormayı ve mantık yürütmeyi severler (114).

Gardner'a göre mantıksal-matematiksel zekâ, mantıksal-matematiksel sembol ve ifadeleri keşfetmedeki yeterlik ve bu ifadelerdeki anlamları keşfederken alınan zevkle ilgilidir. Matematiksel akıl yürütme becerisinin gelişimi için, iyi gelişmiş mantıksal-matematiksel zekâ gereklidir (12).

Oluşturmacı yaklaşımın temelleri Piaget'in bilişsel gelişim kuramına dayanır. Oluşturmacılık bir eğitim kuramından çok felsefi bir yaklaşımdır. Bilgi fikirlerin içsel olarak akıl veya zihin tarafından yapılandırılmasıyla oluşur. Genel olarak fiziksel, mantıksal-matematiksel ve sosyal türde bilgi bulunmaktadır. Bu bilgi türlerinden mantıksal-matematiksel bilgi somut veya soyut olgular arasındaki mantıksal ilişki ve bağlantılara matematiksel bilgi denir. Mantıksal-matematiksel bilgiler duyu yoluyla alınanın ötesinde akıl yürütme sonucu mantıksal zincirler şeklinde oluşturulur. Örneğin, bir cismin kare olduğu, diğer bir cisimden büyük

olduğu, uzaklığı-yakınlığı, yukarıda-aşağıda oluşu, gibi ilişkilere dayalı bilgiler mantıksal-matematiksel bilgidir (111).

Piaget çocukların matematik problemlerini çözmelerinin altında yatan akıl yürütme süreçleriyle ilgilenmiştir. Piaget'in teorik çalışması, mantık felsefesinden oldukça etkilenmiştir. Piaget matematiksel akıl yürütmenin farklı formları altında yatan resmi kural veya ilkeleri keşfetme üzerine odaklanmıştır (61).

Matematiği akıl yürütme yardımıyla kendi işlem önceliği ile ilişkilendirme, yapısını sorgulayarak ve neyi neden yaptığını bilerek oluşturma, hem kalıcı hem de gelişmeye açık bir matematiğin oluşmasını sağlar. Matematiksel akıl yürütme, matematiksel bir bilgi ağının üzerinde hem ilerler hem de yapılır. Matematiği çok ilişkili fikirlerin bir ağı olarak görme hem akıl yürütme vurgusunun bir sonucu, hem de daha ileri bir akıl yürütme için bir temeldir (157).

Matematiksel akıl yürütmenin niteliği insan gelişimi açısından oldukça önemlidir. Matematik desenler bilimi olarak tanımlanmaktadır. Matematiksel akıl yürütme yoluyla insanlar doğada her yerde bulunan sınırsız dizilişteki desenleri anlamaya ve yansıtmaya çalışır (50).

Para harcama, zamanı tahmin etme, seyahat planlama ve yemek pişirme gibi faaliyetler bir sürü formal olmayan matematik gerektirir. Bu tür matematik daha çok tümdengelimsel akıl yürütmeye bağlıdır. Öte yandan analogi (örnekseme/benzeşim) tümevarımlı bir akıl yürütme şeklidir ve düşünen kişinin verilen bilgilerin ötesine gitmesini sağlar. Gerek tümevarımlı akıl yürütme (örneğin, desenlerin tespit edilmesi) gerekse de tümdengelimli akıl yürütme (örneğin, hesaplama) bazı bilgilerin öğrenilmesini gerektirir (61).

2.8. Erken Çocukluk Döneminde Matematik Öğretimi

Matematiksel akıl yürütmenin matematik eğitimindeki yerini ve özelliklerini tam olarak anlayabilmek için matematiğin erken çocukluk eğitiminde ne anlama geldiği ve neleri kapsadığı incelenmelidir.

Çocukların matematikle tanışmaları doğumla başlar. Nesne devamlılığının ve neden sonuç ilişkilerinin kurulması basit matematik kavramlarının temelini oluşturduğu düşünölmektedir. Yaşın ilerlemesiyle bu kavramların gelişimleri de ilerler. Okulöncesi çocukları problem çözmeye, sonuç çıkarma, bağlantılar kurma ve

matematik dilini kullanmayı içeren matematiksel düşünceyi geliştirebilir; şekil, sayı, işlemler, ölçüm ve mekânda konum becerilerini temel düzeyde kazanabilir. Okulöncesi dönemde çocuklar için uygun matematik etkinlikleri ve oyunları planlarken çocukların matematiksel beceri seviyelerinin belirlenmesi bireysel farklılıklara dikkat edilmesi uygun materyal seçimi ve aile katılımına özen gösterilmesi gerekmektedir. Özellikle bebeklikten itibaren sağlanan zengin uyarıcılar beyin gelişimini desteklemekte bu sayede beceri gelişimi için uyarıcı sağlanmayan bebek ve çocuklara oranla uyarıcı sağlanan bebek ve çocuklarda beceri gelişimi daha erken olmaktadır (165).

Matematiğin ne olduğu ve nasıl öğretilmesi gerektiği konularında son yıllarda önemli düşünce değişiklikleri olmuştur. Geleneksel matematik eğitimi anlayışı çerçevesinde matematiksel bilgiler pasif alıcı konumundaki öğrencilere küçük beceri parçacıkları halinde öğretmen tarafından sunulur. Bir nedene dayandırılmadan verilen ve ezberlenmesi beklenen bağıntı, kural ve simgeler öğrencilere verilerek ezbere dayalı öğrenmeye sevk edilir. Bunun sonucunda öğrenciler kendilerine sunulmayan problemleri çözemez hale gelirler. Oysaki günümüzde hemen hemen her meslek az ya da çok matematik ve özellikle de matematiksel düşünmeyi gerektirmektedir. Bu da bir takım kopuk matematiksel becerilerden çok, akıl yürütme yolu ile probleme çözüm üretme gereksinimini doğurmaktadır (111).

Yaşamayı garanti etmenin yolu çevresel olaylarla başa çıkmak, yaşam kalitesini yükseltmenin yolu da çevresel olaylara, doğal kuvvetlere yön vermek, onlardan yararlanarak faydalanılabilir icatlar yapmak suretiyle olmaktadır. Matematiksel modeller üzerinde çalışmak tüm bu olaylara müdahale etmenin matematiksel modelini (kuramsal temelini) üretmekte birçok yeni icat için model olabilecek düşüncelerin oluşmasına yol açmaktadır. Matematiği önemli kılan ikinci husus doğal varlıkların ve olayların kararlı davranması ve bu kararlılığın ancak matematikle açıklanabilmesidir. Üçüncüsü, yukarıdaki iki nedene bağlı olmakla birlikte belki de en önemlisi, matematikle, özellikle problem çözmeyle uğraşmanın insanın düşünme, tartışma ve muhakeme etme yeteneklerini geliştirmesidir. Bu yönleriyle matematik toplumun ve bireyin ihtiyaçlarını karşılamakta onu güven altına almaktadır. Çağımız toplumlarının bireyleri, bilgi ve kültürden paylarını almak için geçmişe göre daha istekli ve ısrarlıdır. Özellikle demokratik toplumların bireyleri

geleceklerini kendi iradeleri ile oluşturmak istemektedirler. Yani artan toplumsal talepler daha çok matematik öğrenmeyi gerektirmektedir. Bu doğal nedenlerin yanı sıra matematiksel bilginin doğası, çocuğun zihinsel gelişimi ve ihtiyaçları, öğrenmenin nasıl oluştuğuna ilişkin kuramlar da matematik eğitiminde devinime yol açmıştır (7).

Matematik kavramları, akıl yürütmeyi ve problem çözmeyi gerektiren kavramlardır. Doğaldır ki, her çocuğun zihinsel kapasitesinin ve problem çözüme davranışlarının aynı hızda olması beklenilemez. Bazı çocuklar bir problemi bir kerede anlarken, bazıları daha uzun sürede anlayabilirler veya problemin çözümü için yeterli kavram bilgisine sahip olmayabilirler. Bu nedenle özellikle çocuğun formal matematik öğretimi ile karşı karşıya kaldığı okul yıllarında, öğretmenin çocuklarda matematik korkusu geliştirmemesi ve matematiği sevdirmesi için, çocukların bireysel matematik yeteneklerini, hazır bulunuşluk düzeylerini ve bilgi birikimlerini bilmesi ve ona göre programını hazırlaması gerekmektedir (2).

Bulut Pedük (21) tarafından yapılan araştırmada Çoklu Zekâ kuramına dayalı olarak verilen matematik eğitiminin matematik yeteneğine etkisi incelenmiştir. Çocukların matematik yeteneklerini belirlemek için Erken Matematik Yeteneği Testi-3 (Test of Early Mathematics Ability-TEMA-3) Form A ve Form B kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda çocukların matematik yetenek testi puanlarının uygulanan matematik eğitime bağlı olarak anlamlı bir şekilde değiştiği ve bu eğitimi alan çocuklar lehine olduğu saptanmıştır. Deney, kontrol ve plasebo kontrol gruplarının matematik yeteneği öntest ve sontest puanlarında cinsiyet, doğum sırası, anne ve baba yaşına göre gözlenen farkların anlamlı düzeyde olmadığı belirlenmiştir. Çocukların matematik yeteneği son test puanlarında anne öğrenim düzeyine, öntest ve sontest puanlarında baba öğrenim düzeyine göre anlamlı farklılık olduğu saptanmıştır.

Sistemli eğitimin ilk adımı olan okulöncesi eğitimle çocuklara verilecek matematik eğitimi, onun bu temel eğitim döneminde matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmesinde eğitiminin başlangıcını oluşturması açısından önemlidir. Dolayısı ile bu eğitimi verecek olan okulöncesi öğretmenlerinin yeterli donanıma ve olumlu tutumlara sahip olması gerekmektedir. Aynı zamanda okulöncesi dönem çocuklarının, nitelik ve nicelik bakımından mümkün olduğunca çok somut

deneyimler yaşayabilmesi, okulöncesi öğretmenlerinin hazırlayacakları matematiksel öğrenme yaşantıları ile bağlantılıdır. Okulöncesi öğretmenlerinin bu tür yaşantılar planlayabilmesi ise erken matematik eğitimi ile ilgili yeterliliklerine ve tutumlarına bağlıdır. Okulöncesi dönemde erken matematik becerilerinin kazanılabilmesi için okulöncesi öğretmenlerinin öncelikle matematiksel kavramların kazanılmasındaki süreçleri bilmeleri gerekmektedir (148).

Okul öncesi eğitimde çocukların gelişim özellikleri de dikkate alınarak matematiğin birçok konusuna yer verilmekte, ilköğretim matematiğinin daha kolay öğrenilmesi için uygun bir zemin hazırlanmaktadır. Bu dönem, çocuğun matematiğin temelini oluşturan pek çok kavramın kendisiyle değil onu daha iyi anlamasını sağlayacak durumlarla karşılaştığı dönemdir. Matematiğin neredeyse tüm konuları (grafikler, olasılık, toplama–çıkarma, çarpma-bölme, koordinatlar, ölçüm, örüntüler, geometri, sınıflandırma, eşleştirme, sayma, sayılar, dil, sıralama, kavramlar, veri toplama, problem çözme, istatistik, semboller, vb.) okul öncesinde matematik eğitiminin kapsamına girmektedir. Okul öncesi eğitim döneminde yüzeysel ve tanıma düzeyinde de olsa bu konuların tümüne değinilmektedir. Okul öncesi dönemi çocuklarının matematikle doğru şekilde tanıştırılması için önce eğitimcilerin matematiği doğru tanması, yaşam içindeki yerinin farkında olması, uygun biçimde kullanması ve ne öğreteceğini iyi bilmesi gerekir (156).

Erken çocukluk eğitimindeki çağdaş matematikte, küçük çocukların öğrenme ve gelişmesine ilişkin bilgilerden faydalanılmalıdır. Bu hedef psikoloji ve insan gelişimi alanından bilgilerle güçlendirilmelidir. Bu, matematik eğitimi ve erken çocukluk eğitimi arasında erken çocukluk eğitimi tarihi boyunca var olan ilişkinin kavranması ile aydınlatılabilir. Friedrich Froebel, Maria Montessori ve erken çocukluk eğitimindeki diğer öncüler küçük çocuklara matematik öğretimi ile ilgilenmişlerdir. Bu ilgi, sayılar, geometri, ölçüm, cebir ve örüntülerin yanı sıra aritmetik öğretimini kapsamaktadır (127).

Amerika Birleşik Devletleri’nde bulunan “Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi” (National Council of Teachers of Mathematics-NCTM) matematik eğitiminde –adında ulusal ibaresi bulunmasına karşın- uluslararası düzeyde kabul gören bir merkezdir. Bu kurumun 2000 yılında yayımlanmış olduğu “Okul Matematiğinin İlkeleri ve Ölçütleri” adlı kitapta, eğitimcilere rehberlik etmesi

amacıyla okul matematiğinde sağlanması beklenen ilkeler ve ulaşılmaması beklenen hedefler örnekleriyle açıklanmıştır (159).

Okul matematiği için NCTM tarafından belirlenen ölçütler süreç ve içerik olarak iki temel başlık altında toplanmıştır (104):

Tablo 2.1. NCTM Tarafından Belirlenen Okul Matematiği Süreç ve İçerik Standartları

Süreç Standartları	İçerik Standartları
Problem Çözme Akıl yürütme ve Kanıtlama İletişim Bağlantılar Sunum	Sayı ve İşlemler Cebir Geometri Ölçme Veri Analizi ve Olasılık

Süreçte kazanılması hedeflenen beceriler incelendiğinde akıl yürütme, problem çözme, iletişim ve ifade etme okul öncesi ve okulun ilk yıllarında da birer gelişim standardı olarak nitelendirilmiştir. Buna ek olarak içerik standartlarında sınıf düzeylerine göre konu başlıkları değişmemekte, düzey yükseldikçe sadece kapsamı genişlemektedir. Bunun anlamı her öğrenilen kavram ve konunun bir sonraki yıl öğrenilecekleri alt yapı oluşturmasıdır. Buna paralel olarak akıl yürütme, problem çözme, iletişim ve ifade etme becerileri de birden bire değil; yıldan yıla gelişmektedir. Dolayısıyla matematiğin soyut düşünmeyle ilişkisi aslında çok küçük yaşlara dayanmaktadır. Soyut düşünmenin temel taşları olan soyutlamalar, yaşamın ilk yıllarından itibaren, bireyin deneyimlerine, bilişsel gelişimine paralel olarak çevresel etmenlerin de etkisiyle ortaya çıkmaktadır (160).

Milli Eğitim Bakanlığı (M.E.B.) Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı (100) tarafından hazırlanmış olan matematik dersi 1-5. sınıflar öğretim programında yer verilen öğrenme alanları ve bilişsel becerileri aşağıdaki gibi sınıflandırmaktadır.

Tablo 2.2. M.E.B.'e (2005) Göre Matematik Öğretiminde İçerik Alanları ve Bilişsel Beceriler

Bilişsel Beceriler	Öğrenme Alanları
Problem çözme İletişim Muhakeme (Akıl yürütme) İlişkilendirme	Sayılar Geometri Ölçme Veri

2009 yılında güncellenen (101) matematik dersi 1-5. sınıflar öğretim programında yer alan öğrenme alanları ve amaçlarına ilişkin başlıklar 2005 yılında uygulanan program ile aynıdır. Buna paralel olarak, program, diğer derslerin programlarında (Hayat Bilgisi, Türkçe, Fen ve Teknoloji, Sosyal Bilgiler) belirtilen ortak becerilerle birlikte problem çözme, iletişim, ilişkilendirme ve akıl yürütme gibi temel matematik becerilerin üzerinde önemle durmaktadır.

İncikabı ve Tuna (74), MEB 36–72 Aylık Çocuklar İçin Okul Öncesi Eğitim Programını (2006) ve New York Eyaleti Matematik Öğrenme Standartlarını (New York State Learning Standards for Mathematics-2005) temel prensiplerdeki ve müfredat içeriklerindeki benzerlikler ve farklılıklar bakımından incelemiştir. Türkiye’deki okul öncesi programında problem çözme ve oyun temel etkinlikler olarak ele alınmıştır. Günlük hayattan seçilmiş yaratıcı problem çözme aktiviteleri önemsenmektedir. Diğer taraftan Amerika programında, bunlara ek olarak kavramları anlama ve akıcı işlem yapma da genel matematik öğretimi amaçları arasında belirtilmiştir. Çocukların günlük hayatta karşılaşılabileceği problemlerin seçilmesinin öneminin yanında öğrencilerin problemin analizi ve değişik problem çözme stratejilerinin nerede ve nasıl uygulanacağı konusunda beceri geliştirmesi gerektiği belirtilmiştir. Türkiye ve Amerika’daki okulöncesi müfredatının amaçları sayılar ve sayılabilirlik, işlemler ve cebirsel düşünme, ölçme ve geometri alt öğrenme alanları altında incelenmiştir. Alanlara ait kazanımları incelendiğinde ise iki ülke programında belirtilen ve kazandırmayı hedefledikleri becerilerin büyük oranda örtüştüğü görülmektedir. Farklılık gösteren bazı kazanımlar bulunmaktadır. Türkiye’de 20’ye kadar ritmik sayma varken, Amerika’da 100’e kadar ritmik sayma kazanımlar arasındadır. 10’a eşit veya az olan sayıları farklı yolla ayrıştırma ($6=4+2$, $6=5+1$, $6=3+3$ gibi) Amerika programında kazanımlar arasında olmasına rağmen Türkiye’de bu kazanım belirtilmemiştir. Türkiye’de kazanımlar arasında 5 içinde çıkarma gerektiren problemler olmasına rağmen Amerika’da ise 10’a kadar olan sayılar içerisinde çıkarma yapma kazanımı bulunmaktadır. Ayrıca Amerika okul öncesi programında üç boyutlu katı cisimlerin tanımlanması kazanımlar arasında varken Türkiye’de bu cisimlerin tanıtılması kazanımlar arasında bulunmamaktadır.

Çalışkan Dedeoğlu ve Alat (34), zorunlu eğitim kapsamına giren anasınıfları ile ilköğretim matematik dersi 1. sınıf öğretim programlarının uyumunu incelemiştir.

Bu kapsamda 36-72 aylık çocuklar için hazırlanan Okul Öncesi Eğitim Programı (OOEP-2006) ve Öğretmen Kılavuz Kitabı ile İlköğretim Matematik Dersi 1-5. Sınıflar Öğretim Programı (İMÖP-2009) değerlendirilmiştir. Bulgular, OOEP ve öğretmen kılavuzu metinlerinde ilköğretime hazırbulunuşluğa vurgu yapılmasına rağmen, programın bilişsel kazanımların matematik ile bağlantısını kurdurmakta yetersiz kaldığı; İMÖP'de ise okul öncesinde matematik eğitimi ve hazırbulunuşluk konusunun tamamen ihmal edildiğini göstermiştir. İki program arasındaki en ciddi kopukluk geometri ve veri öğrenme alanlarında ortaya çıkmaktadır. OOEP ve İMÖP 1. sınıf kazanımları arasında sadece % 51'lik bir oranla sarmal yapının kurulduğunu ortaya koyan bulgular özellikle İMÖP 1. sınıf kazanımlarının yarı yarıya gözden geçirilmesi gerektiğini vurgulamaktadır. İMÖP 1. sınıftaki toplam 13 alt öğrenme alanı bazında bir değerlendirme yapıldığında, altı alt öğrenme alanı için ciddi bir çalışmanın yapılması gerektiği anlaşılmaktadır: Üç alt öğrenme alanı (kesirler, uzamsal ilişkiler, eşlik) tamamen OOEP kazanımlarının tekrarıdır ve bu nedenle hiçbiri için sarmal yapının kurulmadığı sonucuna ulaşılmıştır. "Örüntü ve süslemeler" alt öğrenme alanı da sadece tekrar kazanımları ve aksine bir sarmal yapı sergileyen kazanımlar içermektedir. OOEP'de işlenen "geometrik şekiller" ve "nesne grafiği" konularına karşılık gelecek şekilde İMÖP 1. sınıfta değil daha üst sınıflarda alt öğrenme alanlarına yer verilmiştir. Bununla birlikte, OOEP'de iki boyutlu geometrik şekiller, İMÖP 1. sınıfta ise geometrik cisim kavramlarının algısal düzeyde kazanımı beklenmektedir.

2012-2013 eğitim-öğretim yılından itibaren 60 aylık çocukların velilerinin isteğine bağlı, 66 ay ve üstündeki çocukların ise zorunlu olarak ilkokul birinci sınıfa başlaması zorunluluğu getirilmiştir. Bu süreçte çocukların ilkokula uyum sağlama süreçlerini desteklemek için 12 haftalık "Uyum ve Hazırlık Çalışmaları" etkinlikleri (99) oluşturulmuştur. Bu kapsamda, Hayat Bilgisi, Matematik, Görsel Sanatlar, Müzik, Oyun ve Fiziki Etkinlikler derslerine ilişkin olarak çeşitli uygulamalar planlanmıştır. Özellikle matematik dersi kapsamında öğrencilerin muhakeme yapma ve problem çözme becerilerini geliştirmek amacıyla sıraya koyma, kıyaslama, hatırlama, eşleştirme, günlük hayatta sayıları kullanma, basit ölçme çalışmaları yapma, nesnelere gruplama, örüntü tamamlama, görsel algıyı destekleme gibi çalışmalar etkinliklerin genel içeriğini oluşturmaktadır.

2.9. Matematiksel Akıl Yürütme ve Matematik Öğretimi

Matematik sayıları, işlemleri, cebiri, geometriyi, orantıyı, alan hesaplamayı ve daha birçok konuyu öğretirken doğası gereği örüntüleri keşfetmeyi, akıl yürütmeyi, tahminlerde bulunmayı, gerekçeli düşünmeyi ve sonuca ulaşmayı da öğretir (159).

Okul öncesi dönem çocuklarının matematik öğretimi için Milli Eğitim Bakanlığı'nın belirlemiş olduğu hedefler incelendiğinde sınıflama, eşleştirme, sıralama, karşılaştırma kavramları temel oluşturmaktadır. Bunlar mantıklı düşünme için bireylerde eksiksiz olarak bulunması gereken ana kavramlardır. NCTM standartlarında yer alan mantık yürütmenin önemli öğeleri arasında sınıflama “nesnelere genel niteliklerine ve özelliklerine göre bir araya getirerek gruplara ayırma süreci ve çocukların nesnelere, insanları ve olayları düzenlemek için kullandıkları temel bir yöntemdir” (3).

Düşünebilme yapısı çevrenin etkisiyle daha etkili olarak gelişebilir. Olaylar arasındaki ilişkileri anlayabilme, muhakeme edebilme ve sonuç çıkarabilmenin okul öncesi yıllarda oluşması beklenmektedir. Eğitim ve öğretimin doğasında olan insanlara olayları nedenleriyle açıklayabilme muhakeme yapısının gelişimini sağlama her alanda ortaktır. Matematiksel ispat ve muhakeme bu alanları içerisine alan bir kavramdır. İspat ve muhakeme insanın içgüdüsel olarak sahip olduğu bir yetenektir. Fakat bu yeteneğin gelişimi belirlenecek uygun stratejilere bağlıdır. Öyle ki bu stratejileri istenilen yapıda belirleyemezseniz insanda doğuştan var olan ispat ve muhakeme yeteneklerini zamanla yok edip, ezberleme yolunu seçen, neden sonuç zincirini takip edemeyen bireyler yetiştirmiş olursunuz (6).

Matematik öğretiminin en önemli hedeflerinden birisi neden, niçin sorularına karşılık olarak mantıklı cevaplar elde etmenin diğer bir deyişle muhakemenin gelişimini sağlamaktır. Muhakemenin anlamını açmak istersek; “sonuçlardan, yargılardan, gerçeklerden ya da önermelerden bir sonuç çıkarma işlemi; önermeleri, yargıları bir kalıba bağlamak ve bunlardan emin olmaktır”. Muhakeme sadece matematiksel değil aynı zamanda temel bir yetenektir. Bu yeteneğin gelişimi okullarda izlenen programa oldukça bağlıdır (6).

Ne matematiksel bilgi ne de akıl yürütme stratejileri birbirinden ayrı geliştirilebilir. Bunlar eşzamanlı olarak öğrenilmeli ve kullanılmalıdır. Dahası,

problem çözüme stratejileri ve akıl yürütme yöntemleri nadiren birbirinden ayrı şekilde uygulanmaktadır; bunlar da normalde matematik problemlerinin çözülmesinde birlikte uygulanmaktadır. Çocuklar anaokulu öncesinde ve ikinci sınıf boyunca çeşitli problem çözüme stratejileri ve akıl yürütme yöntemleri geliştirmeye başlarlar. Bu strateji ve yöntemler şunlardır: ilişkilerin tespit edilmesi, çıkarım, genelleme, temsil, tahmin-kontrol-gözden geçirme, benzerlik ve doğrulama (62).

Bilgi toplumlarında eğitimin çok ciddi bir yer tuttuğu kaçınılmaz bir gerçektir. Bir ülkenin kalkınmasında, bir bilgi toplumunun oluşturulmasında, ülkenin geleceği açısından matematik öğretimi de önemli bir yer tutmaktadır. Matematik eğitim ve öğretimi toplumda bireyin düşünce ve ufkunun gelişmesini sağlar. Bir bakış açısı ve farklı bir açıdan yorum getirmeyi öğretir. Matematik öğretiminin bir akıl kullanımı sonucu olduğu göz ardı edilmemelidir. Matematik özgür ve hür iradenin kullanımına yardımcı olur. Matematik öğretiminin algılama, akıl kullanma ve üretkenliği ön plana çıkararak yapılması sağlanmalıdır (9).

Çocukların matematiksel akıl yürütme ve problem çözüme kabiliyetlerini güçlendirmek için öğretmenler matematik açısından “güvenli”, yani her çocuğun kendini tahminler yürütme, farklı düşünme yolları keşfetme ve düşüncelerini sınıf arkadaşlarıyla paylaşma konusunda özgür hissettiği sınıf ortamları yaratmalıdır. Öğretmenler öğrencilerin düşünme şekillerini değerlendirmeli ve matematik görevlerini bu değerlendirme verilerine uygun şekilde düzenlemelidir. En önemlisi, öğretmenler öğrencilerin matematik ve problem çözüme anlayışlarını ve uygulamakta oldukları problem çözüme stratejilerini güçlendirmek amacıyla sınıf içi söylemi kolaylaştırmalı ve araştırmaya yönelik sorular sormalıdır (62).

Matematik eğitimcilerine göre “problem çözüme ve akıl yürütme matematiğin kalbini oluşturur” (Küçük Çocukların Eğitimi Derneği ve Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi, 2002). Aslında problem çözüme hem matematik öğreniminin bir hedefi hem de bunu başarmayı sağlayan bir mekanizmadır. Küçük çocuklar problemleri formülleştirme, bunlarla mücadele etme ve çözüme ile bunu yaparken kullanacakları akıl yürütme konularında desteğe ihtiyaç duyarlar. 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 (103).

Umay'a göre (159) akıl yürütme ve kanıtlama başlığı kapsamında, matematiği anlamak için akıl yürütme becerisi esastır. Kanıtlama oldukça zor bir alandır. Bu nedenle akıl yürütme ve kanıtlama, anaokulundan orta öğretimin sonuna kadar matematiğin bir parçası olmalıdır. NCTM bu ölçüt kapsamında; akıl yürütme ve kanıtlamayı matematiğin temel yönleri olarak görme, matematiksel varsayımda bulunma ve araştırma, matematiksel iddiaları ve kanıtlarını geliştirme ve değerlendirme, çeşitli akıl yürütme ve kanıtlama yöntemlerini seçip kullanma konusundaki beklentilerin tüm öğrenim düzeyleri için neler olması gerektiğine ilişkin önerileri sunmuştur.

MEB Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından hazırlanmış olan 2005 ve 2009 Matematik Dersi 1-5. sınıf öğretim programında muhakeme yani "akıl yürütme" becerisinin kazanılabilmesi için öğrencilerde aşağıdaki becerilerin geliştirilmesi hedeflenmektedir; Öğrenciler;

- mantığa dayalı çıkarımlarda bulunabilmeli; kendi düşüncelerini açıklarken matematiksel modeller, kurallar ve ilişkileri kullanabilmeli;
- probleme ilişkin çözüm yollarını ve cevapları tartışabilmeli;
- bir matematiksel durumu analiz ederken örüntü ve ilişkileri kullanabilmeli;
- matematiğin mantıklı ve anlamlı bir öğrenme alanı olduğuna inanmalı;
- matematikteki örüntü ve ilişkileri analiz edebilmeli;
- tahminde bulunabilmelidir.

NCTM ölçütlerine göre okul öncesi çocuklarda mantık yürütmenin diğer bir ögesi de bağıntıyı tanımadır. Bu dönemde çocukların sınıflama, eşleştirme, karşılaştırma ve sıralama kavramlarını bir arada kullandığı, içerisinde bağıntı kavramının bulunduğu örüntüler, çocukların yaratma, tanımlama, sık sık varsayımlarda bulunmaları ve onların geçerliliği için öğrencilere fırsatlar verir (6).

Bağlantı ve iletişim kurma okul öncesi yaşlarda bilhassa önem taşımaktadır. Çocuklar, kendi düşünme şekillerini (akıl yürütmelerini) ve gördükleri desenleri anlatabilmeli, matematiksel nesne, durum ve formüllerin dilini kullanmayı öğrenmelidir. Çocukların resmi olmayan matematik deneyimleri, problem çözmeleri, keşifleri ve dilleri bu resmi matematik dilini ve formüllerini anlama ve kullanmada bir temel oluşturur. Formel ve informel fikir ve deneyimler; tüm çocuklara kendi

matematiksel düşünme şekilleri hakkında konuşma imkânı tanıyan, bir matematik dili veya günlük bir dil oluşturma ve geliştirme fırsatı veren ve “matematik konuşan” bir öğrenme topluluğu ile sürekli olarak beslenmelidir. Çocuklar ayrıca matematiğin farklı konularındaki (örneğin, geometri ve sayılar) fikirleri ve matematik ve başka alanlar (örneğin, okuryazarlık) ve günlük konulardaki fikirleri birbirine bağlayabilmelidir (103).

Çeşitli deneyimler içindeki desen ve düzenleri bulmaya yönelik bu arayış çocukların yeni deneyimleri anlamlandırma şekillerinde önemli bir varlık gösterir. Çocuklar, desen ve düzen bulma beklentisi duyarlar ve yeni deneyimlerin zaten bildikleri şeylere bir şekilde uymasını beklerler. Bu, karşılaştığımız yeni bir şeyi zaten bildiğimiz şeylerle ilişkilendirerek bunu anlamlandırma yolumuzdur. İnsanların bu doğal ve güçlü öğrenme şekli, zaten bildiklerimizle ilişkili olmayan yeni bilgi ve deneyimlerle karşılaştığımızda doğal olarak büyük sekteye uğrar. Bu durum, çocuklara okul matematiğinin kurallarının ve uygulama adımlarının (prosedürlerin) öğretilmesinde açık ve yaygın şekilde görülür. Okul matematiğindeki görev ve süreçlerin genelde küçük çocuklar için anlamlı bağlamlarda sunulmadığı açıktır (163).

Wood’a göre (164) “mantıksal” problemlerin günlük bilgi ve uygulamalara uyarlanmasında yetersizlik bulunmaktadır. Bunun nedeni günlük hayatta yalnızca formel mantık ilkelerinin olmaması, hak ve yetki durumlarının daha büyük bir önceliğe sahip olmasıdır. Problem içeriğinin çocukları matematiksel akıl yürütmeye teşvik etmede yetersiz kalmasının bir diğer nedeni de, günlük deneyimlerde sayısal işlemlerin belirli bir problem cümlesine bağlı olarak ortaya çıkmamasıdır. Doğal olarak, çocukların ilk bakışta “matematiksel” gibi görünmeyen çalışmaları ve problemleri zamanla matematiksel bir bakış açısı ile değerlendirmeyi öğrenecekleri savunulabilir. Yine de, öğretme etkinliğine çocukların kendiliğinden sayısal ve işlemsel düşüncelerine ortam hazırlayacak bağlamlarla başlanmasının daha verimli sonuçlar doğuracağı açıktır.

Bir problemin çözümü özelleştirme, genelleme, tahmin etme, hipotez üretme, hipotezin doğruluğunu kontrol etme gibi üst düzey düşünme becerilerini gerektiriyorsa, matematiksel düşünme gerçekleşecektir. O halde matematiksel düşünmenin sadece içinde sayıların ve soyut matematiksel kavramların yer aldığı

durumlarda değil, günlük yaşamın içinde de gerçekleştirilebilecek bir düşünme biçimi olduğu söylenebilir (166).

Bütün eğitimsel sistemlerde, her düzeyde ve eğitimin her alanında değerlendirme göz ardı edilemeyecek bir unsurdur. Matematiksel düşüncenin, akıl yürütmenin ve bu doğrultuda kazandırılan yaşamsal becerilerin kalıcılığının sağlanması için değerlendirme çalışmalarının yapılması gerekmektedir. Matematiksel akıl yürütme becerilerinin değerlendirilmesi gerekli eğitimsel düzenlemelerin yapılması konusunda öğretmene rehberlik etmesinin yanı sıra, ilerleyen aşamalarda çocuğun da kendi düşünce ve kararlarındaki doğru ya da desteklenmesi gereken durumları fark edebilmesi açısından da gereklidir.

2.10. Matematiksel Akıl Yürütmenin Değerlendirilmesi

Matematik, akıl yürütme becerilerini somut davranışlar doğrultusunda gözlemlenebilir hale getirmekte ve içeriğindeki belirli alanlarda (Sayı ve işlemler, Cebir, Geometri, Ölçme, Veri analizi ve Olasılık) daha derin bir bilgi kaynağı sunmaktadır. Özellikle okul öncesi dönem çocuklarının zihinlerinde gerçekleşen akıl yürütme becerilerinin mümkün olan en açık ve kararlı biçimde ortaya çıkarılması için matematik vazgeçilmez bir araçtır.

Çocukların sahip oldukları zihinsel kapasitenin ve matematiksel akıl yürütme becerilerinin belirlenmesi için çeşitli yollar vardır. Bunlardan ilki gözlem yapmaktır. Yeterince önem verilmeyen bu yöntem, çocuğun sergilemiş olduğu davranışlardan zihinsel becerilerin anlaşılması adına önemli bilgiler sağlar. Çocuklardan davranışları, belirli olaylar, problem çözme yolları veya verdikleri kararlar hakkında açıklama yapmalarını istemek bir diğer belirleme yöntemidir. Çocuklar kendi düşüncelerinin nedenlerini yine kendi gelişim seviyeleri doğrultusunda açıklayabilirler. Belirleme yollarından bir diğeri de çocukların tahmin yürütmelerini sağlamaktır. Çocukların açıklamaları ve yürüttükleri tahminler sınırlı da olsa matematiksel akıl yürütme becerileri hakkında ipuçları verebilir. Akranlar arasında bilgi aktarımı okul öncesi dönemde sınırlı biçimde gerçekleşmesine rağmen çocukların kendi arkadaşlarına bir şeyler “öğretmesini” istemek zihinsel kapasite ve matematiksel akıl yürütme becerilerinin belirlenmesinde denenebilecek bir diğer yoldur.

Belirtilen bu yöntemlerle ilgili olarak altı çizilmesi gereken bazı noktalar bulunmaktadır. Öncelikle çocukların açıklama, tahmin ve arkadaşlarına aktarımda bulunabilmesi için temel bir bilgi (kavram) düzeyine ulaşmış olması gerekmektedir. Ayrıca unutulmaması gereken bir diğer durum da yukarıda belirtilen yöntemlerin matematiksel akıl yürütme biçimleri hakkında önemli bilgiler vermesinin yanı sıra sübjektif yargılar içermesi olasılığıdır. Matematiksel akıl yürütme becerilerini gözlemlenme amacıyla olan bir yetişkin gözlemlemek istediği becerileri açık olarak tanımlayamadıysa ya da belirli bir “başarı” düzeyi önyargısı taşıyorsa kendi yargılarını (yetişkinlerde görülme olasılığı daha yüksek olan tümdengelimci mantıktan kaynaklanabilen) sürece yansıtabilir. Bu süreçte çocukların gelişim özelliklerinin değerlendirme basamaklarına ve yöntemlerine doğru biçimde yansıtılması gereklidir.

Alan yazında matematik alanındaki çeşitli başlıklar kapsamında akıl yürütme becerilerinin değerlendirilmesinde az önce de belirtildiği gibi pek çok konuda (sayılar, mekânda konum, işlemler, şekiller, vb.) ve yöntemde çalışma olduğu görülmüştür. Okul öncesi dönemde matematik kapsamına giren çeşitli konularda geliştirilen zekâ, başarı, yetenek, algı, kavram ve bunun gibi test ve ölçeklerde de akıl yürütme başlığı değerlendirilmektedir. Özellikle bu araçların aktarılma nedeni “akıl yürütme-*reasoning*” alt testlerinin kaynaklarda belirtilmiş olmasıdır. Aşağıdaki tabloda özellikle matematiksel akıl yürütmenin değerlendirilmesi için rehberlik edebilecek akıl yürütme alt başlıklarını içeren değerlendirme araçları genel olarak Tablo 3’te sunulmuştur.

Tablo 2.3. Değerlendirme Araçları ve Akıl Yürütme İçerikleri

Araçın Adı	Akıl Yürütme Türü	Kapsamı	Yaş Grubu
FirstSTeP: First Screening Test for Evaluating Preschoolers. Miller (1993). (20)	Niceliksel (sayısal)	Para Oyunu	2.9 ve 6.2 yaşlar
Metropolitan Readiness Tests—Sixth Edition (MRT-6). Nurss and McGaurvan (1995). (20)	Niceliksel (sayısal)	Miktar Kavramları- Nesne resimleri ve sayılar	5-6 yaşlar
Stanford–Binet Intelligence Scales, Fifth Edition. (20).	Niceliksel (sayısal)	Daha büyük, daha fazla gibi karşılaştırma kavramları	2 - 85+ yaşlar
Wechsler Preschool and Primary Scale of Intelligence—Third Edition (20)	Matrix (şekil tamamlama)	Sözel olmayan problem çözme, tümevarımsal, uzamsal	2.6 – 7.3 yaşlar
Kaufman Assessment Battery for Children, Second Edition (KABC-II). Kaufman and Kaufman (2004). (20)	Mantıksal	Örüntü, üçgenler, blok sayma, kavramsal düşünme	3- 18.11 yaşlar
Leiter International Performance Scale— Revised (Leiter-R). Roid and Miller (1997). (20)	Görselleştirme ve akıl yürütme	Sınıflandırma, sıralama, tekrarlı örüntüler, analogi tasarlama	2- 20.11 yaşlar
The Early Mathematics Diagnostic Assessment (EMDA) (117,20)	Matematiksel Sayısal	Sayma, sayıları sıralama, şekilleri tanıma ve karşılaştırma, sayılarla işlemler, cebir, zamanı söyleme, olayları sıralama, parayla ilgili problemleri çözme, tablo ve grafik kullanma, standart olmayan ölçme birimleri kullanma	Okul öncesi – üçüncü sınıf
Test of Analogical Reasoning in Children (5).	Analojik	Renk, şekil, boyut kavramları ile analogi	Anasınıfı- birinci ve ikinci sınıf
Mathematical Reasoning for Young Students (5).	Matematiksel	Karşılaştırma kavramları	Anasınıfı- birinci ve ikinci sınıf
Woodcock–Johnson Math Reasoning Skills (20).	Problemleri analiz etme ve çözme	Kavramlar ve işlemler	2-95 yaş

Tabloda aktarılan değerlendirme araçlarının genellikle matematiksel kavramlar ve niceliksel başlıklar altında akıl yürütmeyi değerlendirdiği anlaşılmaktadır. Alanda yer alan matematiksel akıl yürütmeyi değerlendiren diğer çalışmalarda ise incelenen konulara ilişkin (orantısal, aritmetik, sezgisel gibi) çeşitli testlerin ve değerlendirme yöntemlerinin olduğu görülmektedir.

Okul öncesi eğitim kurumuna devam eden altı yaş çocuklarının işitsel muhakeme ve işlem becerilerine yaratıcı drama eğitiminin etkisini belirlemek amacıyla Erbay (51) tarafından bir çalışma yapılmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak Gardner (1992) tarafından geliştirilen ve bu çalışmada altı yaş çocukları için Türkçeye uyarlaması yapılan “İşitsel Muhakeme ve İşlem Becerileri Testi” (İMİBT) kullanılmıştır. Deneme ve kontrol gruplarının İşitsel muhakeme ve İşlem becerileri son test puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılaşma bulunmuştur. Yaratıcı drama eğitiminin çocukların işitsel muhakeme ve işlem becerilerinin gelişimini desteklediği belirlenmiştir. Bu test işitsel muhakeme ve işlem becerilerini belirli başlıklar altında ölçmektedir. Bu başlıklar Genel Bilgi, Aritmetik (Matematiksel) Muhakeme, Sözel Anlamsızlıklar, Sebepler Bulma, Analogik Tamamlamalar, Anlama, Doğrusal Yönlendirme ve Benzerlikler olarak verilmektedir. Bu başlıklar arasında yer alan Aritmetik (Matematiksel) Muhakeme kapsamında, çocuğun aritmetik bir problemi çözmekte mantık kullanma yeteneğini ya da sayısal ilişkiler kurma veya sayı ilişkilerinde bulunan aritmetik problemleri çözme yeteneği ölçülmektedir. İMİBT’de aritmetik muhakemeyi kapsayan toplam 13 maddelik soru bulunmaktadır.

Erden ve Akman (52) tarafından daha önce de belirtildiği gibi tümevarım yaklaşımı sezgisel düşünmeyi gerektirir. Bruner’in vurguladığı gibi günlük hayatta çok kullanılan bir düşünce biçimidir ve matematikçiler, fizikçiler, biyologlar ve diğer bilim adamları için çok önemlidir. Ancak, okul öğrenmelerinde yeterince önemsenmemektedir. Güven’in (65) yaptığı araştırmada beş-altı yaş çocuklarının sezgisel matematik yetenekleri ile ilişkili faktörler belirlenmiştir. Veri toplama aracı olarak Sezgisel Matematik Yeteneği Testi kullanılan çalışmada, sezgisel matematik yeteneği açısından kızlar ve erkekler arasında anlamlı bir fark olmadığı bulunmuştur. Okul öncesi eğitimi alan çocukların sezgisel matematik yetenekleri almayanlara göre anlamlı derecede daha yüksektir. Anne ve baba eğitim düzeylerinin, sezgisel matematik yetenekleri açısından, daha eğitilmiş anne ve babaların çocukları lehine anlamlı bir farklılık yarattığı görülmüştür. Diğer taraftan annesi çalışan çocukların çalışmayanlara göre sezgisel matematik yetenekleri anlamlı derecede daha yüksek çıkmıştır. Ailedeki çocuk sayısı ve annenin yaşı ise anlamlı bir farklılığa neden olmamıştır. Testin kapsamına giren matematik alanlar ve soru sayıları ise; miktar

(çokluk-on soru), büyüklük (hacim-sekiz soru), uzunluk (sekiz soru), ağırlık (sekiz soru), sayısal büyüklük (bir soru) şeklindedir.

Çelik ve Kandır (35), Ruddock tarafından 2004 yılında geliştirilen Matematik Gelişimi 6 Testi'nin (Progress in Maths) 60-77 aylar arasındaki çocuklar için geçerlik ve güvenilirlik çalışmasını yapmışlardır. Analizler, 60-77 aylar arasında olan çocukların matematik yeteneğini ölçmede testin geçerlik ve güvenilirlik düzeyinin yüksek olduğunu göstermiştir. Matematik Gelişimi 6 Testi'nde sorular müfredat içeriği sayı, şekil, alan ve ölçümler, veri kullanma kategorilerine ayrılmıştır. Yine bu testte sorular gerçekleri ve yöntemleri bilme, kavramları kullanma, günlük problemleri çözme, mantık yürütme süreç kategorilerine de ayrılmaktadır.

Okul öncesi dönemde orantısal akıl yürütme becerilerinin gelişimi birkaç araştırmada incelenmiş ve ilginç sonuçlar elde edilmiştir. Boyer, Levine ve Huttenlocher'a (18) göre, çocukların orantısal akıl yürütme becerileri onlara sunulan örneklerin yapılarıyla ilgilidir. Altı ve yedi yaşındaki çocukların bile kesin sayısal eşleşmeler olmasa da bu becerilerini kullanabildikleri bulunmuştur. Ayrıca elde edilen sonuçlar, sekiz ve dokuz yaşındaki çocukların bile kesin sayısal eşleşmelerde zorluk yaşayabildiklerini göstermiştir. Bu açıdan bakıldığında çocukların orantısal akıl yürütme becerilerini kullanırken yanlış yapma sebepleri, kümelerin büyüklüklerini karşılaştırırken sezgileri aracılığı ile sayma ve göreceli görsel karşılaştırma yapma olarak özetlenebilir.

Amerikalı ve Çinli beş ve yedi yaşındaki çocukların günlük yaşamlarında sayıları öğrenme durumları ve anne-çocuk etkileşiminin çocukların orantısal akıl yürütme becerilerine katkıları karşılaştırılmıştır. Annelere çocukları ile evde geçirdikleri zamanda matematikle ilgili etkinliklere ilişkin sorular sorulmuş ve çocuklara bireysel olarak matematikle ilgili bir test uygulanmıştır. Daha sonra annelerden sayılarla ilgili akıl yürütme gerektiren 12 problemi çocuklarıyla birlikte çözmeleri istenmiştir. Çinli annelerin günlük yaşantılarında Amerikalı annelere oranla matematiksel hesaplamaları çocuklara daha fazla öğrettikleri ortaya çıkmıştır. Çinli çocukların annelerine özgü bilgilerinin sayılarla ilgili akıl yürütme becerilerini olumlu etkilediği belirlenmiştir. Ancak Amerikalı çocukların sayılarla ilgili akıl yürütme becerilerinde önemli bir değişiklik gözlenmemiştir (115).

Genel olarak erken çocukluk döneminde matematik alanında ve matematiksel akıl yürütme becerilerinin değerlendirilmesi kapsamında yapılan çalışmaların konu alanları bakımından genel bir incelemesi yapıldığında, en az inceleme yapılan alanların ölçme, veri analizi ve olasılık alanlarında olduğu düşünülmektedir.

Ölçme, öğrencilerin öğrenme düzeylerini öğrenmek açısından önemli olduğu kadar, matematiğin uygulanması ya da matematik ile sosyal bilimler ve sanat gibi matematik dışı alanlar arasında ilişki kurması açısından da önemlidir. Ölçme alanında nesnelere ölçülebilir özelliklerini ve ölçmenin birimlerini, sistemlerini ve süreçlerini anlama; ölçümleri belirlemek için uygun teknik, alet ve formülleri seçme ve kullanma konularındaki beklentilerin neler olması gerektiği NCTM tarafından sıralanmaktadır (159). Bu standart kapsamında nesnelere özelliklerine göre, sayısal değerlerin nasıl verilebileceğini anlatan bir içerik vardır. Ayrıca alan ve hacim problemlerini çözebilme becerileri de olmazsa olmazdır (89).

Öğrenciler veri çözümlemesi ve olasılık alanında nasıl veri toplanacağını, bu verinin nasıl akıllıca değerlendirilebileceğini, verileri ifade etmede grafik ve şemalardan nasıl yararlanabileceklerini bilmelidirler. Temel olasılık kavramlarının da bilinmesi ve uygulanması gerekir. Olasılık konusu sayılar ve geometri konusu ile beraber düşünülebilir. Olasılık, olasılıkla ilgili bilgilerin kavramsallaştırılması için veriyi toplama, tanımlama ve yorumlama bilgileri gerekir. Bu standartta, veri ile ilgili soru oluşturma, veri toplama, düzenleme ve sorulara yanıt vermek için uygun veriyi kullanma; veriyi analiz edebilmek için uygun istatistiksel yöntemi seçme ve kullanma; veriye dayalı olarak ileriye dönük yorum ve kestirmeler yapma; olasılığın temel kavramlarını anlama ve uygulama ile ilgili beklentiler sıralanmaktadır (159).

Şans, rastgelelik ve olasılık birbiriyle ilişkili olan ve çocukların mantık-matematiksel düşüncelerini tanımlayan istatistiksel kavramlardır. Geleneksel teoriler, olasılıksal düşünmenin yedi yaşından sonra geliştiğini savunmaktadır. Ancak son zamanlarda yapılan araştırmalar çocukların zihinsel mekanizmalar ve/veya sezgisel süreçler yoluyla dört yaşından itibaren temel kavramlar geliştirebileceklerini göstermiştir (108).

Değişkenler arasındaki ilişkileri göstermede genel olarak grafik ve şemalar kullanılır. Temsil edilen bilgilerden yapılan çıkarımlar, yeni kavramsal anlayışlar kazanılmasını sağlayacağından grafik ve şemalar, akıl yürütme araçları olarak da

görev görürler. Koordinat sisteminde gösterilen değişkenler arasındaki ilişki üzerine akıl yürütme, orantısal konularda oranların nicel ilişkilerinin anlaşılmasının da yolunu açabilir. Görsel temsillerin anlamlı şekilde kullanımı, hem bir akıl yürütme aracı işlevi görür hem de öğrencilerin şematik akıl yürütme becerisini ve bilimsel alanlarda çıkarımlar yaparken çeşitli görsel temsiller kullanma yeteneklerini destekleyebilir (68).

Koerber ve Sodian (81) yaptıkları çalışmada, okul öncesi dönem çocuklarının grafikler aracılığı ile yaptıkları akıl yürütme durumlarını incelemiştir. Dört, beş ve altı yaş çocuklarıyla yapılan bu çalışmada, çocukların iki değişken arasındaki nedensel ilişkileri sütun grafikleri aracılığıyla bulabildikleri görülmüştür. Verileri analiz etmede (okuma, toplama ve değerleri karşılaştırma) resimleri ve grafikleri kullanabildikleri bulunmuştur.

Umay, Akkuş ve Duatepe Paksu (158) tarafından yapılan çalışmada İlköğretim 1-5. Sınıf Matematik Dersi Öğretim Programı (İMDÖP) ve NCTM tarafından hazırlanan Okul Matematiği İçin Süreç ve İçerik Standartları (Principles and Standards for School Mathematics-PSSM) karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. İMDÖP kapsamında uzunluk, hacim, ağırlık ve zamana ait özellikleri fark etme yer almaktadır; PSSM, İMDÖP'ün tersine, alana ilişkin özellikleri de içermektedir. Nesneleri özelliklerine göre karşılaştırma ve sıralama becerisi her iki programın beklentileri arasındadır. Standart olmayan ve olan ölçme birimleri ile ölçme işlemi yapma her iki programda da vurgulanırken; alan ve hacim ölçme işlemleri sadece PSSM'de yer almaktadır. PSSM, bir özeliği ölçmek için uygun aracı seçme becerisini vurgularken, İMDÖP farklı ölçme birimlerinden söz etmediği için bu tür bir ölçme becerisi beklememektedir. Ölçme için uygun teknik, araç ve formülleri uygulamaya yönelik beklentiler iki programda da aynıdır. Bu beklentiler şöyle sıralanabilir: Aynı büyüklükteki çok sayıda birimle ölçme (örneğin bir kitabın boyunu ölçmek için birim olarak ataç kullanma), ölçme işlemi için uygun araçlar kullanma; karşılaştırma ve kestirme yapmak için yaygın araçları kullanma. Hem İMDÖP hem de PSSM'de; şu beklentiler önem kazanmaktadır: soru sorma ve çocuğun kendisi ve çevresi ile ilgili veri toplama; nesneleri özelliklerine göre sınıflandırma ve nesnelere ilgili verileri düzenleme; verileri somut nesnelere, resimler ve grafikler kullanarak gösterme. Ancak İMDÖP bu beklenti içinde sadece bu

düzeve özgü olarak nesne grafiklerine değinmiştir. Bunun yanı sıra; PSSM'de olasılık konusuna ilişkin, olası ya da olası olmayan durumların tartışılması teşvik edilmektedir. Oysaki İMDÖP'te bu beklentiye dördüncü sınıfta yer verilmektedir. Ayrıca, boy artışının incelenmesi gibi farklı bağlamlardaki niteliksel ve niceliksel değışikliğin analiz edilmesi konusuna, İMDÖP'te yer verilmemektedir. Akıl yürütme becerisi her iki programda altı çizilen, temel bir beceridir.

Bir deney veya gözlemin sonucunda elde edilmiş verileri mümkün olduğunca çok duyu organına hitap edecek şekilde, grafik, şekil, resim vb. formlarda gösterme becerisi, verileri kullanma ve model oluşturma becerisi olarak anılır. Grafik çizme becerisi bazı kaynaklarda model oluşturma becerisi içinde yer alırken, bazı kaynaklarda ise başlı başına ayrı bir bilimsel süreç becerisi olarak ele alınmaktadır (144).

Ülkemizde grafikler konusunda yapılan çalışmaların çoğunlukla büyük yaş çocuklarına yönelik olduğu görülmektedir. Oysaki erken çocukluk döneminde etkinliklerde aktarılan bilgilerin mutlaka somutlaştırılması ve ilgi çekici biçimde sunulması gerekmektedir. Bu açıdan grafiklerin kullanımına çok daha fazla yer verilmelidir.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın yöntemi, araştırmanın çalışma grubu, araştırmada kullanılan veri toplama araçları, ön uygulama çalışmaları, verilerin toplanması, değerlendirme aracının puanlanması, çözümlenmesinde kullanılan istatistiksel işlem ve teknikler üzerinde durulmuştur.

3.1. Araştırma Deseni

Bu araştırma çocukların ölçme, veri analizi ve olasılık alanlarındaki matematiksel akıl yürütme becerilerini belirlemek için; “Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri Değerlendirme Aracı”nın geliştirilmesi ve geçerlik-güvenirlik çalışmalarının gerçekleştirilmesi amacıyla metodolojik araştırma yöntemi doğrultusunda yapılmıştır.

Metodolojik araştırma; teorik araştırmalar, teori geliştirme, bir teoremi ispatlama, bir araç geliştirme, model geliştirme türünde yapılan araştırmalardır (113).

Geçerlik ve güvenilirlik verilerini güçlendirmek için çalışma grubundaki çocukların ölçme ve veri analizi-olasılık alanlarındaki matematiksel akıl yürütme becerilerini etkileyen değişkenler incelenmiştir. Bu beceriler üzerinde etkili olabileceği düşünülen çocuğun; cinsiyet, yaş, anne-baba yaşı ve öğrenim durumu, çocuğun devam ettiği kurum türü, kuruma yarım ya da tam gün devam etme durumu, çocuğun toplam olarak ne kadar süre okul öncesi eğitim almış olduğu değişkenlerinin etkisi araştırılmıştır. Bu bölümde yapılan çalışmalar tarama deseninde gerçekleştirilmiştir.

Bir grubun belirli özelliklerini belirlemek için verilerin toplanmasını amaçlayan çalışmalara tarama araştırması denir (25).

Tarama modeli, geçmişte ya da günümüzdeki bir durumu var olduğu şekliyle betimleyen, öğrenmenin gerçekleşmesi ve bireyde istenen davranışların gelişmesi için uygulanan süreçlerin tümüdür. Genel tarama modelinde, çok sayıda elemandan oluşan bir evrende, evren hakkında genel bir yargıya varmak için evrenin tümü ya da ondan alınacak bir grup örnek ya da örneklem üzerinde tarama yapılmaktadır (78).

3.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu Ankara ili merkez ilçelerinde (Çankaya, Yenimahalle, Keçiören, Sincan, Altındağ, Mamak) bulunan, Milli Eğitim Bakanlığına bağlı anasınıfı, bağımsız anaokulu ve özel kreş, gündüz bakımevi ve anaokulu olmak üzere toplam 10 okul öncesi eğitim kurumundan rastgele seçilen 60-74 ay arasında tipik gelişim gösteren 204 çocuk oluşturmuştur. Tablo 3.1’de çalışma grubunu oluşturan çocuklara ilişkin betimleyici bulgular yer almaktadır.

Tablo 3.1. Çalışma Grubunu Oluşturan Çocuklara İlişkin Betimleyici Bulgular

Faktör		N	%
Cinsiyet	Erkek	104	51.0
	Kız	100	49.0
Bulunduğu ay aralığı	60-65 ay	90	44.1
	66-74 ay	114	55.9
Okul Türü	Bağımsız Anaokulu	76	37.2
	Özel Anaokulu	65	31.9
	İlköğretim Anasınıfı	63	30.9
Eğitim Durumu	Tam Gün	117	57.4
	Yarım Gün	87	42.6
Okul Öncesi Eğitim Alma Süresi	3-5 ay	15	7.3
	6 ay- yaklaşık 1 yıl	66	32.4
	1- yaklaşık 2 yıl	50	24.5
	2-3 yıl	73	35.8
Toplam		204	100.0

Tablo 3.1. incelendiğinde, çalışma grubunu oluşturan çocuk sayısının toplam 204 çocuğun %51’inin erkek, %49’unun kız olduğu görülmektedir. Çocukların %44.1’i 60-65 ay, %55.9’u ise 66-74 ay aralığında yer almaktadır. Çocukların %37.2’si M.E.B’e bağlı bağımsız anaokuluna, %31.9’u özel anaokuluna ve %30.9’u ise ilköğretim okullarının anasınıflarına devam etmektedir. Okul öncesi eğitim kurumlarına tam gün devam edenlerin oranı %57.4, yarım gün devam edenlerin oranı ise %42.6’dır. Çalışma grubunda yer alan çocukların bugüne kadar okul öncesi eğitim alma sürelerine bakıldığında, toplam üç-beş ay arası eğitim alanların oranı %7.3, altı ay-bir yıla yakın bir süre eğitim alanların oranı %32.4, bir-iki yıla yakın eğitim alanların oranı %24.5 ve iki-üç yıl eğitim alan çocukların oranının %35.8 olduğu görülmektedir.

Tablo 3.2.'de çalışma grubunu oluşturan çocukların ailelerine ilişkin betimleyici bulgular sunulmuştur.

Tablo 3.2. Çalışma Grubunu Oluşturan Çocukların Ailelerine İlişkin Betimleyici Bulgular

Faktör		N	%
Anne Öğrenim Durumu	İlköğretim	29	14.2
	Ortaöğretim	78	38.3
	Yükseköğretim	97	47.5
Anne Yaş Aralığı	24-29	21	10.3
	30-35	128	62.7
	36-41	55	27.0
Baba Öğrenim Durumu	İlköğretim	22	10.8
	Ortaöğretim	89	43.6
	Yükseköğretim	93	45.6
Baba Yaş Aralığı	24-29	2	1.0
	30-35	86	42.1
	36-41	105	51.5
	42-47	11	5.4
Toplam		204	100.0

Annelerin öğrenim durumları incelendiğinde, %14.2'sinin ilköğretim, %38.3'ünün ortaöğretim ve %47.5'inin ise yükseköğretim düzeyinde olduğu görülmektedir. Annelerin buldukları yaş aralıkları ise üç grupta sunulmuştur. Buna göre annelerin %10.3'ü 24-29, %62.7'si 30-35 ve %27'si 36-41 yaşlar arasındadır.

Babaların öğrenim durumuna bakıldığında ise, %10.8'i ilköğretim, %43.6'sı ortaöğretim ve %45.6'sının ise yükseköğretim düzeyinde olduğu bulunmuştur. Babaların buldukları yaş aralıkları dört grupta sunulmuştur. Babaların %1'i 24-29, %42.1'i 30-35, %51.5'i 36-41 ve %5.4'ü 42-47 yaşlar arasındadır.

3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmada 60-74 ay çocukların matematiksel akıl yürütme becerilerini değerlendirmeye ilişkin veriler; araştırmacı tarafından geliştirilen “Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri Değerlendirme Aracı”; çocuk ve ailelere ilişkin demografik bilgiler ise “Çocuk Bilgi Formu” ile elde edilmiştir.

3.3.1. Çocuk Bilgi Formu

Çocuk bilgi formu, çalışma grubunda yer alan çocuklar ve aileleri hakkında ölçme ve veri analizi-olasılık alanlarındaki akıl yürütme becerileri üzerinde etkili olabileceği düşünülen değişkenlere ait bilgileri inceleyebilmek için araştırmacı tarafından oluşturulmuştur. Bu formda, çocuğun cinsiyeti, ay olarak yaşı, anne ve baba yaşı, anne ve babanın öğrenim durumu, devam etmekte olduğu kurumun ilköğretim anasınıfı, bağımsız anaokulu ve özel anaokulu olma durumu, bu kurumda tam ya da yarım gün eğitim alma durumu ve toplamda okul öncesi eğitim alma süresine ilişkin bilgiler yer almaktadır. Form, kurumlarda çocuklar için oluşturulan bilgi dosyalarından ve gereken durumlarda aileler ile görüşülerek elde edilmiştir.

3.3.2. Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri Değerlendirme Aracı

Araştırmacı tarafından geliştirilen bu değerlendirme aracı, toplam 40 sorudan oluşmaktadır. Aracın uygulaması çocukla bireysel görüşme şeklinde gerçekleştirilmektedir. Bu soruların 28'i resimler (EK1), 9'u çeşitli materyaller (EK2) ile ve geri kalan üç soru de herhangi bir materyal kullanmaksızın yalnızca sözel olarak çocuklara yöneltilmiştir. Aşağıdaki tabloda bu araçta yer alan soruların akıl yürütme türlerine göre alanları ve sayılarına ilişkin bilgi sunulmuştur.

Tablo 3.3. Soruların Akıl Yürütme Türlerine Göre Alanları ve Sayıları

Akıl Yürütme Türü	Ölçme	Veri Analizi-	
		Olasılık	Toplam
Tümevarım	15	6	21
Tümdengelim	6	13	19
Toplam	21	19	40

Tabloda da görüldüğü gibi toplam 40 sorudan oluşan aracın 21 sorusu ölçme, 19 sorusu ise veri analizi-olasılık alanında yer almaktadır. Tümevarımsal akıl yürütmede 21, tümdengelimsel akıl yürütmede ise 19 soru bulunmaktadır. Aracın geliştirilme sürecine ilişkin kapsamlı bilgi aşağıda sunulmuştur.

3.4. Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri Değerlendirme Aracı'nın Geliştirilme Süreci

3.4.1. Araçta Yer Alan Soruların Geliştirilmesi

Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri Değerlendirme Aracı geliştirilirken ilk aşamada erken çocukluk dönemi matematik alanına ilişkin alan yazın ve yapılan araştırmalar incelenmiştir. Bu inceleme sonucunda ölçme, veri analizi ve olasılık alanlarında yeterince çalışma olmadığı, genellikle sayılar, şekiller ve işlemler gibi temel başlıklar üzerinde durulduğu görülmüştür. Bunun yanı sıra erken çocukluk dönemi matematik alanında yer alan etkinlik kitaplarının ölçme, veri analizi ve olasılık alanlarına diğer başlıklara oranla daha az yer verdiği belirlenmiştir.

Alan yazın incelemesi sırasında karşılaşılan bu duruma paralel olarak, matematiksel akıl yürütme adı altında gerçekleştirilen çalışmaların genelde büyük yaş gruplarında gerçekleştirildiği anlaşılmıştır.

Okul öncesi eğitim kurumlarında yapılan kişisel gözlemler ve öğretmenlerle yapılan görüşmeler sonucunda da ölçme, veri analizi ve olasılık alanlarına yeterince vurgu yapılmadığı belirlenmiştir. Kurumlarda var olan fiziksel ve eğitimsel eksikliklerden ötürü matematik alanında yapılan etkinlikler çoğunlukla soru-cevap gibi benzer yöntemlerle, sayı ve şekil kartları gibi benzer materyallerle ve aynı konu alanları kapsamında gerçekleştirilmektedir. Konular arasında kurulan bağlantıların zayıflığı, daha çok “ezber” olarak ifade edilebilecek tanıma düzeyindeki bilgilere yer verilmesi ve neden-sonuç ilişkilerinin çocuklarda geliştirilememesi bu kurumlardaki önemli sorunlar olarak göze çarpmaktadır.

Genel durum saptamasından sonra ölçme, veri analizi ve olasılık alanları akıl yürütme başlığında yer alabilecek ortak tanımlar ve beceriler yine yurt içi ve dışı alan yazın araştırması ile elde edilmeye çalışılmıştır. Bu süreç sonunda ölçme başlığı altında yer alması gerektiği düşünülen aşağıdaki genel becerilere ulaşılmıştır (23, 31):

1. Nesne veya olayların karşılaştırılması
2. Standart olmayan birimlerle ölçme
3. Ölçme sonuçlarını karşılaştırma
4. Zaman sıralaması yapma
5. Tahminde bulunma

6. Sonucu verilen durumları inceleme

Veri analizi ve olasılık alanlarında çocuklarda gelişmesi beklenen beceriler ise genel olarak şöyle sıralanabilir (64, 38):

1. Nesneleri ayırma ve sınıflama
2. Gerçek materyalleri kullanarak grafik oluşturma
3. Nesne resimlerini kullanarak grafik oluşturma
4. Sembolleri kullanarak grafik oluşturma
5. Tek boyutlu grafikleri okuma
6. İki boyutlu grafikleri okuma
7. Bir durum ya da olaydaki verileri değerlendirme
8. Değerlendirme sonucu elde edilen veriye göre olabilirlik durumunu sorgulama
9. Durumsal ya da sayısal tahmin ya da tahminlerde bulunma

Alan yazın taraması sonrasında ölçme, veri analizi ve olasılık alanlarında aktarılan genel becerilerin belirlenmesi sonrasında, bu becerilerin değerlendirilebilmesi için soru yazma aşamasına geçilmiştir. İlk olarak madde havuzu için 65 soru geliştirilmiştir. Kapsam geçerliği çalışması için uzman görüşü almadan önce bu sorular sadeleştirilmiş ve 40 soruya düşürülmüştür. Araçta yer alan sorular ve bu soruların hangi becerileri değerlendirdiğine ilişkin bilgi EK3'de yer alan Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri Değerlendirme Aracı Uygulama Yönergeleri'nde aktarılmıştır.

Soruların geliştirilmesi sırasında, uygulamada kullanılacak olan resimler ve malzemeler de hazırlanmıştır. EK1'de yer alan resimlerin oluşturulmasında alanında uzman bir grafiker öğretim üyesi ile işbirliği yapılmıştır. Uzman görüşleri ve tez izleme komitesi önerileri neticesinde resimler düzenlenmiş ve uygulamaya hazır hale getirilmiştir.

3.4.2. Dereceli Puanlama Anahtarının (Rubrik) Geliştirilmesi

Matematiksel akıl yürütme araştırmalarındaki ortak nokta hangi alanda (sayı, şekil, cebir, vb.) inceleme yapıldığı fark etmeksizin, sürece verilen önemdir. Sorun

durumuna ya da probleme cevap verirken izlenen yol, cevabın kendisi kadar önemlidir. Bu yolu açıklamak da önemli bir beceridir. Verilen cevabın nedenini düşünmek, cevabı kendi içinde değerlendirmek ve bunu uygun şekilde diğer insanlara açıklamak akıl yürütme süreçleri açısından bir bütündür. Bu açıdan bakıldığında, bu araca verilen cevapların sadece doğru ve yanlış olarak değerlendirilemez. Bu nedenle verilerin amaca uygun olarak değerlendirilebilmesi için çocukların sorulara verdikleri cevaplar, bu cevapların nedenlerinin açıklanması ve ilgili sorularda materyalleri kullanırken yaptıkları hareketler araştırmacı tarafından dikkatle izlenmiştir. Çocuğun sorular sorulduktan sonra süreçte gösterdiği performansların kaydedilmesi ile veriler elde edilmiştir.

Eğitim çevresinde yaygınlaşan değerlendirme yöntemlerinden biri performansa dayalı durum belirlemedir. Öğrenci başarısının gelişimini sağlamak amacıyla yapılan üst düzey zihinsel çaba gerektiren çalışmalar performansa dayalı durum belirleme (*performance based assessment*) olarak adlandırılmaktadır. Öğrencilerin basit, yalın, alt düzey düşünme gerektiren görevleri değil, üst düzey düşünme gerektiren karmaşık yapıdaki bazı görevleri yerine getirmeleri istenmektedir. Bu karmaşık görevler genellikle bir ürünün ortaya çıkarılmasını veya verilen bir problem durumuna çözüm önerileri getirilmesini içermektedir. Buradaki amaç yaratıcılık, problem çözme, eleştirel düşünme, karar verme ve empati kurma gibi yeteneklerini ortaya çıkarmak, geliştirmek, bu yeteneklerin ne düzeyde geliştiğini ve kullanılabildiğini belirlemektir (87).

Yeni ölçme-değerlendirme yaklaşımları, öğrencilerin bir davranışı sergilerken onun hangi seviyede olduğunu tespit edilmesini daha anlamlı bulmaktadır. Bu seviyeler, dereceli puanlama anahtarı olarak tanımlanan rubrikler yardımıyla tespit edilmektedir (36).

Performansların değerlendirilmesinde dereceli puanlama anahtarının kullanılması gerekir. Dereceli puanlama anahtarı alanyazında “Rubrik”, “Puanlama Yönergesi”, “Değerlendirmeye Esas Ölçütler”, “Değerlendirme Ölçeği”, “Değerlendirme Formu” olarak da isimlendirilmektedir (83).

Kan’a göre (77), tutarlı ve başarılı bir rubrik hazırlayabilmek için performans ölçütleri;

1. Gözlenebilir ve ölçülebilir olarak ifade edilmelidir,

2. Olabildiğince az sözcükle açık ve etkili bir şekilde ifade edilmelidir,
3. Öğrencilerin anlayabileceği tarzda açık seçik ve anlaşılır bir dille ifade edilmeli, belirsizlik bulunmamalıdır,
4. Performansa ilişkin ölçüt sayısı çok fazla olmamalıdır, 3-6 arası olması önerilebilir.

Performansa dayalı durum belirleme yeni bir konu olduğundan, performans gerektiren zihinsel süreçlerin puanlanmasında dereceli puanlama anahtarları kullanılmakta ve bunlar üzerindeki araştırmalar sürmektedir. Yapısal özellikleri bakımından bütünsel dereceli (*holistic rubric*) ve analitik dereceli (*analytical rubric*) puanlama anahtarı olarak iki tür dereceli puanlama anahtarı bulunmaktadır (87).

Analitik dereceli (*analytical rubric*) puanlama anahtarı, öğrencinin çalışmayı yaparken göstereceği performansın kritik noktaları belirlenerek, ölçüt tanımlamaları yapılır. Öğrenciden göstermesi gereken performansa uygun olarak ölçütler her bir düzey için ayrıntılı olarak tanımlanır ve bu düzeyler puanlanır. Performans düzeyleri sınıf seviyesine ya da ölçülmek istenen davranışın özelliğine göre değişebilir (116).

Holistik rubrik (Bütüncül Dereceli Puanlama Anahtarı), ürün veya süreci bölümlere ayırmak ve her beceriyi veya ölçütü bağımsız olarak değerlendirmek yerine, ürün veya sürecin bütününe odaklanır. Bu yöntem öğrenme ürünleri toplam puan olarak değerlendirilmek istendiğinde kullanılır (36). Sezer'e göre (133), bütüncül (holistik) rubrikler özellikle;

- Öğretmenler, ölçülecek performansla ilgili ilk defa rubrik geliştirdiklerinde,
- Öğrenci çalışmasının kısa sürede değerlendirilmesi gerektiğinde,
- Rubrikle ölçülen performansın genel değerlendirilmedeki ağırlığı az olduğunda,
- Ölçülecek performansın boyutlara ayrımı zor olduğunda,
- Öğrencinin yaş düzeyi küçüldükçe kullanılabilir.

Bütünsel dereceli puanlama anahtarında, gösterilen performansın bütününe tek bir puan verilmektedir ve her düzeyde performansın kalitesini belirleyen tanımlamalar bulunmaktadır. Öğrenci çalışması bir bütün olarak değerlendirilip çalışmanın hangi başarı düzeyine girdiğine karar verilir. Bütünsel dereceli puanlama

anahtarında değerlendirilmenin kaç düzeyde olacağı belirlenir. Her bir düzey için öğrencinin yapabileceklerini gösteren ifadeler yazılır. Bütünsel dereceli puanlama anahtarında çoğunlukla tek ve genel dereceli ölçütler vardır. Bazı durumlarda özel bir durumla ilgili görevler verilebilir. Böyle durumlarda o göreve ilişkin ölçüt ve tanımlamaları içeren özel bir puanlama anahtarı kullanılması gerekir. Bu yapıdaki puanlama anahtarına ise göreve özel dereceli puanlama anahtarı (*task spesific*) adı verilir. Göreve özel puanlama anahtarlarının hazırlanması daha karmaşık ve zaman alıcıdır, ancak bu puanlama anahtarı onlara eşlik edecek görevlerle birlikte bir kez geliştirildikten sonra o görevle tekrar tekrar kullanılabilir (87).

Aktarılan özellikler doğrultusunda çalışılan yaş grubunun küçük ve sadece durum belirleme çalışması olması nedenleriyle araştırmada “bütünsel dereceli puanlama anahtarları” (holistik rubrik) kullanılmıştır. Bunun yanısıra kullanılan araç, kapsam itibarıyla matematiğin içinde yer alan ölçme ve veri analizi-olasılık konuları için oluşturulmuş “göreve özel dereceli puanlama anahtarı” türündedir.

3.5. Geçerlik ve Güvenirlik Çalışmaları

3.5.1. Geçerlik Çalışmaları

3.5.1.1.Kapsam Geçerliği

Testi oluşturan maddelerin, ölçülmek istenen davranışı ölçmede nicelik ve nitelik olarak yeterli olup olmadığının göstergesi, kapsam geçerliliğidir. Bu geçerliliğin test edilmesinde kullanılan mantıksal yollardan biri de uzman görüşüne başvurmaktır (24).

Baykul (14), uzman kanısına başvurmayı kapsam geçerliğinin belirlenmesi için kullanılacak yöntemlerden biri olarak belirtmiştir. Her uzmandan, her test maddesinin ilgili davranışı yoklayıp yoklamadığı konusundaki görüşü çeşitli kategorilerde alınır. Katılma yüzdesine bakılarak her madde için ayrı ayrı karar verilir.

Kapsam geçerliği için erken çocukluk ve ilköğretim dönemi matematik alanında çalışmaları olan dokuz uzman ile görüşülmüştür. Değerlendirme formunun başında çalışmanın amacı ve kapsamı açıklanmıştır. Uzman görüş formunda, alan yazında yapılan taramalara göre okul öncesi dönemde ölçme ve veri analizi-olasılık

başlıklarında özellikle çalışılması önerilen ve incelenen beceriler ve bu beceriler doğrultusunda oluşturulan sorular verilmiştir. Uzmanlardan soruları,

- Çalışılması önerilen ve incelenen becerileri yansıtırma durumuna,
- Görsel olarak temsil edilme uygunluğuna,
- İfade bakımından anlaşılabilir olmasına,
- 60 ay ve üstü çocukların gelişimsel düzeylerine uygunluğuna göre

değerlendirmeleri istenmiştir. Uzmanlara sunulan formda soruların değerlendirilmesinde kullanılacak ölçütler aşağıdaki gibidir:

1: Uygun ya da düzeltme olmadan kullanılabilir/ çeşitli düzeltmeler veya eklemeler yapılırsa kullanılabilir

0: Uygun değil (Soru kesinlikle kullanılmamalı)

Uzmanlar tarafından gerek yönergelerin ifadesinde gerekse resimlerde yapılan eleştiri ve önerilerin her biri ayrı ayrı değerlendirilmiş ve sorular yeniden düzenlenmiştir. Uzman görüşleri sonuçları tez izleme komitesine de sunularak ön uygulamaya başlamadan önce araca son hali verilmiştir.

3.5.1.2. Ön Uygulama

Ön uygulama öncesinde hem bu uygulamada hem de örneklem grubunda gerçekleştirilecek uygulama için izin alınmıştır. Bunun için öncelikle Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü'ne Milli Eğitim Bakanlığı İl Milli Eğitim Müdürlüğü'ne gönderilmek üzere çalışmanın süreç ve kapsamının açıklandığı yazılı bir talep ve izin başvurusunda bulunulmuştur. Enstitüden alındıktan bu yazı ile birlikte, Milli Eğitim Bakanlığı'nda ilgili birimden alınan bilgi doğrultusunda ilçelere ait okul listeleri hazırlanmış ve sunulmuştur. Bu listelerde uygulama yapılmak istenen Ankara ili merkez ilçelerinde (Çankaya, Yenimahalle, Keçiören, Sincan, Altındağ, Mamak) bulunan Milli Eğitim Bakanlığına bağlı anasınıfı, bağımsız anaokulu ve özel kreş, gündüz bakımevi ve anaokulu olmak üzere tüm okul öncesi eğitim kurumlarının isimleri yer almaktadır. Süreç sonunda uygulama yapma izni alınmış (EK5) ve ön uygulama çalışması için kurumlarla görüşme yapılmıştır.

Ön uygulama için çalışma izni veren iki ayrı kurumda 50 çocuk ile çalışılmıştır. Aşağıdaki tabloda ön uygulama sürecinde yer alan çocuklara ilişkin bilgiler yer almaktadır.

Tablo 3.4. Ön Uygulama Grubunda Yer Alan Çocukların Cinsiyet ve Buldukları Ay Aralıklarının Dağılımı

Cinsiyet	Ay aralığı		Toplam
	60-65 ay	66-74 ay	
Erkek	11	14	25
Kız	14	11	25
Toplam	25	25	50

Tablo 3.4.'de de görüleceği gibi, ön uygulama kapsamında 25'er kız ve erkek çocuk ile çalışılmıştır. Çocukların buldukları ay aralıkları ise 60-65 ve 66-74 ay olmak üzere 25'er iki gruba ayrılmıştır.

Ön uygulama sonrasında soruların frekans ve bilinme yüzdeleri incelenmiştir. Sonuç olarak tez izleme komitesinde varılan ortak kararlar, ön uygulama sürecinde kullanılan resimlerin, yönergelerin ve soru sayılarının değiştirilmeden aynı şekilde kullanılmasına karar verilmiştir.

3.5.2. Güvenirlik Çalışmaları

3.5.2.1. Test-tekrar Test Uygulaması

Test-tekrar test analizi için 40 çocukla çalışılmıştır. Birinci uygulamadan 15 gün sonra belirlenen çocuklarla tekrar uygulama yapılmıştır. Bu çocuklara ilişkin bilgiler aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

Tablo 3.5. Test-Tekrar Test Grubundaki Çocukların Cinsiyet ve Ay Aralıklarına Göre Dağılımı

Cinsiyet	Ay aralığı		Toplam
	60-65 ay	66-74	
Erkek	10	10	20
Kız	10	10	20
Toplam	20	20	40

Tablo 3.5.'de de görüldüğü gibi ay aralıklarında ve cinsiyetlerde eşit gruplar halinde çalışılmıştır.

3.5.2.2. Puanlayıcılar Arası Uyum Çalışması

Güvenirlilik kavramı, dereceli puanlama anahtarı açısından ele alındığında, puanlamanın bir puanlayıcıdan diğerine değişmemesi olarak, yani tutarlılık olarak da tanımlanabilir. Dereceli puanlama anahtarı ile daha güvenilir sonuçlar elde etmek için, farklı puanlayıcılarda elde edilen puanlar arasındaki tutarlılığa bakmak gerekir. Bunun için, ölçme aracının birden çok puanlayıcı tarafından puanlanması sağlanmalıdır (116).

Güvenirlilik çalışmaları kapsamında çocukların performansları doğrultusunda yapılan değerlendirmelerin doğruluğunu belirlemek amacıyla araştırmacıdan farklı olarak okul öncesi eğitim alanında iki uzmanın görüşüne başvurulmuştur. Örneklem içinden rastgele belirlenen 30 çocuğun cevapları araştırmacının yanı sıra bu iki uzman tarafından da değerlendirilmiştir.

3.6. Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri Değerlendirme Aracı'nın Geliştirilmesine İlişkin Veri Toplama Süreci

Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü ve M.E.B. İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nün ilgili birimlerinden alınan izin doğrultusunda çalışma grubu için belirlenen okullarla görüşülmüş ve çalışmanın amacı anlatılmıştır. Çalışmaya destek vermeyi kabul eden okul öncesi eğitim kurumlarına gidilerek araç tanıtılmıştır. Çalışma yapılan okulların türleri ve yaş gruplarına göre dağılımları aşağıdaki gibidir.

Tablo 3.6. Çalışma Grubundaki Çocukların Yaş Grupları ve Devam Ettikleri Okul Türleri

Okul Türü	60-65 ay		66-74 ay		TOPLAM	
	Kız	Erkek	Kız	Erkek	Kız	Erkek
Bağımsız Anaokulu	22	24	15	15	37	39
Özel Anaokulu	20	24	10	10	30	34
Anasınıfı	-	-	33	31	33	31
TOPLAM	42	48	58	56	100	104
	90		114		204	

Tablodan da görülebileceği gibi okul öncesi eğitim kurumları arasında sayısal bir denge kurulmaya çalışılmıştır. Çalışma koşullarının en elverişli ve çalışmaya katılma isteğinin en fazla olduğu kurumlar M.E.B'e bağlı bağımsız anaokulları

olduğundan en fazla sayıda çocuk (n=76) bu grupta yer almaktadır. Bu kurumları sırasıyla M.E.B' e bağlı özel anaokulları (n=64) ve M.E.B'e bağlı ilköğretim okullarının anasınıfları (n=64) izlemektedir.

Kurumlarda yapılan uygulamalar sürecinde her zaman aynı yol izlenmiştir. Uygulama yapılacak olan sınıfın öğretmeni ile tanışılmış ve çalışma hakkında genel bilgi verilmiştir. Sürecin etkilenmemesi için araçta yer alan becerilerinden öğretmenlere bahsedilmemiştir. Okul öncesi eğitim kurumunda çalışma grubuna dâhil edilen çocukların uygulamaları tamamlandıktan sonra süreç hakkında daha ayrıntılı bilgi verilmiştir.

Öncelikle uygulama yapılacak çocuklara ilişkin bilgiler kurum yetkilileri ya da öğretmenden alınmıştır. Araştırmacı çocuklarla bireysel olarak çalışmadan önce serbest zamanda gruplara giderek kendisini tanıtmıştır. Grup içinde çocuklarla yeterince zaman geçirdikten sonra çocuklara birlikte resim incelemek isteyip istemedikleri sorulmuş ve istekli çocuklarla çalışılmıştır. Bu çocuklara resimlerin ayrı bir yerde olduğu söylenmiş ve ayrı bir ortama geçilmiştir.

Uygulama için hazırlanan ortamlar okul öncesi eğitim kurumlarının fiziksel olanaklarına göre değişiklik göstermekle birlikte genel olarak aynı özelliktedir. Araştırmacı kurum yetkilileri ile görüşerek mümkün olduğunca uygulama yapılacak ortamı resim, kitap ve oyuncak gibi görsel uyarıcılardan arındırmıştır. Çocuk boyuna uygun bir masa ve iki sandalye temin edilmiştir. Çocuk bu masaya yüzü duvara ya da düz zeminli bir dolaba bakacak şekilde oturtulmuştur. Çocuğun arkasını kapıya ya da girişe dönmesine özellikle dikkat edilmiştir.

Araştırmacı çocuk ile birlikte uygulama yapılacak ortama girmiş ve çocuğun uygun konum almasını sağlamıştır. Araştırmacı hem çocuğu rahatça görebileceği hem de aracı rahatça uygulayabileceği bir şekilde, çocukla aynı seviyede oturmuştur. Araçta resim ve materyal kullanılan sorular olması nedeniyle ve sürecin aksamaması için çocuğun göremeyeceği bir yere bu materyaller daha önceden hazırlanmıştır.

Araçta yer alan sorular bulgular bölümünde yazıldığı biçimde sorulmuş ve materyaller hep aynı şekilde sunulmuştur. Çocuğun soruyu heyecan, dışarıdan gelen herhangi bir ses veya materyale bakma gibi herhangi bir nedenle anlamaması halinde çocuğun ilgisi bir kez daha çekilmeye çalışılmış ve soru bir kez daha yöneltilmiştir. Çocuğun yanlış cevap vermesi durumunda yönerge yinelenmiştir. Çocuğun cevabı ve

neden bu cevabı verdiğine ilişkin yorumları tamamlandıktan sonra kullanılan materyal ya da resimler hemen değiştirilmiş ya da ortamdaki uzaklaştırılmıştır.

Aracın amacı, doğru cevabı bulmanın yanı sıra temelde çocuğun matematiksel akıl yürütme becerisini ortaya çıkartmak olduğundan, çocukların doğru ya da yanlış cevap vermelerine bakılmaksızın her türlü tepkisi yazılı şekilde kayıt altına alınmıştır. Uygulama yapılan okul öncesi eğitim kurumlarının ses ya da video kaydına izin vermemeleri nedeniyle yazılı kayıt yolu tercih edilmiştir.

Soruların cevaplanma süreleri için belirli sınırlar bulunmamaktadır. Çocuklara resim ya da malzemeler gösterildikten sonra yönerge verilmiş, süreçte söyledikleri ve yaptıkları not edilmiştir. Herhangi bir zaman kısıtlaması bulunmamakla birlikte, aracı cevaplama süresinin genel olarak 25 ila 30 dakika olduğu gözlemlenmiştir. Bütün sorular çocuğa yöneltildikten sonra birlikte oyun oynamaktan keyif alındığı söylenerek teşekkür edilmiş ve birlikte çocuğun sınıfına dönmüştür.

3.7. Verilerin Değerlendirilmesi

Ön uygulama öncesinde cevapların nedenlerine ilişkin olarak, çocukların yapabilecekleri yorumlar tahmin edilmiş ve ölçütler genel olarak belirlenmiştir. Ön uygulama sonrasında çocukların araçtan aldıkları puanların belirlenmesinden önce, araştırmacı tarafından bütün yorumlar okunmuş ve önceden belirlenen ölçütler daha kesin ve açık bir şekilde oluşturulmuştur.

Her soru için oluşturulan ölçütler ve içerikleri, ölçme-değerlendirme alanında rubrik konusunda daha önce çalışmaları bulunan üç uzman tarafından incelenmiştir.

Uzmanların sorularda kullanılan ölçüt aralıklarının eşit olması, ölçütlerin kapsamı ve anlaşılabilirliği hakkındaki dönütleri doğrultusunda gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Bu aşamadan sonra çocukların yorumları 0-5 arasında bir değer verilerek puanlanmıştır. Aşağıda iki soruya ilişkin örnek puanlama ölçütleri yer almaktadır.

Tablo 3.7. “En Uzun Yılan Hangisi?” Sorusuna İlişkin Puanlama Ölçütleri

TÜME VARIM Standart olmayan birimlerle ölçme ve sonuçları karşılaştır- ma (Uzunluk ve ağırlık)	Cevap	Puan	ÖLÇÜTLER	%	
	Doğru cevabı verdi	5	5	Karşılaştırmalı tam bir açıklama yaptı. Uzun-kısa veya büyük-küçük kavram çiftlerinden her iki kavramı da kullandı. Örneğin “ <i>Bu uzun diğerleri kısa bundan</i> ” gibi.	42.2
		4	4	Eksik açıklama yaptı. Uzun-kısa veya büyük-küçük kavram çiftlerinden sadece bir kavramı kullandı. Örneğin: “ <i>çok kocaman, en uzun, uzun olduğu için uzun oluyor, çok uzun</i> ” gibi.	29.4
		3	3	Hiçbir açıklama yapmadı/anlamsız ve bağlantısız açıklama yaptı. Örneğin: “ <i>Bilmiyorum, rengi böyle ya ondan, kırmızı, çizgileri var, bu böyle, gördüm, bildim</i> ” ya da sadece parmakla gösterdi/takip etti.	26.5
	Yanlış cevabı verdi	2	2	Kavramlara ilişkin az da olsa bilgisi var/kavram karışıklığı var/kavramı yanlış kullandı. Örneğin: “ <i>En uzun gördüm</i> ”	0.5
		1	1	Açıklama yapamadı ya da açıklaması yanlıştı. Örneğin: “ <i>Çizgili, kuyruğu var</i> ”	1.4
	Cevap vermedi	0	0	Kesinlikle ilgi göstermedi.	-

Tablo 3.8. “En Çok İnsan Hangi Evde Yaşıyor?” Sorusuna İlişkin Puanlama Ölçütleri

TÜMDEN GELİM Grafik okuma ve sonuçlarını söyleme	Cevap	Puan	ÖLÇÜTLER	%	
	Grafığı doğru okudu	5	5	Grafığı rakamlara ve kutulara bakarak doğru okudu ve tam bir açıklama yaptı. Örneğin “ <i>en çok sayı mor evde, sayılara baktım</i> ” gibi. Kutucukları sayıp parmağını rakamlara götürdü (açıklama yapmasa dahi 5 verilir).	17.6
		4	4	Sadece kutuları saydı, rakamlara bakmadı. Örneğin: “ <i>büyük, 4 kutucuk boyanmış, yeşil kutuları saydım, çok yeşil kare var, en uzununu o</i> ” gibi.	45.6
		3	3	Hiçbir açıklama yapmadı. Örneğin: “ <i>Bilmiyorum, biliyorum!, bence öyle</i> ” gibi.	0.5
	Grafığı yanlış biçimde okudu	2	2	Kutuları yanlış yönde (yatay olarak) saydı bu nedenle grafiği yanlış okudu. Ayrıca açıklaması yanlıştı. Örneğin: “ <i>böyle yaptım, sarı çatılda, sayılara baktım, en küçük o, çatı çok büyük, diğer evlerden büyük,</i> ” gibi.	2.5
		1	1	Açıklama yapamadı. Örneğin: “ <i>Bilmiyorum, bence öyle, insanlar kırmızının yanında</i> ” gibi.	29.9
	Cevap vermedi	0	0	Kesinlikle ilgi göstermedi, sadece grafiğe baktı. Anlamadı.	3.9

Geçerlik ve güvenilirlik uygulaması öncesinde oluşturulan ölçütler ve puanlar, yapılan uygulama sonrasında yeni örneklerle zenginleştirilmiştir. Ön uygulamada yapıldığı gibi bütün çocukların yorumları okunmuş ve sonrasında puan ile değerlendirilmiştir.

Geçerlik çalışmaları kapsamında yapılan ön uygulama sırasında puanlama olarak 0-1-2 ölçütleri tercih edilirken; çalışma grubunda yapılan uygulama

sonrasında duyulan ihtiyaçtan ötürü puanlama ve ölçütler geliştirilmiş ve 0-1-2-3-4-5 şeklinde düzenlenmiştir.

Veriler, SPSS 17.0 programında uygun istatistiksel yöntemlerle analiz edilmeye uygun hale getirilmiştir. Bulgular bölümünde görüleceği gibi çocukların kendi cevaplarına ilişkin yorumları nitel olarak da incelenmiştir.

3.8. Verilerin Analizi

Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri Değerlendirme Aracı araştırmacı tarafından araştırma grubundaki çocuklara bireysel olarak uygulanırken çocukların yorumları ve süreçte yaptıkları davranışlar not edilmiştir. Uygulama sonrasında bu notlar bulgular bölümünde verilen ölçütlere göre araştırmacı tarafından puanlanmış ve EK4'teki puanlama anahtarına aktarılmıştır. Sonrasında SPSS 17.0 paket programında değerlendirilmek için puanlama anahtarı temel alınarak elektronik ortamda veri girişi yapılmış ve uygun istatistiksel yöntemler kullanılarak analiz edilmeye hazır hale getirilmiştir.

Aracın geçerlik çalışmaları kapsamında öncelikle kapsam geçerliği çalışması yapılmış ve uzmanlardan alınan görüşler çeteleme yöntemi ile kaydedilerek, değerlendirmeye alınmıştır.

Geçerlik çalışmalarının bir sonraki aşamasında, madde ayırt ediciliği için madde-toplam korelasyonu ve aracın ölçtüğü özellik bakımından çocukları ayırt etmede ne kadar yeterli olduğunu belirlemek amacıyla alt %27 ve üst %27'lik grup ortalamaları farkına dayalı madde analizi yapılmıştır. Madde-toplam korelasyonunun hesaplanmasında Pearson momentler çarpımı korelasyon katsayısı, toplam puana göre belirlenmiş % 27'lik alt-üst grupların madde puanlarının karşılaştırılmasında ise *t* testi kullanılmıştır.

Güvenirlik çalışmaları için öncelikle aracın ölçtüğü beceri açısından zaman bağlamında kararlılığını istatistiksel olarak test etmek için test-tekrar test yöntemi kullanılmıştır. Çocukların her iki uygulamadan aldıkları puanlar arasındaki kararlılığı test etmek için Spearman Rho katsayısına bakılmıştır.

Dereceli puanlama anahtarı ya da rubriklerde güvenilirliği incelemenin bir diğer yolu da birden fazla puanlayıcının bulunması ve aralarındaki uyumun

incelenmesidir. Bu doğrultuda puanlayıcılar arasındaki uyum, Kripendorff'un alfa katsayısı ile incelenmiştir.

Geçerlik ve güvenirlik çalışmalarını güçlendirmesi açısından soruların frekans ve bilinme yüzdeleri incelenmiştir. Aynı zamanda soru ortalamaları da değerlendirilmiştir. Araştırma kapsamında incelenen değişkenlerin çocukların performanslarını etkileme durumlarını incelemek için parametrik olmayan testlerden Mann Whitney U ve Kruskal Wallis H testleri ile karşılaştırmalar yapılmıştır.

4. BULGULAR

Bu bölümde ilk olarak, ölçme ve veri analizi-olasılık alanlarındaki matematiksel akıl yürütme becerilerini belirlemek amacıyla geliştirilen “Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri Değerlendirme Aracı”nın geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları sonucunda elde edilen bulgular aktarılmaktadır.

Sonrasında ise araştırmanın amacı doğrultusunda çalışma grubunu oluşturan çocukların ölçme ve veri analizi-olasılık alanlarındaki matematiksel akıl yürütme becerilerini etkileyen değişkenlere ilişkin veri analizleri sonucunda elde edilen bulgular sunulmaktadır. Bu bulgulara ek olarak, tümevarım ve tümdengelim türü akıl yürütme becerileri ve değişkenler arasındaki farkların anlamlı olup olmadığı incelenmiştir.

4.1. Geçerlik ve Güvenirlik Bulguları

4.1.1. Geçerlik Bulguları

4.1.1.1. Madde Ayırt Edicilikleri

Değerlendirme aracında yer alan soruların madde ayırt ediciliklerinin daha ayrıntılı ve açık bir şekilde incelenebilmesi için “Ölçme” ve “Veri Analizi-Olasılık” alanları ayrı ayrı tablolarda gösterilmiştir.

“Ölçme” alanında yer alan her bir sorunun ölçtüğü özellik açısından çocukları ayırt etmede ne kadar yeterli olduğunu belirlemek amacıyla yapılan üst % 27 ve alt % 27 grup ortalamaları farkına dayalı madde analizi sonuçları aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

Tablo 4.1. Ölçme Alanındaki Soruların Madde Ayırt Edicilikleri

Soru Numarası		N	X	S	SD	t	p
Soru 1	Üst Grup	55	4.60	0.95	85.51	5.368	.000*
	Alt Grup	55	3.20	1.68			
Soru 2	Üst Grup	55	4.55	0.69	94.41	5.560	.000*
	Alt Grup	55	3.62	1.03			
Soru 3	Üst Grup	55	1.87	1.62	92.40	2.234	.028*
	Alt Grup	55	1.29	1.05			
Soru 4	Üst Grup	55	4.51	0.54	77.26	5.580	.000*
	Alt Grup	55	3.56	1.13			
Soru 5	Üst Grup	55	4.73	0.45	76.17	6.433	.000*
	Alt Grup	55	3.80	0.97			
Soru 6	Üst Grup	55	4.58	0.94	88.58	6.235	.000*
	Alt Grup	55	3.05	1.56			
Soru 7	Üst Grup	55	4.65	0.84	99.97	3.731	.000*
	Alt Grup	55	3.95	1.13			
Soru 8	Üst Grup	55	4.15	1.22	101.03	5.152	.000*
	Alt Grup	55	2.75	1.60			
Soru 9	Üst Grup	55	1.65	1.49	54.00	3.250	.002*
	Alt Grup	55	1.00	0.00			
Soru 10	Üst Grup	55	4.47	1.18	100.82	5.378	.000*
	Alt Grup	55	3.05	1.56			
Soru 11	Üst Grup	55	4.87	0.61	67.13	7.469	.000*
	Alt Grup	55	3.02	1.74			
Soru 12	Üst Grup	55	3.51	1.92	93.15	6.509	.000*
	Alt Grup	55	1.49	1.26			
Soru 13	Üst Grup	55	3.47	1.96	90.01	6.608	.000*
	Alt Grup	55	1.42	1.21			
Soru 14	Üst Grup	55	4.91	0.55	67.89	2.983	.004*
	Alt Grup	55	4.25	1.53			
Soru 15	Üst Grup	55	5.00	0.00	54.00	1.945	.057
	Alt Grup	55	4.78	0.83			
Soru 16	Üst Grup	55	2.15	1.81	76.61	3.509	.001*
	Alt Grup	55	1.20	0.85			
Soru 17	Üst Grup	55	2.24	1.82	72.55	4.039	.000*
	Alt Grup	55	1.16	0.76			
Soru 18	Üst Grup	55	2.78	1.95	99.73	2.885	.005*
	Alt Grup	55	1.84	1.45			
Soru 19	Üst Grup	55	3.85	1.35	108.00	3.132	.002*
	Alt Grup	55	3.02	1.45			
Soru 20	Üst Grup	55	3.80	1.73	108.00	4.866	.000*
	Alt Grup	55	2.24	1.64			
Soru 21	Üst Grup	55	3.35	1.82	94.82	3.995	.000*
	Alt Grup	55	2.16	1.23			

*p<.05 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 4.1’de görüldüğü gibi her bir soruya ilişkin üst % 27’lik ve alt % 27’lik grupların ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Sadece 15. sorunun alt ve üst gruplar arasındaki ortalama farkının anlamlı olmadığı belirlenmiştir. Bu

soru 11 numaralı resim ile birlikte sorulan ve “Bu kovaların hepsi aynı. Hangi kova daha hızlı dolar?” olarak ifade edilen tümevarım sorusudur.

“Veri analizi-Olasılık” alanında yer alan soruların üst % 27’lik ve alt % 27’lik grupların ortalamaları arasındaki farklara ilişkin sonuçlar aşağıdaki tabloda gösterilmektedir.

Tablo 4.2. Veri Analizi-Olasılık Boyutundaki 19 Sorunun Madde Ayırt Edicilikleri

Soru Numarası		N	X	S	SD	t	p
Soru 22	Üst Grup	55	3.13	1.60	108.00	3.92	.000*
	Alt Grup	55	1.89	1.71			
Soru 23	Üst Grup	55	4.58	0.66	84.09	4.26	.000*
	Alt Grup	55	3.80	1.19			
Soru 24	Üst Grup	55	4.58	0.90	85.95	5.46	.000*
	Alt Grup	55	3.25	1.57			
Soru 25	Üst Grup	55	4.55	0.86	81.35	8.95	.000*
	Alt Grup	55	2.31	1.64			
Soru 26	Üst Grup	55	3.47	1.67	97.78	5.67	.000*
	Alt Grup	55	1.91	1.19			
Soru 27	Üst Grup	55	3.51	1.85	108.00	2.00	.048*
	Alt Grup	55	2.78	1.95			
Soru 28	Üst Grup	55	1.82	1.61	65.95	3.25	.002*
	Alt Grup	55	1.07	0.54			
Soru 29	Üst Grup	55	3.40	1.98	98.10	5.53	.000*
	Alt Grup	55	1.58	1.42			
Soru 30	Üst Grup	55	3.25	1.96	87.59	6.15	.000*
	Alt Grup	55	1.36	1.16			
Soru 31	Üst Grup	55	2.87	2.00	86.65	4.84	.000*
	Alt Grup	55	1.36	1.16			
Soru 32	Üst Grup	55	4.22	0.69	77.52	12.06	.000*
	Alt Grup	55	1.64	1.43			
Soru 33	Üst Grup	55	4.09	0.93	83.69	6.90	.000*
	Alt Grup	55	2.29	1.70			
Soru 34	Üst Grup	55	4.02	1.57	108.00	7.26	.000*
	Alt Grup	55	1.73	1.74			
Soru 35	Üst Grup	55	4.93	0.54	62.11	7.02	.000*
	Alt Grup	55	3.00	1.96			
Soru 36	Üst Grup	55	4.53	1.26	92.62	6.64	.000*
	Alt Grup	55	2.45	1.94			
Soru 37	Üst Grup	55	4.13	1.67	105.57	1.79	.076*
	Alt Grup	55	3.51	1.94			
Soru 38	Üst Grup	55	2.98	1.81	89.97	5.39	.000*
	Alt Grup	55	1.44	1.12			
Soru 39	Üst Grup	55	4.13	1.31	105.70	7.89	.000*
	Alt Grup	55	2.00	1.52			
Soru 40	Üst Grup	55	5.00	0.00	54.00	4.60	.000*
	Alt Grup	55	3.87	1.82			

*p<.05 düzeyinde anlamlıdır.

“Veri analizi-Olasılık” alanındaki sorulara ilişkin üst % 27’lik ve alt % 27’lik grupların ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Sadece 28 numaralı resim ile birlikte sorulan ve “Hangi torbadan kırmızı bilyeyi seçme şansı daha fazla olabilir?” olarak ifade edilen tündengelim sorusunun madde ayırt edicilik değerinin anlamlı olmadığı bulunmuştur.

Her iki alt boyuta ilişkin olarak, belirtilen iki soru dışındaki diğer soruların ayırteci olduğu görülmektedir. Bu soruların ölçtüğü beceri bakımından önemli görülmesi sebebiyle değerlendirme aracında kalması uygun görülmüştür.

4.2. Güvenirlik Bulguları

4.2.1. Puanlayıcılar Arasındaki Uyum

Çalışma grubundan rastgele belirlenen 30 çocuğun cevapları araştırmacının yanı sıra iki farklı uzman tarafından incelenmiştir. Bu uzmanlara çocukların yorumlarının yazılı olarak kayıt edilen cevap formları ve sorulara ilişkin örnek ifadeleri içeren ölçütler verilmiştir. Uzmanlar çocukların vermiş oldukları cevapları bu ölçütlere göre incelemiş ve karşılık gelen ölçütteki puana göre derecelendirmiştir.

40 soruya ilişkin Krippendorff alfa katsayıları 0.73 ile 1.00 arasında değişmektedir. Alfa katsayılarının ortalaması 0.91 olarak bulunmuştur. Kodlayıcılar arası uyumun derecesini gösteren alfa katsayıları incelendiğinde tüm sorular için kodlayıcılar arası uyumun kabul edilebilir değerlerde olduğu görülmektedir.

4.2.2. Test-Tekrar Test Güvenirliği

Birinci uygulamadan 15 gün sonra rastgele belirlenen 40 çocukla tekrar uygulama yapılmıştır. Aşağıdaki tabloda değerlendirme aracının “Ölçme” ve “Veri Analizi-Olasılık” alanları ile “Tümevarım” ve “Tündengelim” akıl yürütme türleri bakımından incelenen güvenirlik değerleri yer almaktadır.

Tablo 4.3. Akıl Yürütme Alan ve Türlerine Göre Spearman Rho Sonuçları

Akıl Yürütme		ρ	p
Alan	Ölçme	.995	.000*
	Veri Analizi-Olasılık	.989	.000*
Tür	Tümevarım	.997	.000*
	Tündengelim	.996	.000*

* $p < .01$ düzeyinde anlamlıdır.

Tabloda görüldüğü gibi bütün akıl yürütme alan ve türleri için iki uygulama arasında pozitif yüksek manidar korelasyon katsayıları elde edilmiştir. Elde edilen bu katsayı değerlendirme aracının kararlılığına ilişkin bilgi vermektedir. Tüm alanlar için test tekrar test güvenilirliği .98'in üzerinde bulunmuştur.

4.3. Soruların Cevaplanma Frekans ve Yüzdeleri

Araştırmada kullanılan dereceli puanlama anahtarındaki cevap ölçütlerine göre sorulara verilen cevapların frekans ve yüzdeleri incelenmiştir. Böylelikle genel anlamda soruların zor ya da kolay olma durumu, bir başka ifade ile çocukların performansı tam gösterme ve gösterememe durumları belirlenmiştir. Performansları değerlendirme aşamasında çocukların tepkileri araştırmacı tarafından dikkatle incelenmiş, performans belirlemeye yönelik hazırlanmış soruları anlayıp anlamadıkları gözlenmiştir.

Bulgular ve Tartışma bölümlerinde yer alan verilerin daha rahat anlaşılabilmesi için “Ölçme” alanında aynı başlık kapsamındaki sorular gruplanarak sunulmuştur. Bu nedenle sorular uygulama sürecindeki sorulma sıralarından farklı ve soru numarası verilmeden sunulmaktadır.

Daha ayrıntılı inceleme olanağı sunmak için “Ölçme” ve “Veri analizi-Olasılık” alanları bulguları ayrı ayrı tablolarda verilmektedir. Aşağıdaki tabloda Ölçme alanındaki soruların cevaplanma frekansları ve yüzdeleri yer almaktadır.

Tablo 4.4. Ölçme Alanındaki Soruların Cevaplanma Frekansları ve Yüzdeleri

Akıl Yürütme Türü	Sorulma Sırası	Tablo No	Soru	\bar{X}	Değerlendirme Ölçütleri											
					5		4		3		2		1		0	
					f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Tümevarım	1	4.5	Uzunluk1	3.90	113	55.4	32	15.7	27	13.2	-	-	22	10.8	10	4.9
	2	4.6	Uzunluk2	4.10	86	42.2	60	29.4	54	26.5	1	0.5	3	1.4	-	-
	3	4.7	Uzunluk3	1.38	18	8.8	-	-	3	1.5	-	-	183	89.7	-	-
Tümdengelim	16	4.8	Uzunluk4	1.46	22	10.8	2	1.0	-	-	-	-	180	88.2	-	-
Tümevarım	4	4.9	Ağırlık1	4.06	61	29.9	110	53.9	25	12.3	-	-	8	3.9	-	-
	5	4.10	Ağırlık2	4.24	96	47.1	74	36.3	27	13.2	1	0.5	6	2.9	-	-
	6	4.11	Ağırlık3	3.95	109	53.4	44	21.6	15	7.4	3	1.5	33	16.1	-	-
Tümdengelim	17	4.12	Ağırlık4	1.98	41	20.1	8	3.9	3	1.5	6	2.9	146	71.6	-	-
Tümevarım	19	4.13	Ağırlık5	3.57	39	19.1	115	56.4	12	5.9	-	-	38	18.6	-	-
	7	4.14	Alan1	4.31	112	54.9	64	31.4	15	7.4	6	2.9	6	2.9	1	0.5
	8	4.15	Alan2	3.57	59	28.9	89	43.6	9	4.4	3	1.5	44	21.6	-	-
Tümdengelim	9	4.16	Alan3	1.25	12	5.9	1	0.5	-	-	-	-	191	93.6	-	-
	20	4.17	Alan4	3.32	93	45.6	20	9.8	21	10.3	-	-	70	34.3	-	-
	10	4.18	Hacim1	3.58	83	40.7	54	26.5	15	7.4	2	1.0	50	24.4	-	-
Tümevarım	11	4.19	Hacim2	4.07	118	57.8	48	23.5	4	2.0	2	1.0	32	15.7	-	-
	12	4.20	Hacim3	2.39	63	30.9	10	4.9	-	-	2	1.0	129	63.2	-	-
	13	4.21	Zaman1	2.63	81	39.7	3	1.5	-	-	-	-	120	58.8	-	-
Tümdengelim	14	4.22	Zaman2	4.73	187	91.7	3	1.5	1	0.5	1	0.5	12	5.9	-	-
	15	4.23	Zaman3	4.89	195	95.5	3	1.5	2	1.0	-	-	4	2.0	-	-
	18	4.24	Zaman4	2.26	54	26.5	6	2.9	9	4.4	5	2.5	130	63.7	-	-
Tümdengelim	21	4.25	Zaman5	2.51	48	23.5	13	6.4	8	3.9	61	29.9	74	36.3	-	-

Ölçme alanında toplam 21 soru yer almaktadır. Genel olarak bakıldığında tümevarım türündeki sorulara verilen cevapların ortalamalarının tündengeline oranla daha yüksek olduğu görülmektedir. Sorulma sırasına göre 3., 9., 16. ve 17. soruların en düşük cevaplanma ortalamasına sahip oldukları bulunmuştur.

Ölçme alanında çocukların vermiş olduğu cevaplar ve bu cevapların değerlendirilmesine ilişkin ölçütler aşağıdaki tablolarda (Tablo 4.5- Tablo 4.25) aktarılmaya çalışılmıştır. Tablolar soruların sorulma sırasına göre değil, ortak başlıklara göre sıralanmıştır.

Tablo 4.5. “Bu İpleri Uzunluklarına Göre Sıralar Mısınız?” Sorusuna İlişkin Ölçütler, Puanlar ve Bilinme Yüzdeleri

	Cevap	Puan	ÖLÇÜTLER	%
	TÜME VARIM Standart olmayan birimlerle ölçme ve sonuçları karşılaştırma (Uzunluk ve ağırlık)	Sıralamayı doğru yaptı	5	Karşılaştırmalı tam bir açıklama yaptı. Uzun-kısa veya büyük-küçük kavram çiftlerinden her iki kavramı da kullandı. Örneğin: “ <i>en uzun en kısa, daha büyük daha küçük, uzundan kısaya, büyükten küçüğe</i> ” gibi
4			Eksik açıklama yaptı. Uzun-kısa veya büyük-küçük kavram çiftlerinden sadece bir kavramı kullandı. Örneğin: “ <i>uzunluğuna göre yaptım, uzunlukları farklı, boylarını ölçtüm, uzun olanı buldum</i> ” gibi.	15.7
3			Hiçbir açıklama yapmadı/anlamsız ve bağlantısız açıklama yaptı. Örneğin: “ <i>Bilmiyorum, böyle sıraladım, böyle daha güzel, çok kolaydı</i> ” gibi.	13.2
Sıralamayı yanlış yaptı		2	Kavramlara ilişkin az da olsa bilgisi var/kavram karışıklığı var/kavramı yanlış kullandı. Örneğin: “ <i>Uzun-kısa ona baktım, en ortadan başladım</i> ” gibi.	-
		1	Açıklama yapamadı ya da açıklaması yanlıştı. Örneğin: “ <i>Renkleri güzel, böyle yapmak istedim, annem böyle yap dedi</i> ” gibi.	10.8
Cevap vermedi		0	Kesinlikle ilgi göstermedi. İplerle sıralamadan oynadı. Sıralayamadı. İpleri sadece açtı.	4.9

Bu soruda aynı renkte ve farklı uzunlukta dört adet kalın yün ip karışık bir şekilde masaya konulmakta ve yönerge verilmektedir. Çocukların %55.4’nün bu soruya tam bir açıklama getirebildiği görülmektedir. %10.8’i ise yanlış cevap vermiş ve açıklama yapamamış ya da açıklaması yanlıştır. Ayrıca çocukların %4.9’u yönergeye kesinlikle tepki vermemiş, sadece verilen iplerle ilgilenmiştir. Doğru cevap veren çocuklar arasında iplere dokunmadan sadece bakarak sıralama yapanlar olduğu görülmüştür. Çocukların sıralama yaparken genellikle uzun olan ipten başladıkları gözlemlenmiştir. Bunun tam tersini tercih ederek, özellikle en kısa ipi arayan çocuklar da bulunmaktadır.

Tablo 4.6. “En Uzun Yılan Hangisi?” Sorusuna İlişkin Ölçütler, Puanlar ve Bilinme Yüzdeleri

	Cevap	Puan	ÖLÇÜTLER	%
	TÜME VARIM Standart olmayan birimlerle ölçme ve sonuçları karşılaştırma (Uzunluk ve ağırlık)	Doğru cevabı verdi	5	Karşılaştırmalı tam bir açıklama yaptı. Uzun-kısa veya büyük-küçük kavram çiftlerinden her iki kavramı da kullandı. Örneğin “ <i>Bu uzun diğerleri kısa bundan</i> ” gibi.
4			Eksik açıklama yaptı. Uzun-kısa veya büyük-küçük kavram çiftlerinden sadece bir kavramı kullandı. Örneğin: “ <i>çok kocaman, en uzun, uzun olduğu için uzun oluyor, çok uzun</i> ” gibi.	29.4
3			Hiçbir açıklama yapmadı/anlamsız ve bağlantısız açıklama yaptı. Örneğin: “ <i>Bilmiyorum, rengi böyle ya ondan, kırmızı, çizgileri var, bu böyle, gördüm, bildim</i> ” ya da sadece parmakla gösterdi/takip etti.	26.5
Yanlış cevabı verdi		2	Kavramlara ilişkin az da olsa bilgisi var/kavram karışıklığı var/kavramı yanlış kullandı. Örneğin: “ <i>En uzun gördüm</i> ”	0.5
		1	Açıklama yapamadı ya da açıklaması yanlıştı. Örneğin: “ <i>Çizgili, kuyruğu var</i> ”	1.4
Cevap vermedi		0	Kesinlikle ilgi göstermedi.	-

Bu soruda 1 nolu resim gösterilmektedir. Çocukların %42.2’si bu soruya tam bir açıklama getirebilmiştir. %1.4’ü ise yanlış cevap vermiş ve açıklama yapamamış ya da yanlış bir açıklama yapmıştır.

Tablo 4.7. “Bu Yolu Hangi Ayakkabıyı Giyen İnsan Ölçerse Daha Çok Adım Atar?” Sorusuna İlişkin Ölçütler, Puanlar ve Bilinme Yüzdeleri

	Cevap	Puan	ÖLÇÜTLER	%
	TÜME VARIM Standart olmayan birimlerle ölçme ve sonuçları karşılaştırma (Uzunluk ve ağırlık)	Doğru cevabı verdi	5	Tam bir açıklama yaptı. Örneğin: “ <i>küçük adımlı, küçük bunun ayağı, daha küçük olduğu için</i> ” gibi.
4			Eksik açıklama yaptı. Örneğin: “ <i>farklı çünkü</i> ”	-
3			Hiçbir açıklama yapmadı/ anlamsız ve bağlantısız açıklama yaptı. Örneğin: “ <i>Bilmiyorum, hemen buldum, spor ayakkabı olduğu için</i> ” gibi.	1.5
Yanlış cevabı verdi		2	Kavramlara ilişkin az da olsa bilgisi var/kavram karışıklığı var/kavramı yanlış kullandı. Örneğin: “ <i>Küçük ayaklı</i> ”	-
		1	Açıklama yapamadı ya da açıklaması yanlıştı. Örneğin: “ <i>bağcı yok daha rahat gider, çünkü çok büyük adım atar, çünkü büyük, en uzun</i> ” gibi.	89.7
Cevap vermedi		0	Cevap yok. Kesinlikle ilgi göstermedi.	-

Bu soru sorulurken 2 numaralı resim gösterilmektedir. Çocukların %89,7’si soruya yanlış cevap vermiş ve açıklama yapamamış ya da yanlış bir açıklama yapmıştır. Doğru cevap vererek tam bir açıklama getirebilen çocukların oranı ise %8.8’dir.

Tablo 4.8. “Sonucu Bulmak İçin Hangi Kırmızı Çubuğu Kullanmışlar?” Sorusuna İlişkin Ölçütler, Puanlar ve Bilinme Yüzdeleri

TÜMDEN GELİM	Cevap	Puan	ÖLÇÜTLER	%
	Eldeki sonuçların doğruluğunu anlama	Doğru cevabı verdi	5	Tam bir açıklama yaptı. Örneğin: “ <i>Bu kısa, bu küçük, en kısa burayı doldurmak için küçük kullanmalılar, o da küçük daha fazla olur bununla</i> ” gibi.
4			Eksik açıklama yaptı. Örneğin: “yan yana koyarsak olur” gibi. Sadece eliyle ölçme yaptı.	1.0
3			Hiçbir açıklama yapmadı/anlamsız ve bağlantısız açıklama yaptı. Örneğin: “ <i>Bilmiyorum, çünkü tahmin ettim, aşağıda kalmış</i> ” gibi.	-
Yanlış cevabı verdi		2	Kavramlara ilişkin az da olsa bilgisi var/kavram karışıklığı var/kavramı yanlış kullandı. Örneğin: “ <i>şöyle şöyle üst üste getirirsem olur</i> ” gibi.	-
		1	Açıklama yapamadı ya da açıklaması yanlıştı. Örneğin: “ <i>büyük olursa 5 olur, uzun, şunu gördüğüm için (büyük çubuk), bu daha uzun, en büyük çubuk bu, metre kadar büyük olduğu için</i> ” gibi.	88.2
Cevap vermedi	0	Kesinlikle ilgi göstermedi.	-	

Soru sorulurken 12 numaralı resim gösterilmektedir. Sayfadaki siyah çizginin kırmızı çubuklardan biri kullanılarak ölçüldüğü ve beş çubuk uzunluğunda olduğu bulunduğu açıklaması yapıldıktan sonra soru yöneltmiştir. Bu soruya çocukların %88.2’si yanlış cevap verirken, %10.8’i doğru cevap verebilmiş ve tam bir açıklama yapabilmıştır. Uygulama sırasında bazı çocukların elleriyle çubukları çizgi ile eşleştirmeye çalıştıkları ve ölçme yaptıkları görülmüştür. Ayrıca, yönergede istenmediği halde hemen en büyük ya da küçük çubuğu bulmaya odaklı oldukları gözlemlenmiştir.

Tablo 4.9. “En Ağır Kutu Hangisi?” Sorusuna İlişkin Ölçütler, Puanlar ve Bilinme Yüzdeleri

TÜME VARIM Standart olmayan birimlerle ölçme ve sonuçları karşılaştır- ma (Uzunluk ve ağırlık)	Cevap	Puan	ÖLÇÜTLER	%	
	Doğru cevabı verdi	5		Karşılaştırmalı tam bir açıklama yaptı. Ağır-hafif veya boş-dolu kavram çiftlerinden her iki kavramı da kullandı. Örneğin: “ <i>Denedim ağır buldum diğerlerine baktım hafif onlar, daha ağır daha hafif</i> ” gibi.	29.9
		4		Eksik açıklama yaptı. Ağır-hafif kavram çiftinden sadece bir kavramı kullandı. Örneğin: “ <i>o kadar ağır ki, en fazla ağırlığı o yapıyor, zor kaldırdım, hiç ağır, ağırlıklarını karşılaştırdım, içinde bir şey var en ağırı bu</i> ” gibi.	53.9
		3		Hiçbir açıklama yapmadı/anlamsız ve bağlantısız açıklama yaptı. Ağır-hafif kavramlarını kullanmadı. Örneğin: “ <i>Bilmiyorum, hemen anladım, baktım gördüm, dokunarak, çünkü bu büyük kutu, ortadaki</i> ” gibi.	12.3
	Yanlış cevabı verdi	2		Kavramlara ilişkin az da olsa bilgisi var/kavram karışıklığı var/kavramı yanlış kullandı. Örneğin: “ <i>Bence ağır bu, bu da ağır</i> ”	-
		1		Açıklama yapamadı ya da açıklaması yanlıştı. Örneğin: “ <i>bu kutu büyük, rengi değişik</i> ” gibi.	3.9
Cevap vermedi	0		Kesinlikle ilgi göstermedi. Kutuları eline aldı ancak bir yorum yapmadı.	-	

Aynı boyutta, aynı renkte ve farklı ağırlıkta üç kutu masanın üstüne aynı anda konulmakta ve yönerge verilmektedir. Çocukların %53.9’u bu soruya doğru yanıt vermiş, ancak eksik açıklama yapmışlardır. Soruya yanlış cevap verenlerin oranı ise %3.9 olarak bulunmuştur. Bu sorunun uygulama aşamasında, çocuklar genelde boş olan ve bir diğer kutuyu (dolmuş ve yarı dolmuş) kaldırıp ikili karşılaştırmalarla sonuca ulaşmıştır. Bu durumda kutuların hepsine bakmaları istenmiştir. Her iki elini kullanarak karar verme durumu bazen gözlemlenmiştir. Çocuklar genellikle kutuları tek tek kaldırarak anlamayı daha çok tercih etmişlerdir.

Tablo 4.10. “En Ağır Hayvan Hangisi?” Sorusuna İlişkin Ölçütler, Puanlar ve Bilinme Yüzdeleri

TÜME VARIM Standart olmayan birimlerle ölçme ve sonuçları karşılaştır- ma (Uzunluk ve ağırlık)	Cevap	Puan	ÖLÇÜTLER	%	
	Doğru cevabı verdi	5	5	Karşılaştırmalı tam bir açıklama yaptı. Ağır-hafif veya büyük-küçük kavram çiftlerinden her iki kavramı da kullandı. Örneğin: “ <i>Büyük çünkü diğerleri küçük</i> ” gibi.	47.1
		4	4	Eksik açıklama yaptı. Ağır-hafif veya büyük-küçük kavram çiftlerinden sadece bir kavramı kullandı. Örneğin: “ <i>çok yemiş, çok ağır çok güçleri vardır, atı hiçbir insan kaldıramaz, çok büyük, en büyük</i> ” gibi.	36.3
		3	3	Hiçbir açıklama yapmadı/anlamsız ve bağlantısız açıklama yaptı. Örneğin: “ <i>Bilmiyorum, kulaklı, at olduğu için, böyle kahverengi, bir keresinde ata bindiğim için, köyde gördüm, at çok yavaş</i> ” gibi.	13.2
	Yanlış cevabı verdi	2	2	Kavramlara ilişkin az da olsa bilgisi var/kavram karışıklığı var/kavramı yanlış kullandı. Örneğin: “ <i>Bence ağır bu olabilir</i> ”	0.5
		1	1	Açıklama yapamadı ya da açıklaması yanlıştı. Örneğin: “ <i>tüyü çokmuş</i> ” gibi.	2.9
	Cevap vermedi	0	0	Kesinlikle ilgi göstermedi.	-

Bu soru sorulurken 3 numaralı resim gösterilmektedir. Soruya doğru cevap veren ve tam bir açıklama getirebilen çocukların oranı %47.1 iken, yanlış cevap verenler ise %2.9’dur.

Tablo 4.11. “Tencereyi Dengelemek İçin Hangisi Terazinin Diğer Tarafına Konulabilir?” Sorusuna İlişkin Ölçütler, Puanlar ve Bilinme Yüzdeleri

TÜME VARIM Standart olmayan birimlerle ölçme ve sonuçları karşılaştır- ma (Uzunluk ve ağırlık)	Cevap	Puan	ÖLÇÜTLER	%	
	Doğru cevabı verdi	5	5	Karşılaştırmalı tam bir açıklama yaptı. Örneğin: “ <i>o da tencere gibi ağır, bu ikisi aynı ağırlıkta ve büyüklükte, çünkü o daha ağır, üçü hafif bu ağır</i> ” gibi.	53.4
		4	4	Eksik açıklama yaptı. Örneğin: “ <i>hepsinden büyük, evdeyken sürahiye çok az kaldırıyorum, aynı boydalar, tencere ile aynılar, çünkü onu yukarı kaldırır, onu kaldıran o</i> ” gibi.	21.6
		3	3	Hiçbir açıklama yapmadı/anlamsız ve bağlantısız açıklama yaptı. Örneğin: “ <i>Bilmiyorum, annem dedi, tabağa su doldurur</i> ” gibi.	7.4
	Yanlış cevabı verdi	2	2	Kavramlara ilişkin az da olsa bilgisi var/kavram karışıklığı var/kavramı yanlış kullandı. Örneğin: “ <i>Ağır gelir, hem uzun hem çok kalın</i> ” gibi.	1.5
		1	1	Açıklama yapamadı ya da açıklaması yanlıştı. Örneğin: “ <i>peçete de olur çünkü uzun, o çok güzel yalar, yemekle çatal ya da kaşık, açık, kaşık olmadığı için bu lazım, selpak her gün asılır öyle</i> ” gibi.	16.1
	Cevap vermedi	0	0	Kesinlikle ilgi göstermedi.	-

Bu soru sorulurken 4 numaralı resim gösterilmektedir. Çocukların %53.4'ü tam olarak doğru cevap vermiş, %16.1'i ise yanlış cevap vermiş ve açıklama yapamamış ya da yanlış açıklama yapmıştır.

Tablo 4.12. “Bu Çocuklardan En Hafifi Hangisi?” Sorusuna İlişkin Ölçütler, Puanlar ve Bilinme Yüzdeleri

TÜMDEN GELİM	Cevap	Puan	ÖLÇÜTLER	%
	Eldeki sonuçların doğruluğunu anlama	Doğru cevabı verdi	5	Tam bir açıklama yaptı. Örneğin: “ <i>Bu ağır, en yukarıda çünkü hafif, hafifler yukarıdadır ağırlar aşağıda, biri ağır biri hafif</i> ” gibi.
4			Eksik açıklama yaptı. Örneğin: “ <i>hoplamış oraya oturmuş, orada kalmış, o ağırlık çekememiş</i> ” gibi.	3.9
3			Hiçbir açıklama yapmadı/ anlamsız ve bağlantısız açıklama yaptı. Örneğin “ <i>Bilmiyorum, bacağı eli küçük, aynı çıktı bana göre</i> ”	1.5
Yanlış cevabı verdi		2	Kavramlara ilişkin az da olsa bilgisi var/kavram karışıklığı var/kavramı yanlış kullandı. Örneğin “ <i>Ağır gelmiş bu</i> ”	2.9
		1	Açıklama yapamadı ya da açıklaması yanlıştı. Örneğin: “ <i>büyük, küçük, bacakları uzun, en altta daha hafif, en aşağıda</i> ” gibi.	71.6
Cevap vermedi		0	Cevap vermedi. Kesinlikle ilgi göstermedi.	-

Soru sorulurken 13 numaralı resim gösterilmektedir. Soru sorulmadan önce, ağırlıkları farklı olan çocukların salıncakta sallandığı ve yeşil tişörtlü çocuğun başka bir salıncağa geçerek diğer arkadaşı ile sallanmaya başladığı açıklaması yapılmaktadır. Bu açıklama yapılırken sayfadaki birinci resim gösterilirken ikinci, ikinci resim gösterilirken de birinci resim kapatılmaktadır. Çocukların %71.6'sı soruya yanlış cevap vermiştir. Doğru cevap veren ve tam bir açıklama yapabilen çocukların oranı ise %20.1'dir. Çocuklar bu soruda açıklama yaparlarken “ağır-hafif” kavramlarını beklenilenden daha az kullanmışlardır. Ayrıca bazı çocukların yanlış bilgilere (“hafif olan aşağıdadır” yorumunda olduğu gibi) sahip olduğu görülmüştür.

Tablo 4.13. “Çamurlu Bir Yerde Yürüdüğünüz Zaman Senin Mi Yoksa Babanın Mı Ayak İzi Daha Derin Olur?” Sorusuna İlişkin Ölçütler, Puanlar ve Bilinme Yüzdeleri

TÜMDEN GELİM Sözel karşılaştırma problemleri	Cevap	Puan	ÖLÇÜTLER	%
	Doğru cevabı verdi	5	Tam bir açıklama yaptı. Örneğin: “ <i>babam daha ağır, babam ağır, şişko, ben hafifim, daha kilolu, ayağı ağır</i> ” gibi.	19.1
		4	Eksik açıklama yaptı. Örneğin: “ <i>babam büyük, izi büyük, ayakkabısı kocaman, ayakkabısının altı büyüktür</i> ” gibi.	56.4
		3	Hiçbir açıklama yapmadı/ anlamsız ve bağlantısız açıklama yaptı. Örneğin: “ <i>Bilmiyorum, hemen anladım, çamura basınca ayak izinden küçük çıkar</i> ” gibi.	5.9
	Yanlış cevabı verdi	2	Kavramlara ilişkin az da olsa bilgisi var/kavram karışıklığı var/kavramı yanlış kullandı. Örneğin: “ <i>zıpladım çünkü, çok yumuşak çamura ben bastım</i> ” gibi.	-
		1	Açıklama yapamadı ya da açıklaması yanlıştı. Örneğin: “ <i>çamuru seviyorum, küçük, çocuklar hızlı yürüyor, benimki şlap diye girer, en önce ben basarsam</i> ” gibi.	18.6
Cevap vermedi	0	Kesinlikle ilgi göstermedi.	-	

Çocukların %56.4’ü bu soruya doğru yanıt vermiş, ancak eksik açıklama yapmışlardır. Soruya yanlış cevap verenlerin oranı ise %18.6 olarak bulunmuştur. Doğru cevap veren çocukların büyük çoğunluğu babasının ağırlığından çok ayakkabısının büyük oluşundan bahsetmiştir.

Tablo 4.14. “En Fazla Boyayı Hangi Kâğıdı Boyarken Kullanırsınız?” Sorusuna İlişkin Ölçütler, Puanlar ve Bilinme Yüzdeleri

TÜME VARIM Standart olmayan birimlerle ölçme ve sonuçları karşılaştırma (Alan ve hacim)	Cevap	Puan	ÖLÇÜTLER	%
	Doğru kâğıdı seçti	5	Karşılaştırmalı açıklama yaptı. Örneğin: “ <i>en uzun, en çok bu, diğerleri küçük, çok büyük diğerlerinde azıcık boya kullanabilirsin</i> ” gibi.	54.9
		4	Eksik açıklama yaptı. Örneğin: “ <i>Sıraladım bu büyük, uzun, büyük, bu çok fazla, kâğıt çok olduğu için, çok kocaman</i> ” gibi.	31.4
		3	Hiçbir açıklama yapmadı/ anlamsız ve bağlantısız açıklama yaptı. Örneğin: “ <i>Bilmiyorum, zeki bir çocuğum ablamlar öyle söyler, beyaz bu, katlarım çok olur, en üstteki, herkes bunu kullanıyor, çok iyi boya kullanır</i> ” gibi.	7.4
	Yanlış kâğıdı seçti	2	Kavramlara ilişkin az da olsa bilgisi var/kavram karışıklığı var/kavramı yanlış kullandı. Örneğin: “ <i>Bunu çok boyayabiliriz, büyük</i> ” gibi.	2.9
		1	Açıklama yapamadı ya da açıklaması yanlıştı. Örneğin: “ <i>boyanmaz, küçük kâğıt olabilir</i> ” gibi.	2.9
Cevap vermedi	0	Kesinlikle ilgi göstermedi. Kâğıtları eline aldı ve sadece baktı.	0.5	

Farklı boyutlarda ve aynı renkte dört adet kâğıt karışık olarak masanın üstüne konulmakta ve yönerge verilmektedir. Çocukların %54.9’u bu soruya tam olarak doğru cevap vermiş, %2.9’u ise yanlış cevap vermiş ve açıklama yapamamış ya da

yanlış açıklama yapmıştır. Çocukların uygulama sırasında çoğunlukla kâğıtları yan yana dizdiği gözlemlenmiştir. Bununla birlikte kâğıtları üst üste koyarak cevabı bulma yoluna giden çocuklar da vardır. Çok az da olsa kâğıtları hiç ellemeden doğru cevabı bulan çocuklar da bulunmaktadır. Sadece bir çocuğun yönergeye tepki vermediği görülmüştür.

Tablo 4.15. “Hangi Kutudaki Çikolata Parçaları En Küçük?” Sorusuna İlişkin Ölçütler, Puanlar ve Bilinme Yüzdeleri

	Cevap	Puan	ÖLÇÜTLER	%
	TÜME VARIM Standart olmayan birimlerle ölçme ve sonuçları karşılaştırma (Alan ve hacim)	Doğru cevabı verdi	5	Tam bir açıklama yaptı. Örneğin: “ <i>En fazla sayıda parça, bunda çok var, küçük ve bunda daha fazla var, daha fazla çikolata var</i> ” gibi.
4			Eksik açıklama yaptı. Örneğin: “ <i>en küçük, en kısa, en küçücük kareler bunlar, daha küçük, kısa</i> ” ya da parçaları tek tek saydı.	43.6
3			Hiçbir açıklama yapmadı/ anlamsız ve bağlantısız açıklama yaptı. Örneğin: “ <i>Bilmiyorum, böyle görünüyor, baktım baktım bunu buldum</i> ” gibi.	4.4
Yanlış cevabı verdi		2	Kavramlara ilişkin az da olsa bilgisi var/kavram karışıklığı var/kavramı yanlış kullandı. Örneğin: “ <i>Çikolata çok, çok olduğu için</i> ” gibi.	1.5
		1	Açıklama yapamadı ya da açıklaması yanlıştı. Örneğin: “ <i>Bunun içine hepsi sığmış, aynı, çünkü hepsi var</i> ” Kutulardaki parçaları yanlış saydı.	21.6
Cevap vermedi		0	Kesinlikle ilgi göstermedi.	-

Bu soruda kullanılan 5 numaralı resimdeki kutuların hepsinin aynı büyüklükte olduğu ve hepsinde aynı çikolatadan bulunduğu çocuklara söylenmektedir. Bu soruya doğru cevap veren ancak eksik açıklama yapan çocukların oranı %43.6’dır. Yanlış cevap veren ve açıklama konusunda da sıkıntısı olan çocukların oranı ise %21.6’dır. Çocukların bu soru için yorum yaparken elleriyle parçaların küçüklüğünü tarif etmeye çalıştıkları görülmüştür. Bu tarif sırasında “şöyle şöyle küçük” gibi ifadeler kullanmışlardır. Ayrıca büyük bir gayretle kutuların içindeki parçaları saymaya çalışan çocuklar da nadir de olsa bulunmaktadır.

Tablo 4.16. “Bu Duvarı Kaplamak İçin, Bu Taşların Hangisini Kullanırsam Daha Fazla Sayıda Taşa İhtiyacım Olur?” Sorusuna İlişkin Ölçütler, Puanlar ve Bilinme Yüzdeleri

	Cevap	Puan	ÖLÇÜTLER	%
	TÜME VARIM Standart olmayan birimlerle ölçme ve sonuçları karşılaştırma (Alan ve hacim)	Doğru cevabı verdi	5	Tam bir açıklama yaptı. Örneğin: “ <i>En küçük bu, en kısa, bu en küçük şunlar hemencik olur büyük, daha küçükçük</i> ” gibi.
4			Eksik açıklama yaptı. Örneğin: “ <i>çünkü aynı değil, çok yapıştırırız</i> ” gibi.	0.5
3			Hiçbir açıklama yapmadı/ anlamsız ve bağlantısız açıklama yaptı. Örneğin: “ <i>Bilmiyorum, sarı olmaz</i> ” gibi.	-
Yanlış cevabı verdi		2	Kavramlara ilişkin az da olsa bilgisi var/kavram karışıklığı var/kavramı yanlış kullandı. Örneğin: “ <i>küçükse</i> ” gibi.	-
		1	Açıklama yapamadı ya da açıklaması yanlıştı. Örneğin: “ <i>en büyük, uzun, çünkü dikdörtgen, büyük ve ağır, işte ben odamı böyle yapacağım için, duvara sığması için, küçük olan yetmez</i> ” Taşları eli ile yerleştirmeye çalıştı.	93.6
Cevap vermedi		0	Kesinlikle ilgi göstermedi.	-

Bu soru sorulurken 6 numaralı resim gösterilmektedir. Çocukların %93.6’sı dokuzuncu soruya yanlış cevap vermiş ve açıklama yapamamış ya da yanlış bir açıklama yapmıştır. Doğru cevap vererek tam bir açıklama getirebilen çocukların oranı ise %5.9’dur. Çocukların bazıları soruya cevap verirken taşları elleriyle ölçmeye ve taşları tek tek yerleştirmeye çalışmışlardır.

Tablo 4.17. “Daha Çok İnsanın İslanmaması İçin Bir Şemsiye Mi Yoksa Otobüs Durağı Mı Seçilmeli?” Sorusuna İlişkin Ölçütler, Puanlar ve Bilinme Yüzdeleri

	Cevap	Puan	ÖLÇÜTLER	%
	TÜMDEN GELİM Sözel karşılaştırma problemleri	Doğru cevabı verdi	5	Tam bir açıklama yaptı. Örneğin: “ <i>En büyük o, o uzun, çatısı kocaman, çok insan sığar-alır, geniş, çünkü çok büyük-şemsiye küçük, şemsiye hepsine yetmez</i> ” gibi.
4			Eksik açıklama yaptı. Örneğin: “ <i>durak bizi korur, yanları kapalı, daha çok tutar onları, durakta yağmur gelmez, üzeri cam</i> ” gibi.	9.8
3			Hiçbir açıklama yapmadı/ anlamsız ve bağlantısız açıklama yaptı. Örneğin: “ <i>Bilmiyorum, islanmayalım diye, otobüs durağına girmemeli otobüs gelince bineriz, çabuk eve gitmemiz için</i> ” gibi.	10.3
Yanlış cevabı verdi		2	Kavramlara ilişkin az da olsa bilgisi var/kavram karışıklığı var/kavramı yanlış kullandı. Örneğin: “ <i>Büyük şemsiye alırım</i> ” gibi.	-
		1	Açıklama yapamadı ya da açıklaması yanlıştı. Örneğin: “ <i>şemsiye aldım, kırmızı şemsiye olmalı, benim de var, yağmurdan şemsiye korur!, şemsiye çünkü islanmayız</i> ” gibi.	34.3
Cevap vermedi		0	Kesinlikle ilgi göstermedi.	-

Dışarıda çok yağmur yağdığı açıklamasından sonra soru yöneltmiştir. Çocukların %45.6'sı bu soruya tam bir açıklama getirebilmiştir. %34.3'ü ise yanlış cevap vermiş ve açıklama yapamamış ya da açıklaması yanlıştır. Doğru cevap veren çocukların büyük çoğunluğu açıklama yaparken durağın boyutlarını eliyle tarif etme amacıyla çeşitli hareketler yapmışlardır.

Tablo 4.18. “En Fazla Pinpon Topunu Hangi Kutu Alır?” Sorusuna İlişkin Ölçütler, Puanlar ve Bilinme Yüzdeleri

	Cevap	Puan	ÖLÇÜTLER	%
	TÜME VARIM Standart olmayan birimlerle ölçme ve sonuçları karşılaştırma (Alan ve hacim)	Doğru kutuyu gösterdi	5	Tam bir açıklama yaptı. Örneğin: “ <i>çok derin, derinliği büyük, içi boş, içinde bir şey yok, içi büyük, altı geniş, bu daha geniş</i> ” gibi.
4			Eksik açıklama yaptı. Örneğin: “ <i>İç i yüksek diğ eri alç ak, iç i en aşağı da olan, kutusu daha aşağı da, iç i uzun</i> ” Elini soktu, topu kutulara attı.	26.5
3			Hiçbir açıklama yapmadı/ anlamsız ve bağlantısız açıklama yaptı. Örneğin: “ <i>Bilmiyorum, kutu biraz daha büyük, oynamak için</i> ” gibi.	7.4
Yanlış kutuyu gösterdi		2	Kavramlara ilişkin az da olsa bilgisi var/kavram karışıklığı var/kavramı yanlış kullandı. Örneğin: “ <i>İç i küçük</i> ” gibi.	1.0
		1	Açıklama yapamadı ya da açıklaması yanlıştı. Örneğin: “ <i>uzun, büyük, en büyük o, çünkü çok alır, iç i yüksek</i> ” gibi.	24.4
Cevap vermedi		0	Kesinlikle ilgi göstermedi. Sadece kutulara baktı topu elledi.	-

İçleri farklı hacimlerde, aynı boyut ve renkte üç adet ağzı açık kutu aynı anda masaya konulmakta ve yönerge verilmektedir. Bununla beraber beyaz renkli bir pinpon topu da masanın üstüne konulmaktadır. Çocukların %40.7'si bu soruya tam olarak doğru cevap verirken, %24.4'ü ise yanlış cevap vermiş ve açıklama yapmada sorun yaşamıştır. Çocuklardan bazıları sorunun cevabını bulmak için ellerini kutuların içine sokmuş veya topu tekrar tekrar kutuların içine atarak deneme yapmıştır. Büyük bir çoğunluğu ise sadece içine bakarak cevap vermiştir.

Tablo 4.19. “Tam Olarak Doldurmak İçin, Hangi Sürahiye Daha Çok Su Eklememiz Gerekir?” Sorusuna İlişkin Ölçütler, Puanlar ve Bilinme Yüzdeleri

TÜME VARIM Standart olmayan birimlerle ölçme ve sonuçları karşılaştırma (Alan ve hacim)	Cevap	Puan	ÖLÇÜTLER	%	
	Doğru cevabı verdi	5	5	Karşılaştırmalı bir açıklama yaptı. Örneğin: “ <i>en az su o sürahide, diğerleri daha dolu, daha az var</i> ” gibi.	57.8
		4	4	Eksik açıklama yaptı. Örneğin: “ <i>o az, bunda çok az var, buna çok su ekleriz</i> ” gibi. Sadece eli ile gösterdi (ölçme yaptı).	23.5
		3	3	Hiçbir açıklama yapmadı/ anlamsız ve bağlantısız açıklama yaptı. Örneğin: “ <i>Bilmiyorum, hepsine eklerim su içmek için</i> ” gibi.	2.0
	Yanlış cevabı verdi	2	2	Kavramlara ilişkin az da olsa bilgisi var/kavram karışıklığı var/kavramı yanlış kullandı. Örneğin: “ <i>Az sulu</i> ” gibi.	1.0
		1	1	Açıklama yapamadı ya da açıklaması yanlıştı. Örneğin: “ <i>en dolu, bu çok su almış, çok su olduğu için çok doldurmaliyiz, çünkü çok büyük, büyük olduğu için ona ihtiyacımız var</i> ” gibi.	15.7
Cevap vermedi	0	0	Kesinlikle ilgi göstermedi.	-	

Çocuklara bu soru sorulurken 7 numaralı resim gösterilmektedir. Çocukların %57.8’i soruya tam bir açıklama getirebilmiştir. %15.7’si ise yanlış cevap vermiş ve açıklama yapamamış ya da açıklaması yanlıştır.

Tablo 4.20. “Bu Dolap Hangi Kitaptan Daha Fazla Sayıda Alabilir?” Sorusuna İlişkin Ölçütler, Puanlar ve Bilinme Yüzdeleri

TÜME VARIM Standart olmayan birimlerle ölçme ve sonuçları karşılaştırma (Alan ve hacim)	Cevap	Puan	ÖLÇÜTLER	%	
	Doğru cevabı verdi	5	5	Tam bir açıklama yaptı. Örneğin: “ <i>ince bu, en ince bu, bu çok ince diğerleri kalın, daha ince</i> ” gibi.	30.9
		4	4	Eksik açıklama yaptı. Örneğin: “ <i>şurası en küçük, çok zayıf, çok küçük, daha küçük daha çok sığar</i> ” gibi. Sadece eli ile inceliğini gösterdi.	4.9
		3	3	Hiçbir açıklama yapmadı/ anlamsız ve bağlantısız açıklama yaptı. Örneğin: “ <i>Bilmiyorum, yeşil</i> ” gibi.	-
	Yanlış cevabı verdi	2	2	Kavramlara ilişkin az da olsa bilgisi var/kavram karışıklığı var/kavramı yanlış kullandı. Örneğin: “ <i>bence en ince bu</i> ” gibi.	1.0
		1	1	Açıklama yapamadı ya da açıklaması yanlıştı. Örneğin: “ <i>daha kalın, en uzun, ikisi de sarı, en büyük, geniş, ağır olduğu için, önde olduğu için</i> ” gibi.	63.2
Cevap vermedi	0	0	Kesinlikle ilgi göstermedi.	-	

Çocuklara bu soru sorulurken 8 numaralı resim gösterilmekte ve çok fazla kitabımız olduğu, kitaplığa buradaki dört çeşit kitaptan yalnızca bir renkteki kitapları yerleştirebileceğimiz açıklaması yapılmaktadır. Çocukların %63.2’si soruya yanlış cevap vermiş ve açıklama yapamamış ya da yanlış bir açıklama yapmıştır. Doğru cevap vererek tam bir açıklama getirebilen çocukların oranı ise %30.9’dur.

Tablo 4.21. “Hangi Mum Daha Uzun Süre Yanmış?” Sorusuna İlişkin Ölçütler, Puanlar ve Bilinme Yüzdeleri

TÜME VARIM	Cevap	Puan	ÖLÇÜTLER	
				%
Zaman sıralaması	Doğru cevabı verdi	5	Tam bir açıklama yaptı. Örneğin: “küçük, çok küçük, küçülmüş, kısa, erimiş bu, kısalmış” gibi.	39.7
		4	Eksik açıklama yaptı. Örneğin: “ince kalmış, incecik” gibi. Sadece eli ile mumların boyunu gösterdi.	1.5
		3	Hiçbir açıklama yapmadı/ anlamsız ve bağlantısız açıklama yaptı. Örneğin: “Bilmiyorum, yeşil” gibi.	-
	Yanlış cevabı verdi	2	Kavramlara ilişkin az da olsa bilgisi var/kavram karışıklığı var/kavramı yanlış kullandı. Örneğin: “erimiş, minik” gibi.	-
		1	Açıklama yapamadı ya da açıklaması yanlıştı. Örneğin: “uzun, büyük en çok yanar, daha fazla kullanıldığı için büyük” gibi.	58.8
	Cevap vermedi	0	Kesinlikle ilgi göstermedi.	-

Çocuklara bu soru sorulurken 9 numaralı resim gösterilmekte ve mumların satın alındıklarında aynı boyda oldukları belirtilmektedir. Çocukların %58.8’i soruya yanlış cevap vermiş ve açıklama yapamamış ya da yanlış bir açıklama yapmıştır. Doğru cevap vererek tam bir açıklama getirebilen çocukların oranı ise %39.7’dir.

Tablo 4.22. “Hangi Yemek Daha Önce Pişer?” Sorusuna İlişkin Ölçütler, Puanlar ve Bilinme Yüzdeleri

TÜME VARIM	Cevap	Puan	ÖLÇÜTLER	
				%
Zaman sıralaması	Doğru cevabı verdi	5	Tam bir açıklama yaptı. Örneğin: “en çok ateş, çok yanıyor, hızlı yanıyor, çok yakmışlar, bunun altından daha fazla sıcak geliyor” gibi.	91.7
		4	Eksik açıklama yaptı. Örneğin: “gazlar var, hepsi pişiyor” gibi.	1.5
		3	Hiçbir açıklama yapmadı/ anlamsız ve bağlantısız açıklama yaptı. Örneğin: “Bilmiyorum, kapaklı, büyük tencere” gibi.	0.5
	Yanlış cevabı verdi	2	Kavramlara ilişkin az da olsa bilgisi var/kavram karışıklığı var/kavramı yanlış kullandı. Örneğin: “ateş açık” gibi.	0.5
		1	Açıklama yapamadı ya da açıklaması yanlıştı. Örneğin: “büyük tencere, bu tarafta, işte biz böyle yaparız” gibi.	5.8
	Cevap vermedi	0	Kesinlikle ilgi göstermedi.	-

Soru sorulurken 10 numaralı resim gösterilmektedir. Tencerelerin aynı olduğu ve içlerinde aynı yemeğin piştiği de açıklanmaktadır. Soruya doğru cevap veren çocukların oranı %91.7, yanlış cevap verenlerin oranı ise %5.8’dir.

Tablo 4.23. “Hangi Kova Daha Hızlı Dolar?” Sorusuna İlişkin Ölçütler, Puanlar ve Bilinme Yüzdeleri

TÜME VARIM	Cevap	Puan	ÖLÇÜTLER	%
	Zaman sıralaması	Doğru cevabı verdi	5	Tam bir açıklama yaptı. Örneğin: “ <i>hızlı akıyor, çok akıyor, suyu çok açmışlar, çok ince su, çok kalın akar</i> ” gibi.
4			Eksik açıklama yaptı. Örneğin: “ <i>burada su var, çeşmeden akar gider</i> ” gibi.	1.5
3			Hiçbir açıklama yapmadı/ anlamsız ve bağlantısız açıklama yaptı. Örneğin: “ <i>Bilmiyorum, biliyorum hemen ben, kova uzakta</i> ” gibi.	1.0
Yanlış cevabı verdi		2	Kavramlara ilişkin az da olsa bilgisi var/kavram karışıklığı var/kavramı yanlış kullandı. Örneğin: “ <i>Su çok geliyor</i> ” gibi.	-
		1	Açıklama yapamadı ya da açıklaması yanlıştı. Örneğin: “ <i>büyük sulu, kova küçük, az bu</i> ” gibi.	2.0
Cevap vermedi		0	Kesinlikle ilgi göstermedi.	-

Çocuklara bu soru sorulurken 11 numaralı resim gösterilmekte ve kovaların aynı olduğu belirtilmektedir. Çocukların %95.5’i bu soruya doğru cevap vermiş ve tam bir açıklama yapmışlardır. %2’si ise yanlış cevap vermiş ve açıklama yapamamış ya da yanlış açıklama yapmıştır.

Tablo 4.24. “Hangisi Birinci Olmuş?” Sorusuna İlişkin Ölçütler, Puanlar ve Bilinme Yüzdeleri

TÜMDEN GELİM	Cevap	Puan	ÖLÇÜTLER	%
	Eldeki sonuçların doğruluğunu anlama	Doğru cevabı verdi	5	Tam bir açıklama yaptı. Örneğin “ <i>Çok hızlı koşmuş 4, en az sayıda bu, en az süre bunda, 4 sayı olduğu için</i> ” gibi.
4			Eksik açıklama yaptı. Örneğin “ <i>o kadar gitmiş, hemen gelmiş, en hızlı, kazananlar böyle olur diğerleri kaybetti</i> ” gibi.	2.9
3			Hiçbir açıklama yapmadı/ anlamsız ve bağlantısız açıklama yaptı. Örneğin “ <i>Bilmiyorum, insanlara baktım, çünkü o dördüncü</i> ” gibi.	4.4
Yanlış cevabı verdi		2	Kavramlara ilişkin az da olsa bilgisi var/kavram karışıklığı var/kavramı yanlış kullandı. Örneğin “ <i>Az koşmuş (6)</i> ” gibi.	2.5
		1	Açıklama yapamadı ya da açıklaması yanlıştı. Örneğin: “ <i>15 çok, en fazla 15, en yüksek kronometre onda, daha fazla koşmuş, puanı yüksek, 1 ve 5’e gelince çok önde</i> ” gibi.	63.7
Cevap vermedi		0	Kesinlikle ilgi göstermedi.	-

Çocuklara bu soru yöneltilirken 14 numaralı resim gösterilmektedir. Resimdeki koşucuların koşma süreleri tutulduğu, koşucular koşmayı bitirdikleri zaman kronometrelerin durdurulduğu açıklanmıştır. Çocukların %63.7’si soruyu

yanlış cevaplamış ve açıklama konusunda sorun yaşamıştır. Soruyu doğru olarak cevaplayan ve doğru bir açıklama yapabilen çocukların oranı ise %26.5'tir.

Tablo 4.25. “Eve Bisikletle Mi Yoksa Arabayla Mı Daha Uzun Zamanda Gidersin?” Sorusuna İlişkin Ölçütler, Puanlar ve Bilinme Yüzdeleri

TÜMDEN GELİM	Cevap	Puan	ÖLÇÜTLER	%
	Sözel karşılaştır- ma problemleri	Doğru cevabı verdi	5	Tam bir açıklama yaptı. Örneğin: “arabanın motoru var bisiklet pedalla gidiyor, araba hızlı bisiklet yavaş, bisiklet yavaş” gibi.
4			Eksik açıklama yaptı. Örneğin: “ bisiklet uzun zamanda gider, arabayla daha kısa gidersin, çok çevirmemiz gerek”	6.4
3			Hiçbir açıklama yapmadı/ anlamsız ve bağlantısız açıklama yaptı. Örneğin: “Bilmiyorum, bisiklet küçük, insanlar yorulur” gibi.	3.9
Yanlış cevabı verdi		2	Kavramlara ilişkin az da olsa bilgisi var/kavram karışıklığı var/kavramı yanlış kullandı. Örneğin: “arabanın tekerlekleri çok büyük vın diye geçer, araba hızlı, arabanın tekeri patlarsa olur” gibi.	29.9
		1	Açıklama yapamadı ya da açıklaması yanlıştı. Örneğin: “çünkü arabamız var, arabanın 4 tekerleği var, araba en uzun gider” gibi.	36.3
Cevap vermedi		0	Kesinlikle ilgi göstermedi.	-

Çocukların %36.3'ü soruya yanlış yanıt vermiş ve açıklaması yanlış ya da yetersiz olmuştur. %23.5'i ise doğru cevap vermiş ve açıklamasını doğru yapabilmıştır.

Veri analizi-Olasılık alanındaki soruların cevaplanma frekansları ve yüzdeleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 4.26. Veri analizi-Olasılık Alanındaki Soruların Cevaplanma Frekansları ve Yüzdeleri

Akıl Yürütme Türü	Sorulma Sırası	Tablo No	Soru	\bar{X}	Değerlendirme Ölçütleri											
					5		4		3		2		1		0	
					f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
TÜME VARIM	22	4.27	Şekil 1	2.64	40	19.6	38	18.6	5	2.5	63	30.9	46	22.5	12	5.9
	23	4.28	Şekil 2	4.21	107	52.5	54	26.5	32	15.7	-	-	11	5.3	-	-
	24	4.29	Şekil 3	3.98	106	52.0	52	25.5	3	1.5	22	10.7	21	10.3	-	-
	25	4.30	Grafik yapma1	3.62	103	50.6	13	6.4	36	17.6	18	8.8	27	13.2	7	3.4
	26	4.31	Grafik yapma2	2.75	62	30.4	16	7.8	2	1.0	58	28.4	66	32.4	-	-
	27	4.32	Grafik yapma3	2.90	85	41.7	2	1.0	20	9.8	1	0.5	96	47.0	-	-
	28	4.33	Resim tahmin1	1.40	20	9.8	-	-	-	-	1	0.5	183	89.7	-	-
29	4.34	Resim tahmin2	2.69	86	42.2	-	-	-	-	-	-	118	57.8	-	-	
TÜMDEN GELİM	30	4.35	Resim tahmin3	2.36	65	31.9	3	1.5	4	2.0	-	-	132	64.6	-	-
	31	4.36	Resim tahmin4	1.82	41	20.1	1	0.5	-	-	-	-	162	79.4	-	-
	32	4.37	Grafik okuma1	2.98	30	14.7	91	44.6	6	2.9	12	5.9	52	25.5	13	6.4
	33	4.38	Grafik okuma2	3.07	36	17.6	93	45.6	1	0.5	5	2.5	61	29.9	8	3.9
	34	4.39	Grafik okuma3	2.95	86	42.2	9	4.4	7	3.4	24	11.8	66	32.4	12	5.8
	35	4.40	Olasılık1	4.18	158	77.5	1	0.5	6	2.9	1	0.5	38	18.6	-	-
	36	4.41	Olasılık2	3.75	138	67.6	-	-	1	0.5	7	3.4	58	28.5	-	-
	37	4.42	Olasılık3	4.05	154	75.5	-	-	-	-	8	3.9	40	19.6	2	1.0
	38	4.43	Olasılık4	2.13	38	18.6	11	5.4	24	11.8	-	-	128	62.7	3	1.5
	39	4.44	Olasılık5	3.22	66	32.4	47	23.0	25	12.3	2	1.0	60	29.3	4	2.0
	40	4.45	Olasılık6	4.47	176	86.3	-	-	2	1.0	2	1.0	22	10.7	2	1.0

Veri analizi-Olasılık alanında 22.-27. sorular tümevarım, 28.-40. sorular tümdengelim türünde akıl yürütme sorularıdır. Bu alanda toplam 19 soru yer almaktadır. Genel olarak bakıldığında ölçme alanındaki durumun tersine, tümdengelim türündeki sorulara verilen cevapların ortalamalarının tümevarım türündekilere oranla daha yüksek olduğu görülmektedir. 28. ve 31. soruların en düşük cevaplanma ortalamasına sahip oldukları bulunmuştur.

Veri analizi-Olasılık alanında çocukların vermiş olduğu cevaplar ve bu cevapların değerlendirilmesine ilişkin ölçütler aşağıdaki tablolarda (Tablo 4.27-Tablo 4.45) aktarılmaya çalışılmıştır.

Tablo 4.27. “Bu Pulların Ortak Özellikleri Neler?” Sorusuna İlişkin Ölçütler, Puanlar ve Bilinme Yüzdeleri

	Cevap	Puan	ÖLÇÜTLER	%
	TÜME VARIM Şekillerin özelliklerini bilme	Doğru cevabı verdi	5	Tam bir açıklama yaptı. Bu düzeyde özellekle kenar ve köşe kavramlarını kullanması beklenir. Bunun yanı sıra renk, doku gibi özellikleri de ekleyebilir. Örneğin “ <i>4 çizgi (kenar anlamında) ve 4 köşesi var, hepsinin 4 kenarı var ve renkleri aynı</i> ” gibi.
4			Ortak özellik olarak sadece renk ve/veya doku (tüylü, sünger gibi, keçe) özelliklerini söyledi. Örneğin “ <i>aynı renkler, renkleri ve dokuları aynı</i> ” gibi.	18.6
3			Ayrıntısız bir açıklama yaptı. Örneğin: “ <i>hepsi aynı, aynıları yan yan koydum, yanları aynı, bilmiyorum</i> ” gibi.	2.5
Yanlış cevabı verdi		2	Kavramlara ilişkin az da olsa bilgisi var/kavram karışıklığı var/kavramı yanlış kullandı. Örneğin: “ <i>dikdörtgenler aynı kareler aynı, kenarları aynı eşitlikte, ikisi aynı ikisi aynı</i> ” gibi. İkili grup (dikdörtgen ve kareleri eşleştirdi) yaptı.	30.9
		1	Yanlış cevabı verdi ve açıklama yapamadı ya da açıklaması yanlıştı. Örneğin: “ <i>bilmiyorum, boyutları aynı, aynı uzunlukta, 15 tane kenarı var, iki kareyi birleştirirsek dikdörtgene eşit olur, şekilleri aynı</i> ” gibi.	22.5
Cevap vermedi		0	Kesinlikle ilgi göstermedi. Sadece pullarla ilgilendi.	5.9

Keçeden yapılmış aynı renkte iki kare ve iki dikdörtgen şekilli dört pul karışık biçimde masanın üstüne konulmakta ve yönerge verilmektedir. Çocukların %22.5’i şekil pulları ile ilgili olarak beklenen gruplamaları yapamamış, bunu yanı sıra açıklama yapamamış ya da yanlış açıklamıştır. Bu soruya tam olarak doğru cevap veren ve açıklama yapabilenlerin oranı %19.6’dır. Çocukların ortak özellik olarak öncelikle ve daha çok pulların renklerini söyledikleri gözlemlenmiştir. Bunun yanı sıra yönergede olmamasına karşın, şekilleri birleştirme ve yeni şekiller elde etme çabası görülmüştür. Ayrıca sadece pullarla oynayan çocuklar da bulunmaktadır.

Tablo 4.28. “Bu Düğmelerin Farklı Özellikleri Neler?” Sorusuna İlişkin Ölçütler, Puanlar ve Bilinme Yüzdeleri

TÜME VARIM	Cevap	Puan	ÖLÇÜTLER	%
	Şekillerin özelliklerini bilme	Doğru cevabı verdi	5	Üç özelliği de içeren tam bir açıklama yaptı. Bu düzeyde renk, boyut kavramlarını ve delik sayılarını söylemesi beklenir. Örneğin “ <i>renkleri delikleri büyüklükleri farklı</i> ” gibi.
4			Sadece iki özelliği (renk/boyut/delik sayısı) söyledi. Örneğin “ <i>lacivertlerde iki turuncularda dört kırmızılarda üç tane, geçirme şeyleri bir de renkleri farklı, büyük küçük daha büyük var bir de renkler farklı</i> ” gibi.	26.5
3			Sadece bir özelliği (renk/ boyut/ delik sayısı) söyledi. Örneğin “ <i>bazıları küçük bazıları büyük, bu mavi bu kırmızı, turuncular büyük, 2, 3 4 delikli bunlar, büyüklükleri farklı, renkleri, kırmızı mavi renkleri, küçük ve büyük</i> ”	15.7
Yanlış cevabı verdi		2	Kavramlara ilişkin az da olsa bilgisi var/kavram karışıklığı var/kavramı yanlış kullandı. Örneğin: “ <i>hepsi farklı, bu da bundan farklı</i> ” gibi.	-
		1	Açıklama yapamadı ya da açıklaması yanlıştı. Örneğin: “ <i>hepsi düğme, bende de düğme var</i> ” gibi.	5.3
Cevap vermedi		0	Kesinlikle ilgi göstermedi.	-

Çocuklara bu soru yöneltirken 15 numaralı resim gösterilmektedir. Çocukların %52.5’i ölçütlerde belirtildiği gibi tam açıklamalı bir doğru cevap verirken, %5.4’ü ise yanlış cevap vermiş, yanlış açıklama yapmış ya da açıklama yapamamıştır. Bir önceki soruya verilen cevaplara paralel olarak çocukların farklı özellik olarak öncelikle renge sonra da boyuta dikkat ettikleri, düğmelerin delik sayılarının daha sonra dikkati çeken bir özellik olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.29. “Diğerlerinden Farklı Olan Şekil Hangisi?” Sorusuna İlişkin Ölçütler, Puanlar ve Bilinme Yüzdeleri

	Cevap	Puan	ÖLÇÜTLER	%
	TÜME VARIM Şekillerin özelliklerini bilme	Doğru cevabı verdi	5	Tam bir açıklama yaptı. Örneğin: “Üç kenarı var, üç köşesi var, bir tek üçgen var, üçgenin eşi yok, tek başına kalmış” gibi.
4			Eksik açıklama yaptı. Örneğin: “hem dikdörtgen hem de üçgen farklı, kare ve dikdörtgenler benzemiyor, o yan bunlar düz, üçgen yamuk, ters yatmış, yelkenli gibi, rampa gibi, üçgene benziyor” gibi.	25.5
3			Hiçbir açıklama yapmadı/ anlamsız ve bağlantısız açıklama yaptı. Örneğin: “Bilmiyorum, biliyorum! Bence öyle” gibi.	1.5
Yanlış cevabı verdi		2	Kavramlara ilişkin az da olsa bilgisi var/kavram karışıklığı var/kavramı yanlış kullandı. Örneğin: “dik duran dikdörtgen, bu dik, dikdörtgen aynı şekilde durmuyor, daha uzun, ondan hiç biri yok, bu kalkıyor diğerleri yattıyor” gibi.	10.7
		1	Açıklama yapamadı ya da açıklaması yanlışti. Örneğin: “dikdörtgen olduğu için, kare yok başka oyun hamurundan kare çıkar” gibi.	10.3
Cevap vermedi		0	Kesinlikle ilgi göstermedi.	-

Bu soru yöneltirken 16 numaralı resim gösterilmektedir. Çocukların %52’si soruya tam bir açıklama getirebilmiştir. %10.3’ü ise yanlış cevap vermiş ve hiçbir açıklama yapamamış ya da açıklaması yanlışti.

Tablo 4.30. “Bu Kartlara Göre Kaç Kişinin Hangi Meyve Suyundan İçtiğini Burada Nasıl Gösterebiliriz?” Sorusuna İlişkin Ölçütler, Puanlar ve Bilinme Yüzdeleri

	Cevap	Puan	ÖLÇÜTLER	%
	TÜME VARIM	Grafiği kartların renklerine göre doğru biçimde doldurdu	5	Tam bir açıklama yaptı. Örneğin “bak altta göstermişler hangi kart gelecek diye, renklerine baktım” gibi.
4			Eksik veya bağlantısız açıklama yaptı. Örneğin “kutulara attım, düzenli olsun diye böyle koydum, kartlar burada durmalı, diziyoruz, mordan iki tane içmişler, bunu yarım bırakmışlar” gibi.	6.4
3			Hiçbir açıklama yapmadı. Örneğin: “Bilmiyorum, biliyorum!, bence öyle” gibi.	17.6
Grafik oluşturma	Grafiği kartların renklerine göre yanlış biçimde doldurdu	2	Grafiği kullanmayı sadece grupta yaptı veya grafikte sadece alttaki kutuları kullandı ve kartları üst üste bu kutulara koydu. Örneğin: “portakal suları buraya, vişneler buraya gelsin” kartları sayıp tablo ile ilgilenmedi.	8.8
		1	Grafiği kartların renklerine bakmadan yanlış biçimde doldurdu ve açıklama yapamadı ya da açıklaması yanlışti. Örneğin: “böyle oldu, böyle yaptım, hepsini topladım saydım” gibi.	13.2
	Cevap vermedi	0	Kesinlikle ilgi göstermedi. Sadece kartlara baktı.	3.4

Soru sorulmadan önce, bir pastanedeki insanların hangi meyve suyundan içtilerse o kartı bir kutuya attıkları açıklaması yapılmıştır. Grafikte uygun yerlere yerleştirmeleri için bardak şeklinde meyve suyu kartları farklı sayılarda ve karışık olarak çocuklara verilmiştir. Çocukların %50.6'sı soruya doğru cevap vermiş ve tam bir açıklama getirebilmiştir. %13.2'si ise yanlış cevap vermiş, açıklama yapamamış ya da açıklaması yanlıştır. Doğru cevap veren çocukların pek çoğu kartları grafiği oluşturmadan önce ayrı bir yerde renklerine göre gruplamış ve sonrasında kartları grafikte uygun yerlere yerleştirmiştir.

Tablo 4.31. “Elimizdeki Şekil Pullarını Bu Boşluklara Nasıl Yerleştirebiliriz?” Sorusuna İlişkin Ölçütler, Puanlar ve Bilinme Yüzdeleri

	Cevap	Puan	ÖLÇÜTLER	%
	TÜME VARIM Grafik oluşturma	Grafiği kartların renk ve şekillerine dikkat ederek doğru biçimde doldurdu	5	Tam bir açıklama yaptı. Örneğin “ <i>hem renklerine hem de şekillerine göre yaptım</i> ” gibi.
4			Eksik açıklama yaptı. Örneğin: “ <i>şekillerine baktım, renkleri farklı</i> ”	7.8
3			Hiçbir açıklama yapmadı veya bağlantısız açıklama yaptı. Örneğin: “ <i>Bilmiyorum, ben biliyorum, bakınca gördüm</i> ” gibi.	1.0
Grafiği kartların renk ve şekillerine dikkat ederek yanlış biçimde doldurdu		2	Sadece bir özelliği (şekil ya da renk) dikkate aldı ve açıklama yapamadı ya da açıklaması yanlıştı. Örneğin: “ <i>önce üçgenler sonra kareler, renklerine baktım, şekillerine baktım, bunlar böyle olacak</i> ” gibi.	28.4
		1	Grafiği kullanmayıp sadece gruplama yaptı veya grafikte sadece alttaki kutuları kullandı ve pulları üst üste bu kutulara koydu. Örneğin: “ <i>kareler burada, mavi şekilleri ayırdım</i> ” gibi.	32.4
Cevap vermedi		0	Kesinlikle ilgi göstermedi, şekil pullarına baktı.	-

Soru sorulurken 18 numaralı resim gösterilmekte ve üç ayrı renkte keçeden yapılmış şekil pulları çocuğa çeşitli sayılarda verilmektedir. Çocukların %32.4'ü soruya yanlış yanıt vermiş ve açıklaması yanlış ya da yetersiz olmuştur. %30.4'ü ise doğru cevap vermiş ve açıklamasını doğru yapabilmıştır. Bütün pulları sadece bir özelliği dikkate alarak aynı kutucuğa yerleştiren çocuklar bulunmaktadır. Bunun yanı sıra hem şekilleri hem de renkleri dikkate alma durumu da gözlemlenmiştir. Hiçbir özelliğe dikkat etmeksizin pulları boşluklara yerleştirme davranışı da vardır.

Tablo 4.32. “Her Şekilden Kaçar Tane Olduğunu Bu Grafikte Nasıl Gösterebiliriz?” Sorusuna İlişkin Ölçütler, Puanlar ve Bilinme Yüzdeleri

	Cevap	Puan	ÖLÇÜTLER	%	
	TÜME VARIM	Grafiği şekillere dikkat ederek doğru biçimde doldurdu	5	Tam bir açıklama yaptı. Örneğin “ <i>bütün şekillere baktım, şekilleri saydım, sonra da karşısına yazdım/çizdim/boyadım</i> ” gibi.	41.7
4			Eksik açıklama yaptı. Örneğin: “ <i>kalemle buldum, yan yana bunlar zaten</i> ” gibi.	1.0	
3			Hiçbir açıklama yapmadı veya bağlantısız açıklama yaptı. Örneğin: “ <i>aslında önce zordu ama ben şekilleri biliyorum, bilmiyorum</i> ” gibi.	9.8	
Grafik oluşturma		Grafiği şekillere dikkat etmeden yanlış biçimde doldurdu	2	Açıklama yapamadı ya da açıklaması yanlıştı. Örneğin: “ <i>boşluklara şekiller çizdim sonra saydım</i> ” gibi.	0.5
			1	Grafiği kullanmayıp şekiller ve grafiği (boşlukları) ok ile birleştirdi/ Kutuların içine rakam yazdı.	47.0
		Cevap vermedi	0	Kesinlikle ilgi göstermedi, kalemle anlamsız şekiller çizdi.	-

Çocuklardan sayfadaki şekillere bakmaları istenmiş ve 19 numaralı resim gösterilmiştir. Çocukların %47’si şekilleri yanlış bir şekilde grafiğe yerleştirmiştir. Bu soruya tam olarak doğru cevap veren ve açıklama yapabilenlerin oranı %41.7’dir. Bu soru için belirlenen doğru grafik oluşturma davranışı, uygun boşluklara şekilleri çizme ve kutucukları boyama şeklindedir. Bu soruyu yanlış yapan çocuklarda okla sayfanın üstündeki şekilleri boşluklara oklarla yönlendirme ve şekillerin karşısında rakam yazma gözlemlenmiştir.

Tablo 4.33. “Kaç Kişi Dışarıdan Yeni Gelmiş Olabilir?” Sorusuna İlişkin Ölçütler, Puanlar ve Bilinme Yüzdeleri

	Cevap	Puan	ÖLÇÜTLER	%
	TÜMDEN GELİM	Resmi doğru tahmin etti	5	Tam bir açıklama yaptı. Örneğin: “ <i>şemsiyeler ıslak, suları akıyor/damlıyor</i> ” gibi.
4			Eksik açıklama yaptı. Örneğin: “ <i>sayarak anladım, yeni gelmişler</i> ” gibi.	-
3			Hiçbir açıklama yapmadı veya bağlantısız açıklama yaptı. Örneğin: “ <i>şemsiye bizi korur, benim de var, biliyorum çünkü yağmur gördüm, yeni taşındılar</i> ” gibi.	-
Resmi yanlış tahmin etti		2	Kavramlara ilişkin az da olsa bilgisi var/kavram karışıklığı var/kavramı yanlış kullandı. Örneğin: “ <i>ıslak ve açık şemsiyeler (yalnızca üçünü sayma), yeni gelmiş kapatmış ve suyu akıyor, kapalılar otobüse binmiş</i> ” gibi.	0.5
		1	Açıklama yapamadı ya da açıklaması yanlıştı. Örneğin: “ <i>yeni gelmiş kapalı, çünkü kapalı, açık ama kuru, hepsi, 10 şemsiye var, yeni gelmişler açık, 6 şemsiye açık</i> ” gibi.	89.7
Cevap vermedi		0	Kesinlikle ilgi göstermedi, sadece resme baktı.	-

Çocuklara dışarıda çok yağmur yağdığı söylenmiş ve 20 numaralı resim gösterilmiştir. Çocukların %89.7'si resimdeki ıslak ve kuru şemsiyeleri yanlış yorumlamış ve cevap vermiştir. %9.8'i ise hem açık hem de kapalı şemsiyelerin ıslak olanlarını görerek doğru sonuca ulaşabilmiştir.

Tablo 4.34. “Bu Masada Kaç Kişi Yemek Yiyiyor Olabilir?” Sorusuna İlişkin Ölçütler, Puanlar ve Bilinme Yüzdeleri

TÜMDEN GELİM	Cevap	Puan	ÖLÇÜTLER	%
	Resim inceleme ve resimdeki durumu tahmin etme	Resmi doğru tahmin etti	5	Tam bir açıklama yaptı. Örneğin: “ <i>çünkü burada yemek var, üç kişi yiyor bitmemiş, temiz olanlar yememiş, üç yemek var, temiz ve kirli, iki kişinin tabağı boş</i> ” gibi.
4			Eksik açıklama yaptı. Örneğin: “ <i>bu evde sadece 3 kişi var diye, 3 kişi yok</i> ” gibi.	-
3			Hiçbir açıklama yapmadı veya bağlantısız açıklama yaptı. Örneğin: “ <i>Bilmiyorum, ben biliyorum okulda öğrendim, o kadar yemek var çünkü</i> ” gibi.	-
Resmi yanlış tahmin etti		2	Kavramlara ilişkin az da olsa bilgisi var/kavram karışıklığı var/kavramı yanlış kullandı. Örneğin: “ <i>çorbayı bitirmişler kâseleri gitmiş olabilir bunların, şimdi gelmişler</i> ”	-
		1	Açıklama yapamadı ya da açıklaması yanlıştı. Örneğin: “ <i>biri yemiş gitmiş, 5 tabak var, tabakta bir şey yok 2 kişi, 6 sandalye var</i> ”	57.8
Cevap vermedi		0	Kesinlikle ilgi göstermedi, sadece resme baktı.	-

21 numaralı resim gösterilmiş ve soru sorulmuştur. Çocukların %57.8'i bu soruya yanlış cevap vermiş ve açıklama yapamamış ya da yanlış bir açıklama yapmıştır. Sunulan resmi dikkatle inceleyen ve tam bir açıklama getirebilen çocukların oranı ise %42.2'dir.

Tablo 4.35. “Şu Anda Kaç Kişi Evin Dışında Olabilir?” Sorusuna İlişkin Ölçütler, Puanlar ve Bilinme Yüzdeleri

TÜMDEN GELİM	Cevap	Puan	ÖLÇÜTLER	%
	Resim inceleme ve resimdeki durumu tahmin etme	Resmi doğru tahmin etti	5	Tam bir açıklama yaptı. Örneğin: “iki ayakkabı yok, 2 terlik var, kutuların iki tanesi boş” gibi.
4			Eksik açıklama yaptı. Örneğin: “ayakkabısız çıkılmaz, boş olmayanlar gitmez” gibi.	1.5
3			Hiçbir açıklama yapmadı veya bağlantısız açıklama yaptı. Örneğin: “öyle çıktığı için, kendim içimden düşündüm o da 2 kişi dedi” gibi.	2.0
Resmi yanlış tahmin etti		2	Kavramlara ilişkin az da olsa bilgisi var/kavram karışıklığı var/kavramı yanlış kullandı. Örneğin: “terliği giymiş çıkmış yanlışlıkla” gibi.	-
		1	Açıklama yapamadı ya da açıklaması yanlıştı. Örneğin: “5 boşluk var, 3 ayakkabı var, bir kişi çünkü kapıya sığmazlar çok kişi, yıldız izlemeye gitmiş, babalar iş için dışarı çıkar” gibi.	64.6
Cevap vermedi		0	Kesinlikle ilgi göstermedi, sadece resme baktı.	-

Bu soruda 22 numaralı resim gösterilmiştir. Bu evde yaşayan herkesin sadece bir ayakkabısı ve bir terliği olduğu belirtilmiş; dışarı çıkan insanların mutlaka ayakkabı, içeride olanların da terlik giydiği vurgulanmıştır. Çocuklardan bu duruma göre soruyu cevaplamaları istenmiştir. Çocukların %64.6’sı bu soruya yanlış cevap vermiş ve açıklama yapamamış ya da yanlış bir açıklama yapmıştır. Soruya doğru cevap verenlerin oranı ise %31.9’dur.

Tablo 4.36. “Şu Anda Bu Evde Kaç İnsan Olabilir?” Sorusuna İlişkin Ölçütler, Puanlar ve Bilinme Yüzdeleri

TÜMDEN GELİM	Cevap	Puan	ÖLÇÜTLER	%
	Resim inceleme ve resimdeki durumu tahmin etme	Resmi doğru tahmin etti	5	Tam bir açıklama yaptı. Örneğin: “3 insan izi var ama biri gitmiş o yüzden 2, biri ters gitmiş o, 2 ayak izi eve doğru gidiyor” gibi.
4			Eksik açıklama yaptı. Örneğin: “izler değişik, iki insan ayak izi var” gibi.	0.5
3			Hiçbir açıklama yapmadı veya bağlantısız açıklama yaptı. Örneğin: “herkes yürümüş, bilmiyorum” gibi.	-
Resmi yanlış tahmin etti		2	Kavramlara ilişkin az da olsa bilgisi var/kavram karışıklığı var/kavramı yanlış kullandı. Örneğin: “izlere basmış gizlice” gibi.	-
		1	Açıklama yapamadı ya da açıklaması yanlıştı. Örneğin: “3 kişi, 4 pencere var, 3 insan ayak izi, ayak izleri beş tane, 26 ayak izi, çünkü insanlar ayakkabı giydiği için” gibi.	79.4
Cevap vermedi		0	Kesinlikle ilgi göstermedi, sadece resme baktı.	-

23 numaralı resim gösterilmiş ve soru sorulmuştur. Çocukların %79.4’ü gösterilen resmi yanlış tahmin etmiş, yanlış açıklama yapmış ya da hiçbir açıklama

yapamamıştır. Bu soruya doğru cevap veren ve ölçütte beklenen açıklamayı yapan çocukların oranı ise %20.1'dir.

Tablo 4.37. “Acaba Hangi Karttan Kaçar Tane Kullanmışlar?” Sorusuna İlişkin Ölçütler, Puanlar ve Bilinme Yüzdeleri

	Cevap	Puan	ÖLÇÜTLER	%
	TÜMDEN GELİM Grafik okuma ve sonuçlarını söyleme	Grafiği doğru okudu	5	Grafiği rakamlara ve kutulara bakarak doğru okudu ve tam bir açıklama yaptı. Örneğin “sayılar var onlara göre söyledim, sayıları anladım” gibi. Kutucukları sayıp parmağını rakamlara götürdü.
4			Sadece kutuları saydı, rakamlara bakmadı. Örneğin: “kutulara baktım, kutuları saydım, yeşil boyanmış” gibi.	44.6
3			Hiçbir açıklama yapmadı. Örneğin: “saymadan buldum, saymadım düşündüm aklımdan” gibi.	2.9
Grafiği yanlış okudu		2	Kutuları yanlış yönde (yatay olarak) saydı bu nedenle grafiği yanlış okudu. Ayrıca açıklaması yanlıştı. Örneğin: “böyle saydım, bakarak, 1 2 3 sıralarına göre baktım, kartları eşleştirdim” gibi.	5.9
		1	Açıklama yapamadı. Örneğin: “Bilmiyorum, bence öyle, böyle oldu, böyle yaptım, ben inceledim” gibi.	25.5
Cevap vermedi		0	Kesinlikle ilgi göstermedi, sadece kartlara baktı. Anlayamadı.	6.4

Bir sınıftaki çocukların hava durumuna bakarak ve kartlarla grafik oluşturdukları açıklaması yapılmış ve 24 numaralı resim gösterilmiştir. Grafiğin yatay ekseninde hava durumları temsil eden resimler gösterimde kolaylık olması açısından küçük kartlara basılmış ve çocuklara verilmiştir. Bu soruya doğru cevap veren ancak açıklamada eksiği olan çocukların oranı %44.6 iken, yanlış cevap verenler ise %25.5'dir.

Tablo 4.38. “En Çok İnsan Hangi Evde Yaşıyor?” Sorusuna İlişkin Ölçütler, Puanlar ve Bilinme Yüzdeleri

	Cevap	Puan	ÖLÇÜTLER	%
	TÜMDEN GELİM Grafik okuma ve sonuçlarını söyleme	Grafığı doğru okudu	5	Grafığı rakamlara ve kutulara bakarak doğru okudu ve tam bir açıklama yaptı. Örneğin “ <i>en çok sayı mor evde, sayılara baktım</i> ” gibi. Kutucukları sayıp parmağını rakamlara götürdü (açıklama yapmasa dahi 5 verilir).
4			Sadece kutuları saydı, rakamlara bakmadı. Örneğin: “ <i>büyük, 4 kutucuk boyanmış, yeşil kutuları saydım, çok yeşil kare var, en uzununu o</i> ” gibi.	45.6
3			Hiçbir açıklama yapmadı. Örneğin: “ <i>Bilmiyorum, biliyorum!, bence öyle</i> ” gibi.	0.5
Grafığı yanlış biçimde okudu		2	Kutuları yanlış yönde (yatay olarak) saydı bu nedenle grafiği yanlış okudu. Ayrıca açıklaması yanlışti. Örneğin: “ <i>böyle yaptım, sarı çatılıda, sayılara baktım, en küçük o, çatı çok büyük, diğer evlerden büyük, kırmızıyı çok severler</i> ” gibi.	2.5
		1	Açıklama yapamadı. Örneğin: “ <i>Bilmiyorum, bence öyle, insanlar kırmızının yanında</i> ” gibi.	29.9
Cevap vermedi		0	Kesinlikle ilgi göstermedi, sadece grafiğe baktı. Anlamadı.	3.9

25 numaralı resim gösterilmiş ve soru sorulmuştur. Doğru cevap veren ancak yeterince açıklama yapamayan çocukların oranı %45.6, yanlış cevap verenler ise %29.9’dur.

Tablo 4.39. “Bu Haritada Seçtiğin Bir Nesnenin Yerini Kenardaki Şekilleri Ve Küçük Resimleri Kullanarak Tarif Eder Misin?” Sorusuna İlişkin Ölçütler, Puanlar ve Bilinme Yüzdeleri

	Cevap	Puan	ÖLÇÜTLER	%
	TÜMDEN GELİM Grafik okuma ve sonuçlarını söyleme	Haritayı doğru okudu	5	Her iki eksenini de dikkate alarak tam bir açıklama yaptı. Örneğin, “ <i>kırmızı üçgen ve arabanın olduğu yerde, ortasında, kesişiminde, arabaya gidebilmek için çiçek ve mavi kareden geçerim</i> ” gibi.
4			Parmakları ile iki eksenini takip ederek nesnenin yerini gösterdi. Herhangi bir açıklama yapmadı ya da ayrıntı vermedi. Örneğin, “ <i>Böyle gidersen, düşünerek buldum</i> ” gibi.	4.4
3			Haritayı okurken sadece bir eksenini kullandı. Nesnenin yerini anlatırken yalnızca bir öğeden yararlandı. “ <i>Buradan dümdüz gideriz, çiçek sokağından girince</i> ” gibi.	3.4
Haritayı yanlış okudu		2	Haritadaki nesne ve koordinat kutucuklarını kullanmadan, kendince bir yol gösterdi. Yanlış yolları söyledi. “ <i>balığa bardaktan gidersen, evin yanından dolaşıp, arabaya gelirim</i> ” gibi.	11.8
		1	Haritayı anlayamadı, yönergede sorulan nesneyi sadece parmağı ile gösterdi. Açıklama yapamadı ya da anlamsız ve bağlantısız açıklama yaptı. “ <i>bilmiyorum, tavuk eve gelmiş</i> ” gibi.	32.4
Cevap vermedi		0	Kesinlikle ilgi göstermedi, sadece haritaya baktı.	5.8

26 numaralı resim gösterilmiş ve haritaya bakarak cevap vermeleri istenmiştir. Çocukların %42.2'si soruya doğru cevap vermiş ve tam bir açıklama getirebilmiştir. %32.4'ü ise yanlış cevap vermiş, sadece istenen nesnenin üstüne parmağını koymuş, açıklama yapamamış ya da yanlış açıklama yapmıştır.

Tablo 4.40. “Torbadan Bir Top Almak İstesem, Hangi Renk Topun Gelme Şansı Daha Fazla Olabilir?” Sorusuna İlişkin Ölçütler, Puanlar ve Bilinme Yüzdeleri

	Cevap	Puan	ÖLÇÜTLER	%
	TÜMDEN GELİM Olasılık belirtme	Olasılığı doğru tahmin etti	5	Tam bir açıklama yaptı. Örneğin “ <i>sarı çünkü fazla, sarıdan daha fazla var, 3 sarı var, yeşil az</i> ” gibi.
4			Eksik açıklama yaptı. Örneğin “ <i>sarı farklı, sarılar hemen gelir, sarı en büyük</i> ” gibi.	0.5
3			Hiçbir açıklama yapmadı ya da bağlantısız açıklama yaptı. Örneğin: “ <i>Bilmiyorum, biliyorum!, ben öğrendim, canım öyle istedi, bakmadan aldın sarı çıktı, sarı yukarıda, torba çok derin</i> ” gibi.	2.9
Olasılığı yanlış tahmin etti		2	Açıklaması yanlıştı. Örneğin “ <i>yeşil çünkü bir tane, yeşil çünkü farklı</i> ” gibi.	0.5
		1	Açıklama yapamadı ya da anlamsız açıklama yaptı. Örneğin: “ <i>Bilmiyorum, aklıma o geldi, kafam karıştı, büyük olduğu için</i> ” gibi.	18.6
Cevap vermedi		0	Kesinlikle ilgi göstermedi, sadece toplara baktı.	-

Elimizde üç tane sarı ve bir tane yeşil top olduğu söylenmiş ve toplar çocuğa gösterildikten sonra içi görünmeyen, daha önce boş olduğu özellikle vurgulanan boş torbaya aynı anda atılarak soru sorulmuştur. Çocukların %77.5'i olasılığı doğru olarak tahmin etmiş ve tam bir açıklama getirebilmiştir. %18.6'sı ise yanlış tahminde bulunmuş, açıklama yapamamış ya da açıklaması yanlıştır.

Tablo 4.41. “Bu Daire Hızlıca Dönerken Oku Attığımda, Okun Hangi Rengin Üstünde Durma Şansı Daha Fazla Olabilir?” Sorusuna İlişkin Ölçütler, Puanlar ve Bilinme Yüzdeleri

	Cevap	Puan	ÖLÇÜTLER	%
	TÜMDEN GELİM	Olasılığı doğru tahmin etti	5	Tam bir açıklama yaptı. Örneğin “ <i>sarı daha büyük, sarı her yeri kapladı</i> ” gibi.
4			Eksik açıklama yaptı. Örneğin “ <i>çevirince hemen gelir, başka bir şey gelmesi zor</i> ” gibi.	-
3			Hiçbir açıklama yapmadı veya bağlantısız açıklama yaptı. Örneğin: “ <i>hızlı döner, bilmiyorum</i> ” gibi.	0.5
Olasılık belirtme	Olasılığı yanlış tahmin etti	2	Kavramlara ilişkin az da olsa bilgisi var/kavram karışıklığı var/kavramı yanlış kullandı. Örneğin “ <i>kırmızı büyük, kırmızı çok fazla</i> ” gibi.	3.4
		1	Açıklama yapamadı ya da açıklaması yanlıştı. Örneğin: “ <i>oka çok yakın, kırmızı ortada, kırmızı sağda, çünkü kırmızı gelmiş, kırmızıyı gösteriyor, yeşil oka doğru atılabilecek tek renk, bilmiyorum</i> ” gibi.	28.5
	Cevap vermedi	0	Kesinlikle ilgi göstermedi.	-

Çocuklara soru sorulurken 27 numaralı resim gösterilmektedir. Çocukların %67.6’sı okun geleceği rengi doğru olarak tahmin etmiştir. %28.5’i ise yanlış tahminde bulunmuş, açıklama yapamamış ya da açıklaması yanlıştır.

Tablo 4.42. “Hangi Torbadan Kırmızı Bilyeyi Seçme Şansı Daha Fazla Olabilir?” Sorusuna İlişkin Ölçütler, Puanlar ve Bilinme Yüzdeleri

	Cevap	Puan	ÖLÇÜTLER	%
	TÜMDEN GELİM	Olasılığı doğru tahmin etti	5	Tam bir açıklama yaptı. Örneğin “ <i>çünkü kırmızı 2 tane, bu torbaya iki tane atmışlar</i> ” gibi.
4			Eksik açıklama yaptı. Örneğin “ <i>hepsinde var, buradaki kırmızılar gelir</i> ” gibi.	-
3			Hiçbir açıklama yapmadı veya bağlantısız açıklama yaptı. Örneğin: “ <i>bilmiyorum, kırmızı zıplayabilir</i> ” gibi.	-
Olasılık belirtme	Olasılığı yanlış tahmin etti	2	Açıklaması yanlıştı. Örneğin “ <i>burada en çok top var, fazla bilye var</i> ” gibi.	3.9
		1	Açıklama yapamadı ya da bağlantısız açıklama yaptı. Örneğin: “ <i>bilmiyorum, bunu seçtim, paylaşmaları gerekiyor</i> ” gibi.	19.6
	Cevap vermedi	0	Kesinlikle ilgi göstermedi.	1.0

Soruda 28 numaralı resim gösterilmektedir. Çocukların %75.5’i kırmızı bilyenin seçilme olasılığını doğru tahmin etmiş ve tam bir açıklama getirebilmiştir. %19.6’sı ise yanlış tahminde bulunmuş, açıklama yapamamış ya da açıklaması yanlıştır.

38., 39. ve 40. sorularda materyal olarak aynı zar kullanılmaktadır. Zarda sadece 1, 2 ve 3 rakamları bulunmaktadır. Uygulayıcı ya da çocuk zarı atmadan sadece olasılık hakkında konuşulmaktadır.

Tablo 4.43. “Zarı Attığımda Dörtten Küçük Sayı Gelme Şansı Nedir?” Sorusuna İlişkin Ölçütler, Puanlar ve Bilinme Yüzdeleri

TÜMDEN GELİM	Cevap	Puan	ÖLÇÜTLER	
				%
Olasılık belirtme	Olasılığı doğru tahmin etti	5	Tam bir açıklama yaptı. Örneğin “ <i>hepsi 4'ten küçük, daha çok gelir 3 2 1 var, fazla çünkü küçükler, çoktur çünkü bu sayıların hepsi az</i> ” gibi.	18.6
		4	Eksik açıklama yaptı. Örneğin “ <i>4'ten küçük gelir, çok çünkü 4 yok, çok şansı var, üç ondan küçük, dörtten fazla bir sayı yok ki, üç çok, dört çok</i> ” gibi.	5.4
		3	Hiçbir açıklama yapmadı veya açıklaması yanlış, bağlantısız açıklama yaptı. Örneğin: “ <i>atarsam çok gelir, hızlı salla gelir, çok sayı var, dört çok büyük</i> ” gibi.	11.8
	Olasılığı yanlış tahmin etti	2	Açıklaması yanlış. Örneğin “ <i>gelemez 4 yok, az dört biraz daha büyük çünkü 1,2,3'ten</i> ” gibi.	-
		1	Açıklama yapamadı. Örneğin: “ <i>bilmiyorum, az çünkü 4 çok sayı, zarı attım mı hangisinin geleceğini bilemem, azdır, az çünkü bir tane, biraz hafif olur, iki az üç az</i> ” gibi.	62.7
	Cevap vermedi	0	Kesinlikle ilgi göstermedi, sadece zara baktı.	1.5

Zardaki rakamları göz önüne alarak cevap vermeleri istenmiştir. Zardaki rakamları göz önüne almadan yanlış cevap veren çocukların oranı %62.7'dir. %18.6 oranında çocuğun ise doğru cevap verdiği ve beklenen tam açıklamayı yapabildiği görülmüştür.

Tablo 4.44. “Zarı Attığımda İki Gelme Şansı Nedir?” Sorusuna İlişkin Ölçütler, Puanlar ve Bilinme Yüzdeleri

TÜMDEN GELİM	Cevap	Puan	ÖLÇÜTLER	
				%
Olasılık belirtme	Olasılığı doğru tahmin etti	5	Tam bir açıklama yaptı. Örneğin “ <i>gelebilir ama az, 2 biraz var, belki gelebilir, 2 iki tane var, az çünkü hepsinden ikiser tane</i> ” gibi.	32.4
		4	Eksik açıklama yaptı. Örneğin “ <i>2 belli az gelecek, çünkü çok az olması gerekir, arada bir gelir çünkü her attığımda farklı, biraz çünkü bir sürü sayı var</i> ” gibi.	23.0
		3	Hiçbir açıklama yapmadı veya açıklaması yanlış, bağlantısız açıklama yaptı. Örneğin: “ <i>bilmiyorum, havaya atarsam olabilir, ikiye üstte tutayım olur, en az iki var, birden sonra iki gelir, belki üç gelebilir</i> ” gibi.	12.3
	Olasılığı yanlış tahmin etti	2	Açıklaması yanlış. Örneğin “ <i>hiç gelemes, her zaman olabilir, çok, ikiden çok var, azdır çünkü iki küçüktür</i> ” gibi.	1.0
		1	Açıklama yapamadı. Örneğin: “ <i>bilmiyorum</i> ” gibi.	29.3
	Cevap vermedi	0	“ <i>Bilmiyorum</i> ” (Cevap vermedi). Kesinlikle ilgi göstermedi, sadece zara baktı.	2.0

Sorulan olasılığı doğru söyleyen ve açıklama yapabilen çocukların oranı %32.4'tür. Olasılığı yanlış tahmin eden ve açıklama yapamayan çocukların oranı %29.3'tür.

Tablo 4.45. “Zarı Attığımda Beş Gelme Şansı Nedir?” Sorusuna İlişkin Ölçütler, Puanlar ve Bilinme Yüzdeleri

	Cevap	Puan	ÖLÇÜTLER	
				%
TÜMDEN GELİM	Olasılığı doğru tahmin etti	5	T bir açıklama yaptı. Örneğin “hiç 5 yok, gelemez ki, hiç gelmez, üçe kadar sayı var gelmez” gibi.	86.3
		4	Eksik açıklama yaptı. Örneğin “çok gelir” gibi.	-
		3	Hiçbir açıklama yapmadı veya bağlantısız açıklama yaptı. Örneğin: “bilmiyorum, beş en son gelir, beş daha fazla yapar” gibi.	1.0
Olasılık belirtme	Olasılığı yanlış tahmin etti	2	Açıklaması yanlıştı. Örneğin “bazen gelir, olabilir, evet gelir şans, dörtten sonra beş gelir, beş zar lazım” gibi.	1.0
		1	Açıklama yapamadı. Örneğin: “Bilmiyorum”	10.7
	Cevap vermedi	0	Kesinlikle ilgi göstermedi, sadece zara baktı. “Bilmiyorum” (Cevap vermedi)	1.0

Çocukların %86.3'ü kırmızı beş sayısının gelme olasılığını doğru tahmin etmiş ve tam bir açıklama getirebilmiştir. %10.7'si ise yanlış tahminde bulunmuş ve açıklama yapamamıştır.

4.4. Değişkenlere İlişkin Bulgular

Araştırmanın ikinci bölümünde, çalışma grubunda yer alan çocukların ölçme ve veri analizi-olasılık alanlarındaki matematiksel akıl yürütme becerileri ile ilişkili olabilecek değişkenler incelenmiştir. Çocuğun; cinsiyeti, ay olarak ifade edilen yaşı, devam ettiği kurum türü ve kuruma yarım ya da tam gün devam etme durumu, toplamda ne kadar süre okul öncesi eğitim almış olduğu, anne-babanın yaşları ve öğrenim durumları değişkenlerinin “Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri Değerlendirme Aracı”ndan alınan puanlar ile ilişkisi araştırılmıştır.

Araştırmada geliştirilen değerlendirme aracı sıralama ölçeği düzeyinde olduğundan, parametrik olmayan testlerden Mann Whitney U ve Kruskal Wallis H Testleri ile ortalama puanlar karşılaştırılmıştır.

Akıl yürütme alanları bakımından akıl yürütme beceri puanlarının cinsiyete göre farklılaşp farklılaşmadığına bakılmış ve elde edilen bulgular Tablo 4.46'da verilmiştir.

Tablo 4.46. Ölçme ve Veri Analizi-Olasılık Alanlarındaki Matematiksel Akıl Yürütme Becerilerinin Cinsiyete Göre Mann Whitney U-Testi Sonuçları

Akıl Yürütme Alanı	Cinsiyet	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Ölçme	Erkek	104	108.11	11243.00	4617.0	.16
	Kız	100	96.67	9667.00		
Veri Analizi-Olasılık	Erkek	104	103.07	10719.00	5141.0	.88
	Kız	100	101.91	10191.00		

Tablo 4.46’da görüldüğü gibi erkek ve kız çocukların Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri Değerlendirme Aracı’ndan aldıkları puanlar arasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır (U=4617.0, U=5141.0, p>.05).

Çocukların matematiksel akıl yürütme becerilerinin buldukları ay aralığına göre farklılık gösterme durumunu belirleyebilmek için Mann-Whitney U Testi yapılmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 4.47’de gösterilmektedir.

Tablo 4.47. Ölçme ve Veri Analizi-Olasılık Alanlarındaki Matematiksel Akıl Yürütme Becerilerinin Ay Aralığına Göre Mann Whitney U-Testi Sonuçları

Akıl Yürütme Alanı	Ay Aralığı	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Ölçme	60-65 ay	90	84.86	7637.00	3542.0	.00
	66-74 ay	114	116.43	13273.00		
Veri Analizi-Olasılık	60-65	90	98.28	8845.00	4750.0	.36
	66-74 ay	114	105.83	12065.00		

Ölçme alanında çocukların gösterdiği akıl yürütme becerisine ilişkin performanslar ay aralığına göre farklılık göstermiştir. 66 ay ve üstündeki çocukların sıra ortalaması 116.43, 60-65 ay aralığında olan çocukların sıra ortalamaları 84.86’dır. 66 ay ve üstündeki çocukların daha yüksek puan aldıkları saptanmıştır (U=3542.0, p<.05). Veri Analizi-Olasılık alanında böyle bir farklılık bulunmamaktadır (U=4750.0, p>.05).

Bilgi formlarında yer alan annelerin yaşları incelenerek analizlerde kolaylık olması açısından üç kategori altında düzenlenmiştir. Bu nedenle çocukların akıl yürütme becerisine ilişkin performanslarında annelerinin yaşları bakımından farklılığa bakmak için Kruskal Wallis H Testi kullanılmıştır.

Tablo 4.48. Ölçme ve Veri Analizi-Olasılık Alanlarındaki Matematiksel Akıl Yürütme Becerilerinin Annelerin Yaş Aralıklarına Göre Kruskal Wallis H-Testi Sonucu

Akıl Yürütme Alanı	Yaş Aralığı	n	Sıra Ortalaması	sd	χ^2	p	Anlamlı Fark
Ölçme	24-29	21	86.40	2	1.988	.370	Yok
	30-35	128	105.76				
	36-41	55	101.05				
Veri Analizi-Olasılık	24-29	21	81.52	2	3.120	.210	Yok
	30-35	128	106.04				
	36-41	55	102.26				

Her iki alanda da annelerin yaşlarına göre çocukların değerlendirme aracından almış oldukları puanların farklılaşmadığı saptanmıştır ($\chi^2(2)$ 1.988 ve $\chi^2(2)$ 3.120, $p>.05$).

Annelerin öğrenim durumlarının çocukların değerlendirme aracından aldıkları puanları Karşılaştırmalar için Kruskal Wallis H Testi kullanılmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 4.49’da gösterilmektedir.

Tablo 4.49. Ölçme ve Veri Analizi-Olasılık Alanlarındaki Matematiksel Akıl Yürütme Becerilerinin Annelerin Öğrenim Durumlarına Göre Kruskal Wallis H-Testi Sonuçları

Akıl Yürütme Alanı	Öğrenim	n	Sıra Ortalaması	sd	χ^2	p	Anlamlı Fark
Ölçme	İlköğretim	29	88.48	2	2.836	.242	Yok
	Ortaöğretim	78	100.04				
	Yükseköğretim	97	108.67				
Veri Analizi-Olasılık	İlköğretim	29	92.00	2	7.894	.019	Var
	Ortaöğretim	78	91.26				
	Yükseköğretim	97	114.68				

Tablodan da anlaşılacağı üzere Ölçme alanında annelerin öğrenim durumları açısından çocukların puanlarında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($\chi^2(2)$ 2.836, $p>.05$). Buna karşılık Veri Analizi-Olasılık alanında anne öğrenim durumlarının puanlarda anlamlı bir farklılığa yol açtığı görülmektedir ($\chi^2(2)$ 7.894, $p<.05$). Bu farklılığın hangi öğrenim durumlarında olduğunu belirleyebilmek için Mann-Whitney U Testi yapılmıştır.

Tablo 4.50. Veri Analizi-Olasılık Alanındaki Matematiksel Akıl Yürütme Becerilerinin Annelerin Öğrenim Durumlarına Göre Mann- Whitney U-Testi Sonuçları

Öğrenim	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
İlköğretim	29	52.67	1527.50	1092.5	.069
Yükseköğretim	97	66.74	6473.50		
İlköğretim	29	54.33	1575.50	1121.5	.94
Ortaöğretim	78	53.88	4202.50		
Ortaöğretim	78	76.88	5996.50	2915.5	.009
Yükseköğretim	97	96.94	9403.50		

Öğrenim durumları yükseköğretim düzeyinde olan annelerin çocuklarının aldıkları puanların ortaöğretim düzeyinde öğrenim görmüş olan annelerin çocuklarının almış oldukları puanlardan daha yüksek olduğu belirlenmiştir (U= 2915.5, $p<.05$).

Babaların yaşlarına ilişkin olarak da tıpkı annelerin yaşlarında yapılan düzenleme gibi iki kategori oluşturulmuştur. Ölçme ve Veri Analizi-Olasılık Alanlarındaki Matematiksel Akıl Yürütme Becerilerinin babaların yaş aralıklarına göre Mann-Whitney U Testi sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 4.51. Ölçme ve Veri Analizi-Olasılık Alanlarındaki Matematiksel Akıl Yürütme Becerilerinin Babaların Yaş Aralıklarına Göre Mann- Whitney U-Testi Sonuçları

Akıl Yürütme Alanı	Yaş Aralığı	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Ölçme	24-35	88	96.86	8523.50	4607.5	.234
	36-47	116	106.78	12386.50		
Veri Analizi-Olasılık	24-35	88	98.15	8637.50	4721.5	.359
	36-47	116	105.80	12272.50		

Babaların yaşına göre çocukların değerlendirme aracından almış oldukları puanların farklılaşmadığı saptanmıştır (U=4607.5 ve U=4721.5, $p>.05$).

Annelerin öğrenim durumlarının çocukların değerlendirme aracından aldıkları puanları Karşılaştırmalar için Kruskal Wallis H Testi kullanılmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 4.52’de gösterilmektedir.

Tablo 4.52. Ölçme ve Veri Analizi-Olasılık Alanlarındaki Matematiksel Akıl Yürütme Becerilerinin Babaların Öğrenim Durumlarına Göre Kruskal Wallis H-Testi Sonuçları

Akıl Yürütme Alanı	Öğrenim	n	Sıra Ortalaması	sd	χ^2	p	Anlamlı Fark
Ölçme	İlköğretim	22	77.52	2	8.014	.018	Var
	Ortaöğretim	89	97.05				
	Yükseköğretim	93	113.62				
Veri Analizi-Olasılık	İlköğretim	22	92.11	2	3.644	.162	Yok
	Ortaöğretim	89	96.17				
	Yükseköğretim	93	111.01				

Tabloda da görüldüğü gibi, Veri Analizi-Olasılık alanında anne öğrenim durumlarının puanlarda anlamlı bir farklılığa yol açmazken ($\chi^2(2)$ 3.644, $p>.05$); Ölçme alanında babaların öğrenim durumları açısından çocukların puanlarında anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($\chi^2(2)$ 8.014, $p<.05$). Bu farklılığın hangi öğrenim durumları arasında olduğunu belirleyebilmek için Mann-Whitney U Testi yapılmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 4.53’de gösterilmektedir.

Tablo 4.53. Ölçme Alanındaki Matematiksel Akıl Yürütme Becerilerinin Babaların Öğrenim Durumlarına Göre Mann-Whitney U-Testi Sonuçları

Öğrenim	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
İlköğretim	22	41.93	922.50	669.5	.012
Yükseköğretim	93	61.80	5747.50		
İlköğretim	22	47.09	1036.00	783.0	.147
Ortaöğretim	89	58.20	5180.00		
Ortaöğretim	89	83.85	7462.50	3457.5	.055
Yükseköğretim	93	98.82	9190.50		

Öğrenim durumları yükseköğretim düzeyinde olan babaların çocuklarının aldıkları puanların ilköğretim düzeyinde öğrenim görmüş olan babaların çocuklarının almış oldukları puanlardan daha yüksek olduğu belirlenmiştir ($U=669.5$, $p<.05$).

Çalışma grubunda yer alan çocukların devam etmekte oldukları okul öncesi eğitim kurumları Milli Eğitim Bakanlığı’na bağlı anasınıfları, anaokulları ve özel anaokullarıdır. Devam edilen kurum türünün çocukların değerlendirme aracından aldıkları puanlar ile karşılaştırılması için Kruskal Wallis H Testi yapılmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 4.54’te verilmiştir.

Tablo 4.54. Ölçme ve Veri Analizi-Olasılık Alanlarındaki Matematiksel Akıl Yürütme Becerilerinin Kurum Türüne Göre Kruskal Wallis H-Testi Sonuçları

Akıl Yürütme Alanı	Kurum Türü	n	Sıra Ortalaması	sd	x^2	p	Anlamlı Fark
Ölçme	Resmi Anaokulu	76	95.78	2	7.303	.026	Var
	Özel Anaokulu	65	94.21				
	Anasınıfı	63	119.17				
Veri Analizi-Olasılık	Resmi Anaokulu	76	94.94	2	2.563	.278	Yok
	Özel Anaokulu	65	110.87				
	Anasınıfı	63	102.98				

Çocukların devam ettikleri kurum türlerine göre Veri Analizi-Olasılık alanında anlamlı bir farklılık bulunmazken ($x^2(2)$ 2.563, $p>.05$); özellikle Ölçme alanında aldıkları puanlar arasında görülen farkın ($x^2(2)$ 7.303, $p<.05$); kaynağını belirlemek amacıyla Mann-Whitney U Testi yapılmıştır. Sonuçlar Tablo 4.55'te gösterilmektedir.

Tablo 4.55. Ölçme Alanındaki Matematiksel Akıl Yürütme Becerilerinin Kurum Türüne Göre Mann-Whitney U-Testi Sonuçları

Kurum Türü	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Resmi Anaokulu	76	71.34	5421.50	2444.5	.916
Özel Anaokulu	65	70.61	4589.50		
Resmi Anaokulu	76	62.94	4783.50	1857.5	.023
Anasınıfı	63	78.52	4946.50		
Özel Anaokulu	65	56.60	3679.00	1534.0	.014
Anasınıfı	63	72.65	4577.00		

M.E.B.'e bağlı bağımsız anaokullarına devam eden çocuklar ile yine M.E.B.'e bağlı ilkokullarda bulunan anasınıflarına devam eden çocukların puanları arasında anlamlı farklılık olduğu görülmektedir ($U=1857.5$, $p<.05$). Benzer bir farklılık da özel anaokullarına devam eden çocuklar ve ilkokullarda bulunan anasınıflarına devam eden çocukların puanları arasında vardır ($U=1534.0$, $p<.05$). her iki grupta da M.E.B.'e bağlı ilkokullarda bulunan anasınıflarına devam eden çocukların puanları daha yüksektir.

Okul öncesi eğitim kurum türüne paralel olarak incelenen bir diğer durum da çocukların bu kurumlarda tam ya da yarım gün eğitim alma durumlarıdır. Eğitim alma durumlarına göre çocukların puan ortalamalarının farklılaşp farklılaşmadığına Mann-Whitney U Testi ile bakılmış ve sonuçlar aşağıda verilmiştir.

Tablo 4.56. Ölçme ve Veri Analizi-Olasılık Alanlarındaki Matematiksel Akıl Yürütme Becerilerinin Eğitim Alma Durumuna Göre Mann- Whitney U-Testi Sonuçları

Akıl Yürütme Alanı	Eğitim Alma Durumu	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Ölçme	Tam gün	117	93.85	10980.50	4077.5	.015
	Yarım gün	87	114.13	9929.50		
Veri Analizi-Olasılık	Tam gün	117	101.74	11903.50	5000.5	.831
	Yarım gün	87	103.52	9006.50		

Okul öncesi eğitim kurumlarına yarım gün devam eden çocuklar ile tam gün devam eden çocukların Ölçme alanındaki puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ($U=4077.5$, $p<.05$). Bu kurumlara yarım gün devam eden çocukların puanları daha yüksektir. Veri Analizi-Olasılık alanında böyle bir farklılık bulunmamaktadır ($U=5000.5$, $p>.05$).

Çocukların devam etmekte oldukları kurumların ve günlük eğitim alma durumlarının yanı sıra toplam okul öncesi eğitim alma süreleri de matematiksel akıl yürütme becerileri açısından incelenmesi gereken bir özelliktir. Bu sürelerle göre çocukların değerlendirme aracından aldıkları puanların karşılaştırılması için Kruskal Wallis H Testi yapılmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 4.57’de sunulmuştur.

Tablo 4.57. Ölçme ve Veri Analizi-Olasılık Alanlarındaki Matematiksel Akıl Yürütme Becerilerinin Toplam Eğitim Alma Süresine Göre Kruskal Wallis H-Testi Sonuçları

Akıl Yürütme Alanı	Toplam Eğitim Alma Süresi	n	Sıra Ortalaması	sd	x^2	p	Anlamlı Fark
Ölçme	3-6 ay	15	88.53	3	1.078	.782	Yok
	6 ay- yaklaşık 1 yıl	66	102.40				
	1- yaklaşık 2 yıl	50	106.55				
	2- yaklaşık 3 yıl	73	102.68				
Veri Analizi-Olasılık	3-6 ay	15	90.23	3	4.217	.239	Yok
	6 ay- yaklaşık 1 yıl	66	100.54				
	1- yaklaşık 2 yıl	50	93.44				
	2- yaklaşık 3 yıl	73	113.00				

Her iki alanda da toplam okul öncesi eğitim alma süresine göre çocukların değerlendirme aracından almış oldukları puanların farklılaşmadığı bulunmuştur ($x^2(3) 1.078$ ve $x^2(3) 4.217$, $p>.05$).

Ölçme ve veri analizi-olasılık alanlarına göre akıl yürütme beceri puanları arasında farklılıklara bakıldığı gibi akıl yürütme türüne göre akıl yürütme beceri puanları arasında da çeşitli değişkenlere göre farklılıklara bakılmıştır.

Akıl yürütme türü bakımından akıl yürütme beceri puanlarının cinsiyete göre farklılaşıp farklılaşmadığına bakılmış ve elde edilen bulgular tablo 4.58'de verilmiştir.

Tablo 4.58. Akıl Yürütme Türleri Açısından Matematiksel Akıl Yürütme Becerilerinin Cinsiyete Göre Mann-Whitney U-Testi Sonuçları

Akıl Yürütme Türü	Cinsiyet	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Tümevarım	Erkek	104	107.23	11152.00	4708.0	.243
	Kız	100	97.58	9758.00		
Tümdengelim	Erkek	104	103.82	10797.50	5062.5	.744
	Kız	100	101.13	10112.50		

Erkek ve kız çocukların akıl yürütme türleri açısından matematiksel akıl yürütme becerileri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır (U=4708.0, U=5062.50, p>.05).

Çocukların akıl yürütme türü bakımından akıl yürütme becerilerinin buldukları ay aralığına göre farklılık gösterme durumunu belirleyebilmek için Mann-Whitney U Testi yapılmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 4.59'da gösterilmektedir.

Tablo 4.59. Akıl Yürütme Türleri Açısından Matematiksel Akıl Yürütme Becerilerinin Ay Aralığına Göre Mann-Whitney U-Testi Sonuçları

Akıl Yürütme Türü	Ay Aralığı	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Tümevarım	60-65 ay	90	85.27	7674.50	3579.5	.00
	66-74 ay	114	116.10	13235.50		
Tümdengelim	60-65	90	97.96	8816.00	4721.0	.328
	66-74 ay	114	106.09	12094.00		

Akıl yürütme türü açısından çocukların gösterdiği akıl yürütme becerisine ilişkin performanslar ay aralığına göre farklılık göstermiştir. 66 ve üstündeki aylarda olan çocukların tümevarım türündeki sorulardan aldıkları puanlar daha küçük

aylardaki çocuklara göre daha yüksektir ($U=3579.5$, $p<.05$). Tümdengelim türünde anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($U=4721.0$, $p>.05$).

Çocukların akıl yürütme türleri açısından matematiksel akıl yürütme becerilerinin annelerinin yaşları bakımından farklı olup olmadığını incelemek için Kruskal Wallis H-Testi kullanılmıştır. Bulgular tablo 4.60'da verilmiştir.

Tablo 4.60. Akıl Yürütme Türleri Açısından Matematiksel Akıl Yürütme Becerilerinin Annelerin Yaş Aralıklarına Göre Kruskal Wallis H-Testi Sonuçları

Akıl Yürütme Türü	Yaş Aralığı	n	Sıra Ortalaması	sd	χ^2	p	Anlamlı Fark
Tümevarım	24-29	21	83.55	2	2.513	.285	Yok
	30-35	128	105.57				
	36-41	55	102.60				
Tümdengelim	24-29	21	77.36	2	2.513	.285	Yok
	30-35	128	106.85				
	36-41	55	101.97				

Her iki akıl yürütme türünde de annelerin yaşlarına göre çocukların değerlendirme aracından almış oldukları puanların farklılaşmadığı saptanmıştır ($\chi^2(2) 2.513$ ve $\chi^2(2) 2.513$, $p>.05$).

Annelerin öğrenim durumlarının çocukların değerlendirme aracından aldıkları puanların akıl yürütme türü açısından karşılaştırılması için Kruskal Wallis H-Testi kullanılmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 4.61'de gösterilmektedir.

Tablo 4.61. Akıl Yürütme Türleri Açısından Matematiksel Akıl Yürütme Becerilerinin Annelerin Öğrenim Durumlarına Göre Kruskal Wallis H-Testi Sonuçları

Akıl Yürütme Türü	Öğrenim	n	Sıra Ortalaması	sd	χ^2	p	Anlamlı Fark
Tümevarım	İlköğretim	29	86.45	2	6.072	.048	Var
	Ortaöğretim	78	95.77				
	Yükseköğretim	97	112.71				
Tümdengelim	İlköğretim	29	93.05	2	8.571	.014	Var
	Ortaöğretim	78	90.26				
	Yükseköğretim	97	115.16				

Tablodan da anlaşılacağı üzere hem tümevarım hem de tümdengelim türü akıl yürütmede annelerin öğrenim durumları açısından çocukların puanlarında anlamlı bir

farklılık bulunmaktadır ($\chi^2(2)$ 6.072, $\chi^2(2)$ 8.571 $p<.05$). Bu farklılığın hangi öğrenim durumlarında olduğunu belirleyebilmek için Mann-Whitney U Testi yapılmıştır. Bulgular tablo 4.62 ve 4.63’de verilmiştir.

Tablo 4.62. Tümevarım Türü Akıl Yürütme Açısından Matematiksel Akıl Yürütme Becerilerinin Annelerin Öğrenim Durumlarına Göre Mann-Whitney U-Testi Sonuçları

Öğrenim	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
İlköğretim	29	51.45	1492.00	1057.0	.043
Yükseköğretim	97	67.10	6509.00		
İlköğretim	29	50.00	1450.00	1015.0	.416
Ortaöğretim	78	55.49	4328.00		
Ortaöğretim	78	79.78	6223.00	3142.0	
Yükseköğretim	97	94.61	9177.00		

Öğrenim durumları yükseköğretim düzeyinde olan annelerin çocuklarının tümevarım akıl yürütme türü açısından aldıkları puanların ilköğretim düzeyinde öğrenim görmüş olan annelerin çocuklarının almış oldukları puanlardan daha yüksek olduğu belirlenmiştir (U=1057.0, $p<.05$).

Tablo 4.63. Tümdengelim Türü Akıl Yürütme Açısından Matematiksel Akıl Yürütme Becerilerinin Annelerin Öğrenim Durumlarına Göre Mann-Whitney U-Testi Sonuçları

Öğrenim	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
İlköğretim	29	52.86	1533.00	1098.0	.074
Yükseköğretim	97	66.68	6468.00		
İlköğretim	29	55.19	1600.50	1096.5	.809
Ortaöğretim	78	53.56	4177.50		
Ortaöğretim	78	76.21	5944.00	2863.0	.006
Yükseköğretim	97	97.48	9456.00		

Öğrenim durumları yükseköğretim düzeyinde olan annelerin çocuklarının tümdengelim akıl yürütme türü açısından aldıkları puanların ortaöğretim düzeyinde öğrenim görmüş olan annelerin çocuklarının almış oldukları puanlardan daha yüksek olduğu bulunmuştur (U=2863.0, $p<.05$).

Çocukların akıl yürütme türü açısından aldıkları puanların babalarının yaş aralıklarına göre Mann-Whitney U Testi ile incelenmesine ilişkin sonuçlar aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Tablo 4.64. Akıl Yürütme Türleri Açısından Matematiksel Akıl Yürütme Becerilerinin Babaların Yaş Aralıklarına Göre Mann-Whitney U-Testi Sonuçları

Akıl Yürütme Türü	Yaş Aralığı	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Tümevarım	24-35	88	98.17	8639.00	4723.0	.361
	36-47	116	105.78	12271.00		
Tümdengelim	24-35	88	98.51	8669.00	4753.0	.400
	36-47	116	105.53	12241.00		

Babaların yaşına göre çocukların değerlendirme aracından almış oldukları puanların her iki akıl yürütme türünde de farklılaşmadığı saptanmıştır (U=4723.0 ve U=4753.0, p>.05).

Babaların öğrenim durumlarının çocukların değerlendirme aracından aldıkları puanların akıl yürütme türü açısından karşılaştırılması için Kruskal Wallis H-Testi kullanılmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 4.65’de gösterilmektedir.

Tablo 4.65. Akıl Yürütme Türleri Açısından Matematiksel Akıl Yürütme Becerilerinin Babaların Öğrenim Durumlarına Göre Kruskal Wallis H-Testi Sonuçları

Akıl Yürütme Türü	Öğrenim	n	Sıra Ortalaması	sd	χ^2	p	Anlamlı Fark
Tümevarım	İlköğretim	22	78.14	2	7.86	.020	Var
	Ortaöğretim	89	96.90				
	Yükseköğretim	93	113.62				
Tümdengelim	İlköğretim	22	92.68	2	4.40	.110	Yok
	Ortaöğretim	89	95.06				
	Yükseköğretim	93	111.94				

Tabloda da görüldüğü gibi tümevarım türü akıl yürütmede babaların öğrenim durumları açısından çocukların puanlarında anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($\chi^2(2)$ 7.865, p<.05). Bu farklılığın hangi öğrenim durumları arasında olduğunu belirleyebilmek için Mann-Whitney U Testi yapılmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 4.66’da gösterilmektedir.

Tablo 4.66. Tümevarım Türü Akıl Yürütme Açısından Matematiksel Akıl Yürütme Becerilerinin Babaların Öğrenim Durumlarına Göre Mann-Whitney U-Testi Sonuçları

Öğrenim	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
İlköğretim	22	42.43	933.50	680.5	.015
Yükseköğretim	93	61.68	5736.50		
İlköğretim	22	47.20	1038.50	785.5	.152
Ortaöğretim	89	58.17	5177.50		
Ortaöğretim	89	83.72	7451.50	3446.5	.051
Yükseköğretim	93	98.94	9201.50		

Öğrenim durumları yükseköğretim düzeyinde olan babaların çocuklarının tümevarım akıl yürütme türü açısından aldıkları puanların ilköğretim düzeyinde öğrenim görmüş olan annelerin çocuklarının almış oldukları puanlardan daha yüksek olduğu bulunmuştur ($U=680.5$, $p<.05$).

Devam edilen kurum türünün çocukların değerlendirme aracından aldıkları puanlar ile karşılaştırılması için Kruskal Wallis-H Testi yapılmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 4.67’de sunulmuştur.

Tablo 4.67. Akıl Yürütme Türleri Açısından Matematiksel Akıl Yürütme Becerilerinin Kurum Türüne Göre Kruskal Wallis H-Testi Sonuçları

Akıl Yürütme Türü	Kurum Türü	n	Sıra Ortalaması	sd	χ^2	p	Anlamlı Fark
Tümevarım	Resmi Anaokulu	76	91.91	2	7.577	.023	Var
	Özel Anaokulu	65	98.95				
	Anasınıfı	63	118.94				
Tümdengelim	Resmi Anaokulu	76	96.24	2	1.448	.485	Yok
	Özel Anaokulu	65	107.72				
	Anasınıfı	63	104.67				

Çocukların devam ettikleri kurum türlerine göre tümdengelim türü akıl yürütme puanlarında anlamlı bir farklılık bulunmazken ($\chi^2(2)$ 1.448, $p>.05$); özellikle tümevarım türünde aldıkları puanlar arasında görülen farkın ($\chi^2(2)$ 7.577, $p<.05$); kaynağını belirlemek amacıyla Mann-Whitney U testi yapılmıştır. Sonuçlar Tablo 4.68’de gösterilmektedir.

Tablo 4.68. Tümevarım Türü Akıl Yürütme Açısından Matematiksel Akıl Yürütme Becerilerinin Kurum Türüne Göre Mann- Whitney U-Testi Sonuçları

Kurum Türü	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Resmi Anaokulu	76	68.52	5207.50	2281.5	.435
Özel Anaokulu	65	73.90	4803.50		
Resmi Anaokulu	76	61.89	4704.00	1778.0	.009
Anasınıfı	63	79.78	5026.00		
Özel Anaokulu	65	58.05	3773.00	1628.0	.045
Anasınıfı	63	71.16	4483.00		

M.E.B.'e bağlı bağımsız anaokullarına devam eden çocuklar ile yine M.E.B.'e bağlı ilkokullarda bulunan anasınıflarına devam eden çocukların puanları arasında anlamlı farklılık olduğu görülmektedir ($U=1778.0$, $p<.05$). M.E.B.'e bağlı ilkokullarda bulunan anasınıflarına devam eden çocukların puanları daha yüksektir.

Çocukların tam ya da yarım gün eğitim alma durumlarının akıl yürütme türleri açısından matematiksel akıl yürütme becerileri arasında farklılık yaratma durumu Mann-Whitney U Testi ile incelenmiştir. Elde edilen bulgular Tablo 4.69'da gösterilmektedir.

Tablo 4.69. Akıl Yürütme Türleri Açısından Matematiksel Akıl Yürütme Becerilerinin Eğitim Alma Durumuna Göre Mann- Whitney U-Testi Sonuçları

Akıl Yürütme Türü	Eğitim Alma Durumu	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Tümevarım	Tam gün	117	94.79	11090.00	4187.0	.030
	Yarım gün	87	112.87	9820.00		
Tümdengelim	Tam gün	117	100.93	11808.50	4905.5	.659
	Yarım gün	87	104.61	9101.50		

Okul öncesi eğitim kurumlarına yarım gün devam eden çocuklar ile tam gün devam eden çocukların tümevarım türü akıl yürütme puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ($U=4187.0$, $p<.05$). Bu kurumlara yarım gün devam eden çocukların puanları daha yüksektir. Tümdengelim türü akıl yürütmede böyle bir farklılık bulunmamaktadır ($U=4905.5$, $p>.05$).

Çocukların toplam okul öncesi eğitim alma sürelerine göre çocukların değerlendirme aracından aldıkları puanların karşılaştırılması için Kruskal Wallis-H Testi yapılmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 4.70'de verilmiştir.

Tablo 4.70. Akıl Yürütme Türleri Açısından Matematiksel Akıl Yürütme Becerilerinin Toplam Eğitim Alma Süresine Göre Kruskal Wallis H-Testi Sonuçları

Akıl Yürütme Türü	Toplam Eğitim Alma Süresi	n	Sıra Ortalaması	sd	χ^2	p	Anlamlı Fark
Tümevarım	3-6 ay	15	81.13	3	2.215	.529	Yok
	6 ay- 1 yıl	66	104.19				
	1-2 yıl	50	106.13				
	2-3 yıl	73	102.88				
Tümdengelim	3-6 ay	15	85.77	3	5.039	.169	Yok
	6 ay- 1 yıl	66	99.67				
	1-2 yıl	50	94.50				
	2-3 yıl	73	113.97				

Toplam okul öncesi eğitim alma süresine göre çocukların akıl yürütme türlerinde açısından aldıkları puanların farklılaşmadığı bulunmuştur ($\chi^2(3)$ 2.215 ve $\chi^2(3)$ 5.039, $p>.05$).

5. TARTIŞMA

Bu bölümde araştırmanın amacı kapsamında çalışma grubunda yer alan çocukların ölçme ve veri analizi-olasılık alanlarındaki matematiksel akıl yürütme becerilerini etkileyen değişkenlere ilişkin veri analizi sonucunda elde edilen bulgular, Ölçme, Veri Analizi-Olasılık, tümevarım ve tümdengelim türü akıl yürütme başlıklarında tartışılmaktadır.

Güvenirlilik çalışmaları kapsamında çocukların performansları doğrultusunda yapılan değerlendirmelerin doğruluğunu belirlemek amacıyla araştırmacıdan farklı olarak okul öncesi eğitim alanında iki uzmanın görüşüne başvurulmuştur. Örneklem içinden rastgele belirlenen 30 çocuğun cevapları ve yorumları araştırmacının yanı sıra bu iki uzman tarafından da değerlendirilmiştir. Yapılan karşılaştırmalar sonucunda, kodlayıcılar arası uyumun kabul edilebilir değerlerde olduğu bulunmuştur. Puanlayıcılar yapılan ölçümlerde benzer puanları vermişler ise sonuçlar güvenilir demektir. Ölçüm aracı kullanılarak yapılan değerlendirmelerde puanlayıcılar arasındaki uyuşmanın en az .80 düzeyinde olması istenir (85, 131).

“Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri Değerlendirme Aracı”nın ölçtüğü beceriler açısından zaman bağlamında kararlılığını istatistiksel olarak belirlemek için hesaplanan test-tekrar test analizi sonucunda, rho (ρ) katsayısının anlamlı değerler verdiği görülmüştür (Tablo 4.3). Buna göre ölçeğin her iki uygulaması arasında yüksek düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu bulunmuştur. Bu sonuca göre uygulamalar arasındaki kararlılığın yüksek olduğu, dolayısıyla aracın zaman içerisinde hızlı değişiklik göstermeyen nitelikleri kararlı bir şekilde ölçebildiği kabul edilmiştir. Cohen ve Swerdlik (32) örneklem hacmi küçük ve özellikle ölçüm dizisinin her ikisi de sıralı formda olduğunda Spearman rho katsayısının kullanılabilmesini belirtmişlerdir.

Ölçme becerisinin ilk adımı olan karşılaştırma, mevcut araştırmada kullanılan değerlendirme aracında “standart olmayan birimlerle ölçme ve sonuçları karşılaştırma” başlığı altında yer almaktadır. Bu başlık altında da ölçmenin temel konuları olan uzunluk, ağırlık, alan ve hacim yer almaktadır. Bu konularda sorulan sorulara ilişkin veriler daha rahat anlaşılabilmesi için sorulma sıralarından farklı olarak yorumlanmıştır.

“Bu ipleri uzunluklarına göre sıralar mısınız?” ve “En uzun yılan hangisi?” sorularında uzunluk kavramıyla ilgili sorular sorulmuştur. Çocukların çoğunluğu bu sorulara doğru cevaplar vermiştir, ancak açıklama yaparken karşılaştırma kavramlarını beklenilenden daha az oranda kullanmışlardır (Tablo 4.5 ve Tablo 4.6). Piaget’in çalışmalarında ortaya koymuş olduğu sonuçların aksine uzunlukla ilgili kavramların daha erken yaşlarda edinildiğini gösteren araştırmalar bulunmaktadır (140, 91, 128).

Çok küçük yaşlardan itibaren çocukların çevrelerindeki nesnelere farklı ve benzer özelliklerini fark edebildikleri ve karşılaştırma yapabildikleri bilinmektedir. MacDonald (93) tarafından yapılan araştırmada, çocukların okul öncesi dönemde okula başlarken ve okul dışı ortamlarda ölçülerle olan deneyimleri ve bu deneyimleri hangi yollarla edindikleri incelenmiştir. Çocukların ölçülerle ilgili herhangi bir formal eğitim almadan önce, daha okula başlarken, Avustralya eğitim müfredatının karşılaştırma alt alanında belirtilen ölçme becerilerinin çoğunu sergilediklerini ortaya çıkarmıştır. Bunun yanı sıra çocuklar, gerek ikili (yani “kısa” ve “uzun”) ve gerekse de karşılaştırmalı (“-den uzun” ve “-den kısa”) kelimeler kullanarak uzunluk ölçüleri için uygun bir dil kullanabilmişlerdir.

McDonough ve Sullivan (97) uzunlukla ilgili ölçümler yaparken standart olmayan birimlerin (karış, çubuk, vb.) kullanımının önemine dikkat çekmişlerdir. Birimlerin sayılması ve standart birimlerin kullanılması arasında köprü kuracak şekilde öğretim yapma, öğretmenlere ve çocuklara sadece saymadan çok akıl yürütmeye odaklanmalarını sağlar. Sayı sayma becerisi ile standart olmayan birimlerle uzunluk ölçümü yapabilme arasında doğrudan fakat az bir ilişki bulunduğu ortaya konulmuştur. Aslında standart olmayan birimlerin doğru kullanımı, birimlerin doğru sayılması kadar birim tekrarını ve birimler arası boşluk ya da atlama olmaması gerektiğini anlamayı da gerektirmektedir. Uzunluk ölçümü öğretiminin okul büyüklüğü, sosyo-ekonomik durum, öğrencinin dil alt yapısı ve öğretmenlerin mesleki deneyimlerinden bağımsız olduğu bulunmuştur. Bu sonuç da öğretmenlerin planlama ve öğretim konusunda -her türlü değişkenden bağımsız olarak- kendilerini geliştirmeleri gerektiğini göstermektedir.

Mevcut araştırmada çocuklar bazen yönergede özellikle istenmemesine karşın önce karşılaştırmalı cevaplar vermiş, sonrasında da gerçekte istenilen cevaba

yönelmeye çalışmışlardır. Bu durumun en tipik örneklerden biri tümevarım türündeki “Bu yolu hangi ayakkabıyı giyen insan ölçerse daha çok adım atar?” sorusunda yaşanmıştır. Bu sorunun frekans ve cevaplanma yüzdeleri incelendiğinde diğer sorulara oranla daha düşük değerlerde olduğu görülmektedir (Tablo 4.4.). Bu soru uzunluk ölçümü ile ilgilidir. Soruda istenilen en küçük ya da en büyük ayakkabıyı gösterilmesi değil, daha çok adımı kimin atacağını bulunmasıdır. Doğru cevaba ulaşmak için ilk aşama olarak karşılaştırma yapılması gerektiği açıktır. Ancak bu temel beceriden daha da önemli olarak “küçük ayaklı olan daha çok adım atar” kuralına ulaşılabilmesidir. İkinci aşamaya geçemeyen çocuklar en büyük ayakkabı cevabına odaklanarak istenilen akıl yürütme becerisini gösterememiştir.

“En ağır kutu hangisi?”, “En ağır hayvan hangisi?”, “Tencereyi dengelemek için hangisi terazinin diğer tarafına konulabilir?”, “Bu çocuklardan en hafifi hangisi?” ve “Çamurlu bir yerde yürüdüğünüz zaman senin mi yoksa babanın mı ayak izi daha derin olur?” sorularında tümevarımsal ve tüm dengelimsel olarak ağırlık kavramıyla ilgili sorular sorulmuştur. Bu sorularda çocukların cevapları ve yorumları incelendiğinde, varlıkların büyük olma durumları ile ağır olma özelliklerinin birlikte değerlendirildiği görülmüştür. Görsel algıların öne çıktığı algısal dönemde olan çocuklar boy olarak yakın ölçülerde olan varlıkların ağırlığının da aynı olduğunu belirtmişlerdir (Bkz. Tablo 4.9., Tablo 4.10., Tablo 4.11., Tablo 4.12. ve Tablo 4.13.).

Ağırlık kavramı ile ilgili yapılan araştırmalarda, çocukların bu kavrama ilişkin deneyimlerinin çok erken yaşlarda başladığı ve gelişimin ilerlemesi ile birlikte çocukların daha doğru çıkarımlar yapabildikleri ortaya konulmuştur (94, 29).

Tümdengelimin “Sence sonucu bulmak için hangi kırmızı çubuğu kullanmışlar?” ve “Bu çocuklardan en hafifi hangisi?” sorularının en düşük cevaplanma ortalamalarına sahip oldukları bulunmuştur (Tablo 4.8. ve Tablo 4.11.). Uzunluk ve ağırlık ölçümleri sonuçlarının verilerek bu sonuçların elde edilme yollarının bulunmasının amaçlandığı bu sorularda da çocuklar sadece karşılaştırma yaptıkları için doğru cevaplara ulaşamamış ve verdikleri cevaplara ilişkin yorumlar da yanlış yönde olmuştur. Çocuklar neredeyse hiç akıl yürütmeden sadece kavramsal cevaplar vermişlerdir. Varlıklar arasında ilişkisel bir karşılaştırma yapamamışlardır.

“Bu duvarı kaplamak için, bu taşların hangisini kullanırsam daha fazla sayıda taşa ihtiyacım olur?” sorusunda tıpkı “Bu yolu hangi ayakkabıyı giyen insan ölçerse daha çok adım atar?” sorusunda olduğu gibi taşların büyük ve küçük olma durumları karşılaştırması ilk aşama iken, sonraki aşamada belirtilen alanın (duvar) ölçümüne yönelik bir akıl yürütülmesi beklenmektedir. Parça-bütün ilişkisini ve alan korunumunu henüz yeterince kavrayamayan çocukların genellikle büyüklük-küçüklük değerlendirmesine odaklandıkları ve beklenen sonuca ulaşamadıkları gözlemlenmiştir (Tablo 4.16.). Bu açıdan bakıldığında yine alan kavramına ilişkin ölçme yapmaları beklenen “En fazla boyayı hangi kâğıdı boyarken kullanırsınız?” ve “Hangi kutudaki çikolata parçaları en küçük?” sorularında çocukların çok daha başarılı olduğu bulunmuştur (Tablo 4.14. ve Tablo 4.15.). Bunun temel nedeni, alan korunumunun “büyük-küçük” kavramlarına dayanmasından ve bu sorularda alan açısından bu tür karşılaştırmaların yapılmasından kaynaklanmaktadır. Daha önce de açıklandığı gibi “Bu duvarı kaplamak için, bu taşların hangisini kullanırsam daha fazla sayıda taşa ihtiyacım olur?” sorusu bu durumun bir üst aşamasıdır ve bu nedenle alan ölçümüne ilişkin matematiksel akıl yürütmeyi gerektirmektedir.

Tümdengelim alanında, alan ölçümü yapmaları için sorulan “Daha çok insanın ıslanmaması için bir şemsiye mi yoksa otobüs durağı mı seçilmeli?” sorusu hiçbir materyal gösterilmeden sadece sözel olarak sorulmasına karşın çocuklar tarafından daha yüksek oranda doğru olarak cevaplanmıştır (Tablo 4.17.). Çocukların yarıdan fazlası bu soruda yorum yaparken kendi yaşamlarından örnekler vererek anlatmışlardır. Ancak çocukların diğer bölümü, “yağmurdan ancak şemsiye koruyabilir” düşüncesine bağlı kalıp alan kavramına ilişkin yorum yapamamıştır.

Alan ölçümüne ilişkin kavramların yaşa bağlı olarak geliştiğini belirten Muir (102), çocukların sonraki eğitim kademelerinde zorlanmamaları için iki ve üç boyutlu olmak üzere mutlaka uygulamalı çalışmalar yapılmasının gereğini vurgulamıştır.

“En fazla pinpon topunu hangi kutu alır?”, “Tam olarak doldurmak için, hangi sürahiye daha çok su eklememiz gerekir?” ve “Bu dolap hangi kitaptan daha fazla sayıda alabilir?” sorularında nesnelerin hacimleriyle ilgili olarak akıl yürütmeleri istenmiştir. Çocukların özellikle “Bu dolap hangi kitaptan daha fazla sayıda alabilir?” sorusunu cevaplarırken ve açıklama yaparken zorlandıkları

görülmüştür (Tablo 4.20.). Bu durumun temel nedeni çocukların hacim korunumunu tam olarak kazanamamalarıdır. Bu soruda resimde yer alan kitapların özelliklerini karşılaştırırken kavramsal olarak doğru tespitler yapmalarına rağmen (ince-kalın kitap), bu özelliklerin hacimle ilişkisini kuramamışlardır. Ancak yine de bu yaş grubu çocuklarında hacme ilişkin temel bilgilerin beklenenden daha fazla oranda olduğu düşünülmektedir.

Beş-altı yaş çocuklarıyla yapılan deneysel bir çalışmada, çocuklardan çeşitli boyutlardaki kapların kapasitelerini değerlendirerek hangisinin daha fazla materyal (mısır gibi) alacağını bulmaları istenmiştir. Eğitim öncesinde yapılan görüşmelerde, çocukların görsel algılarına bağlı olarak akıl yürüttükleri ve “büyük” ya da “küçük” kavramlarını kullanarak kutuları sadece tanımladıkları görülmüştür. Kutuların kapasiteleri ve ölçme arasındaki bağlantıyı kurmalarını sağlayan eğitimden sonra, çocuklar hangi kutunun daha fazla materyal alacağı konusunda doğru değerlendirmeler yapabilmıştır (169).

Uzunluk, alan ve hacim arasındaki ilişkiyi inceleyen Curry ve Outhred (33), öncelikle bu becerilerin yaşlara göre artan bir eğilim gösterdiğini bulmuştur. Alan yazında ölçme konuları açısından uzunluk, alan ve hacim sıralaması olmakla birlikte, bunlar arasındaki ilişki de önemlidir. Bu çalışmada hacim ölçümü, “doldurma” ve “paketleme” şeklinde etkinliklerle yapılmıştır. Çocuklar hacim ölçümü sırasında doldurma yaparken paketlemeye oranla daha az zorlanmışlardır. Her iki etkinliği yaparken aynı zamanda uzunluk ve alan ölçümlerine ilişkin bilgilerini de kullanmışlardır. Uzunluk ve alan ölçümleri konusunda başarılı olan çocukların her iki türdeki hacim etkinliklerinde de daha başarılı oldukları görülmüştür (33).

Ölçme alanı kapsamında tümevarım türündeki sorulara verilen cevapların ortalamalarının tümdengelimle oranla daha yüksek olduğu görülmektedir (Tablo 4.4.). Bu durumun temel nedeni, özellikle tümevarım türündeki soruların karşılaştırma becerisine dayandırılmış olmasıdır. Ancak hem tümevarım hem de özellikle tümdengelim sorularında karşılaştırma yapmak yeterli olmamakta, yönergede ortaya konulan duruma nedenleriyle birlikte bir yorum getirebilme ve ilişki kurabilme gerekmektedir. Bu nedenle de bazı sorularda çocukların yalnızca karşılaştırma yapmış olmaları yönergede sorgulanan akıl yürütme durumundan uzaklaşmalarına neden olmuştur.

Ölçme alanının bir diğer konusu da zamandır. “Hangi mum daha uzun süre yanmış?”, “Hangi yemek daha önce pişer?”, “Hangi kova daha hızlı dolar?”, “Hangisi birinci olmuş?” ve “Eve bisikletle mi yoksa arabayla mı daha uzun zamanda gidersin?” soruları tümevarım ve tümdengelim türü akıl yürütme kapsamında yöneltmiştir. “Hangi yemek daha önce pişer?” ve “Hangi kova daha hızlı dolar?” sorularında bilinme yüzdeleri oldukça yüksekken (Tablo 4.22. ve Tablo 4.23.), diğer sorularda bu oran ciddi biçimde düşmektedir. Zaman çocuklar için somutlaştırılması zor bir kavramdır. Zaman ilerledikçe çeşitli değişimlerin olma durumu çocukların gözünden kaçabilmektedir. Bu duruma en iyi örnek, “Hangi mum daha uzun süre yanmış?” sorusundaki “en uzun süre yanan mumu bulma” durumudur (Tablo 4.21.). Çocukların bir kısmı ters bir akıl yürüterek “en uzun mumun daha uzun süre” yanacağını söyleyerek cevabın tam tersi olan mumu göstermişlerdir. Buna ek olarak, “Hangisi birinci olmuş?” sorusunda birinci gelen koşucunun kronometrede en fazla sayı yazan koşucu olduğunu belirtmişlerdir (Tablo 4.24.). “Eve bisikletle mi yoksa arabayla mı daha uzun zamanda gidersin?” sorusunda da eve daha uzun sürede giden aracın bulunma durumunu arabaya odaklanarak anlatmışlardır (Tablo 4.25.). Açıklanmaya çalışıldığı üzere, çocuklar bu sorulara cevap verirken her zaman “en uzun, en fazla, en hızlı” kavramlarına odaklanmışlardır. Zaman kavramına ilişkin algıları tam olarak yerleşmediğinden yanlış akıl yürütme sonucu olması gerekenin tam tersi sonuçlara ulaşmışlardır.

Smith (137), çocuklarda zamana ilişkin pek çok kavramın (saniye, dakika, saat gibi) kavramın ilkokul yıllarında geliştiğini vurgulamıştır. Bununla birlikte her gün yapılan sınıf etkinliklerinin çocukların zamanı tahmin edebilmeleri için fırsatlar sunduğunu belirtmiştir.

Zaman kavramı çeşitli kavram testlerinde farklı boyutlarıyla (önce, sonra, yaz, yavaş) yer almaktadır (19, 17). Uğurtay Üstünel tarafından yapılan (152) çalışmada, çocukların zaman kavramlarını büyük oranda bildikleri ve çocukların yaşları büyüdükçe bu kavramlara ilişkin bilgilerinin arttığı bulunmuştur.

Kavramsal çalışmaların yanı sıra, çocuklarda zaman algısının gelişimi de incelenmektedir. Nöro-gelişimsel açıdan zaman kavramının gelişiminin incelendiği bu araştırmalarda, yaşın ilerlemesine bağlı olarak zamana ilişkin tahmin yapma yeteneğinin arttığı görülmüştür. Bununla birlikte çocukların zamana ilişkin

yorumlarında yetişkinlere oranla daha fazla değişkenlik olduğu ortaya çıkarılmıştır. Bu durumun beynin çeşitli bölgelerinin çalışma durumu ile ilgisi olduğu vurgulanmıştır (45,46).

Ölçme alanında çocukların gösterdiği akıl yürütme becerisine ilişkin performanslar ay aralığına göre farklılık göstermiştir. 66-74 ay arasında olan çocukların 60-65 ay grubundaki çocuklardan daha yüksek puan aldıkları saptanmıştır (Tablo 4.47.). Veri Analizi-Olasılık alanında çocukların ay aralıklarına göre anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır. Daha büyük ay aralığında olan çocuklar gelişimsel özellikleri kapsamında daha yüksek ortalamalar almışlardır. Okul öncesi eğitim kurumlarında büyük yaş gruplarında ölçme etkinliklerinin ve kavramlarının daha fazla yer aldığı düşünülmektedir. Bu durumun doğal bir sonucu da daha çok ölçme etkinliği yapan çocukların yüksek puan almasıdır.

Akıl yürütme türü açısından çocukların gösterdiği akıl yürütme becerisine ilişkin performanslar ay aralığına göre farklılık göstermiştir. 66-74 ay arasında olan çocukların tümevarım türündeki sorulardan aldıkları puanlar daha küçük aylardaki çocuklara göre daha yüksektir (Tablo 4.59.). Tümdengelim türünde anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır. Smith (136) Piaget'in görüşünü temel alarak yaptığı çalışmada beş-yedi yaş çocuklarının tümevarımsal akıl yürüterek çeşitli sonuçlara ulaşabildiklerini belirtmiştir.

Genel olarak bakıldığında ölçme alanındaki durumun tersine, Veri Analizi-Olasılık alanında tümdengelim türündeki sorulara verilen cevapların ortalamalarının tümevarım türündekilere oranla daha yüksek olduğu görülmektedir (Tablo 4.26.). Okul öncesi dönem matematiği kapsamında yer alan ölçme alanı karşılaştırma temelinde geliştiği için tümevarımsal bir yapıdadır. Çocuklar, oynayarak ve denemeler yaparak diğer durumlara ve nesnelere genellenebilir sonuçlara ulaşırlar. Bu nedenle ölçme alanında tümevarımsal akıl yürütme becerilerinin daha fazla görülmesi beklenen bir durumdur. Veri analizi ve olasılık konularında ise, var olan bir durumun neden-sonuç ilişkileri kurularak incelenmesi söz konusudur. Çocuklar genel olarak eğitimsel etkinliklerde ya da günlük yaşamlarında veri toplamaya (grafik oluşturma gibi) değil kendilerine sunulan durumları (resimler, sorulan sorular gibi) incelemeye daha alışkındırlar. Bu genel durumun değerlendirme aracından alınan puanlar üzerinde etkili olduğu düşünülmektedir.

Bu alanda yöneltilen “Bu pulların ortak özellikleri neler?” sorusunda çocukların farklı özellikleri görmeleri daha kolay olduğundan hemen sınıflamaya gittikleri görülmüştür (Tablo 4.27.). Buna karşın ortak özellik düşünmede daha fazla zorlanmışlardır. Belirttikleri ortak özelliklerden en fazla ifade ettikleri kavram ise şekil pullarının renkleri olmuştur. Bu dönem çocuğunun ilk önce dikkati en çok çeken özelliğe odaklanması gelişim özelliklerine uygun bir durumdur. Ancak renk dışında daha üst düzey kavramlar olan kenar ve köşe kavramlarını ifade edemeyen çocukların şekillerin ortak özelliklerini bilme konusunda başlangıç seviyesinde oldukları düşünülmektedir. Çocuklar kendilerine sunulan şekil pullarının özelliklerini bilmelerine rağmen (kare ve dikdörtgen), bu şekiller arasındaki ilişkiye yeterince vurgu yapamamışlardır.

“Bu düğmelerin farklı özellikleri neler?” sorusuna verilen cevaplar incelendiğinde (Tablo 4.28.), özellikle görselde yer alan düğmelerin en belirgin farklılıklarının daha çok ifade edildiği görülmüştür. Çalışma grubundaki çocukların yarısı farklılıkları rahatça ortaya koyabilmekte ve ayrıntılı açıklama yapabilmektedir.

“Diğerlerinden farklı olan şekil hangisi?” sorusunda resimde yer alan bütün şekilleri (aynı boyutta ikişer kare ve dikdörtgen, bir üçgen) inceleyerek farklı olanı anlatırken ilginç ifadeler kullandıkları görülmüştür (Tablo 4.29.). çocukların bazıları çeldirici olarak resme dik konumda konulan dikdörtgen şeklini diğerlerinden farklı bulduklarını belirtmişler ve bunun nedeni olarak da “diğerleri yatık bu dik” gibi ifadelerle anlatmışlardır. Bu sorudaki amaç üçgen dışındaki şekillerin dört kenarlı olduğunu fark edebilmeleridir. Doğru cevap olan üçgen şeklini her zaman görmeye alıştıkları konumda göremedikleri için, üçgeni tanımlayan ilginç ifadeler (*gemi gibi ama ters, kaydırak olmuş bu, vb.*) kullanmışlardır.

Bu sorular birlikte değerlendirildiğinde, geometrik şekillerin çocuklar tarafından tanıma düzeyinde ayırt edildiği ancak kendi aralarında ve başka şekillerle olan ilişkileri sorulduğunda akıl yürütme adına basit yorumlar yaptıkları düşünülmektedir.

Grafik oluşturmaya yönelik sorulardan olan “Kartlara göre kaç kişinin hangi meyve suyundan içtiğini nasıl gösterebiliriz?” (Tablo 4.30.) ve “Elimizdeki şekil pullarını bu boşluklara nasıl yerleştirebiliriz?” sorularında (Tablo 4.31.) grafiği kullanmadan sadece kartları ve şekil pullarını gruplama durumu bulunmaktadır.

Çocuklardan bazılarının bu yolu tercih etmesi nedeniyle, grafiklerin kullanıldığı etkinlikleri daha az yaptıkları düşünülebilir. Bu duruma diğer bir dayanak da “Her şekilden kaçar tane olduğunu bu grafikte nasıl gösterebiliriz?” sorusunda grafik yapmayı bilenlerin boşluklara uygun biçimde şekil çizmesi ya da boşlukları uygun biçimde boyamasına karşın (Tablo 4.32.), bir grup çocuğun çizgiler çekerek ya da boşluklara rakam yazarak cevap vermesidir.

“Kaç kişi dışarıdan yeni gelmiş olabilir?” ve “Şu anda bu evde kaç insan olabilir?” sorularının Veri analizi-Olasılık alanında en düşük cevaplanma ortalamasına sahip oldukları bulunmuştur (Tablo 4.33. ve Tablo 4.36.). Bunun nedeninin dikkatsizlik sonucu her iki soruda sunulan resimleri (resim 20 ve 23) yanlış değerlendirmeleri olduğu düşünülmektedir. Özellikle “Kaç kişi dışarıdan yeni gelmiş olabilir?” sorusunda çocukların mantık hatasına düştükleri ve dışarıda yağın yağmuru ve şemsiyelerden akan suyu göz önüne almadan sadece şemsiyelerin açık ya da kapalı olma durumuna odaklandıkları görülmüştür. Zihinlerinde var olan “*dışarıdan gelen şemsiyesini açar*” ya da tam tersi “*dışarıdan gelen şemsiyesini kapatır*” kurallarına göre tümdengelimci düşünen çocuklar beklenen cevapları verememişlerdir. Resimdeki su birikintilerini değerlendirmek yerine, ailelerinde ya da okullarında daha önce yaşadıkları deneyimleri düşünerek karar vermişlerdir.

“Bu masada kaç kişi yemek yemiş olabilir?” ve “Şu anda kaç kişi evin dışında olabilir?” sorularında yer alan resimler çocukların pek çoğu tarafından doğru yorumlanmıştır (Tablo 4.34. ve Tablo 4.35.). Çocuklar bu sorularda açıklama yaparken neden-sonuç ilişkisini kurabilmiş ve bunu ifade edebilmiştir.

Grafik okumaya yönelik “Hangi karttan kaçar tane kullanmışlar?” ve “Hangi evde en fazla insan yaşıyor?” sorularında çocukların yarıdan fazlasının doğru cevaplar verdiği ancak açıklanırken zorlandığı görülmüştür (Tablo 4.37. ve Tablo 4.38.). Bu açıklamalarda yine “büyük” ve “uzun” kavramları kullanılmış ve grafiklerde yer alan sütunlar bu kavramlarla açıklanmıştır. Çocukların çoğunun bu sorularda grafikte dikey ekseninde yer alan rakamlarla ilgili yorum yapmadıkları gözlemlenmiştir. Yatay ve dikey eksenlerin birlikte kullanımını incelemek amacıyla sorulan “Bu haritada seçtiğin bir nesnenin yerini kenardaki şekilleri ve küçük resimleri kullanarak tarif eder misin?” sorusunda, harita üzerindeki varlıkları tarif etmede sadece bir eksenin tercih edilmesi bu sonucu pekiştirmektedir (Tablo 4.39.).

Grafiklerin eldeki bilgileri ya da bir etkinlik sonunda elde edilen bilgileri görselleştirerek somutlaştırma adına önemi büyüktür. Ancak matematik eğitiminde grafiklerin kullanımına dair araştırmalar genellikle daha büyük yaşlarda yoğunlaşmaktadır (44, 92).

Yapılan çeşitli deneysel çalışmalar şema (grafik) oluşturma konusunda eğitilen çocukların, bu tür etkinliklerde eğitim almayan gruplara göre daha başarılı olduğunu ortaya çıkarmıştır. Çocuklar etkinlikler sırasında elde ettikleri verileri şemalar ile somutlaştırarak matematiksel düşünmenin önemli adımlarından birini gerçekleştirebilmişlerdir (161, 122).

Olasılığa ilişkin yöneltilen “Torbadan bir top almak istesem, hangi renk topun gelme şansı daha fazla olabilir?” ve “Hangi torbadan kırmızı bilyeyi seçme şansı daha fazla olabilir?” soruları aynı amaçla hazırlanmıştır. Biri gerçek materyallerle diğeri ise resimle sunulan bu sorularda sayısal üstünlüğü olan top ya da bilyenin gelme şansı sorulmuştur. Bu sorularda çocukların büyük çoğunluğu, azlık-çokluk kavramlarının olasılıkla ilgisini rahatça kurulabilmiştir. Bazı çocukların “büyük-küçük” kavramlarını “az-çok” kavramları yerine kullandığı görülmüştür. Ayrıca nesne sayısının artması bazı çocukların şaşırmasına yol açmıştır (Tablo 4.40. ve Tablo 4.42.).

Nikiforidou ve Pange’e göre (106) Piagetçi bakış açısının aksine, beş yaşındaki çocuklar temel olasılık kavramlarına sahiptirler. Çocuklar olasılık görevlerinde (kutulardan sayıya bağlı olarak oyuncak hayvan bulunma olasılığı) verilen yeni bilgileri değerlendirmiş; verilen bilgilerin niteliğine ve miktarına bağlı olarak her bir koşulda farklı cevap vermiştir. Bu bulgular olasılık görevlerinin çocukların bilişsel kapasitelerine ve olasılıksal anlayışlarına bağlı olarak tasarlanması gerektiğini göstermektedir.

Kafoussi (76), beş yaşındaki çocukların olasılık kavramındaki becerilerini belirlemek için deneysel bir çalışma yapmıştır. Eğitim verilmeden önce renkli top ya da kart seçmece şeklinde düzenlenen deneylerde çocukların hangi renk topun ya da kartın geleceğine ilişkin verdikleri cevaplar kaydedilmiştir. Neden bu cevapları verdikleri sorulduğunda çocuklar genellikle “sevdiğileri renk” olduğu ya da sadece “gelebilir” olduğunu düşündükleri için bu seçimleri yaptıklarını belirtmişlerdir. Ancak verilen eğitim sonrasında aynı deneylerle ilgili olarak yapılan ikinci

görüşmelerde, çocukların temel niceliksel akıl yürütmelerinde gelişme görülmüştür. Bunun sonucu olarak çocuklar topların ya da kartların kutulardan alınma olasılığını anlatırken sayıları, “*daha az*” ve “*daha çok*” kavramlarını kullanmışlardır. Olasılık alanında sorulan “Bu daire hızlıca dönerken oku attığımda, okun hangi rengin üstünde durma şansı daha fazla olabilir?” sorusunun cevaplanma yüzdelerindeki az da olsa düşüşün (Tablo 4.41.) nedeninin de çocukların renklere ilişkin yaptıkları yorumlardır. Alan açısından büyük olan rengi rahatlıkla gören çocuklar, gelme olasılığını açıklarken “*çok yer kaplamış, sarı çok boyanmış*” gibi ifadeler kullanmışlardır.

Zarla ilgili olarak sorulan sorularda özellikle “Zarı attığımda dörtten küçük sayı gelme olasılığı nedir?” ve “Zarı attığımda iki gelme olasılığı nedir?” sorularında çocukların açıklama yaparken zorlandıkları görülmüştür (Tablo 4.43. ve Tablo 4.44.). Bu sorularda sezgisel olarak doğru cevap veren çocukların “*hep, her zaman*” ya da “*belki, arada sırada*” gibi ifadeleri kullanamadıkları gözlemlenmiştir.

Araştırmalar altı yaştan daha küçük çocuklarda olasılık kavramının daha çok sezgisel olduğunu ve değişkenlik gösterebileceğini belirtmektedir (162, 107). Ancak bununla birlikte olasılık kavramlarını içeren pek çok etkinliğin ya da deneyin yapıldığı çalışmalar da bulunmaktadır (43, 135, 108).

“Zarı attığımda beş gelme olasılığı nedir?” sorusunda ise doğru cevap verme ve nedenini açıklama konusunda çocukların çok başarılı olduğu görülmüştür (Tablo 4.45.). Çocuklarda bir nesne ya da varlığın yokluk/olmama durumu kazanılmış olduğundan, bu duruma ilişkin olasılık da rahatça “hiç” kavramıyla ifade edilebilmiştir. Ancak yine de bazı çocukların olmama durumunu bir sorun olarak algılayıp çözüm önerileri (*5 yazarsak gelir, başka zar alalım* gibi) sunduğu görülmüştür.

Olasılıkla ilgili olarak, bir görev veya bir dizi görev tasarımı yapılırken çocukların olasılık hakkındaki formal olmayan bilgileri, ilgili araştırma sonuçları ve mevcut olasılık görevlerinin teorik temeli göz önünde bulundurulmalıdır. Deneyin uygulanması, zar ve çark kullanımı çocukların olasılıksal düşüncülerinin gelişiminde kritik bir öneme sahiptir. Özellikle anaokulundaki çocuklar, basit ve anlamlı olasılık görevleri verildiğinde olasılıksal düşünme yetilerini önemli ölçüde geliştirmektedirler. Kendi öznel yorumlarından sıyrılabilmekte, daha temel ve nicel

bir düşünce geliştirebilmektedirler. Olasılıksal akıl yürütmenin söz konusu görev veya sorunun nitelik ve yapısından etkilendiğini gösteren kanıtlar vardır. Çocukların dikkatini sonuçlara ve rastgele olayların uzun vadede görülmelerine yönelten görevler çocukların anlama gücünü geliştirmeye yardım etmektedir (135).

Erkek ve kız çocukların “Ölçme ve Veri Analizi-Olasılık Alanları Akıl Yürütme Becerilerini Değerlendirme Aracı”ndan aldıkları puanlar arasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır (Tablo 4.46.). Bu durumun tam tersini ifade eden ve kızların önyargılar nedeniyle düşük puanlar aldığını gösteren çalışmalar da mevcuttur (26, 110, 149). Matematik alanındaki beceriler açısından kız ve erkek çocukları arasındaki fark anaokulunda daha az iken; özellikle ilkokulun üçüncü sınıfından itibaren bu farkın anlamlı ölçüde fazlaştığı bulunmuştur (90).

Ancak pek çok araştırma çeşitli alanlardaki matematiksel beceriler açısından cinsiyetler arasında hiçbir farklılığın olmadığını pek çok defa ortaya çıkarmıştır (28). Bu araştırma sonucunda ayrıca tümevarım ve tümdengelimsel akıl yürütme türleri açısından erkek ve kız çocukların matematiksel akıl yürütme becerileri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür (Tablo 4.58.).

Anne ve babaların yaşlarına göre çocukların değerlendirme aracından almış oldukları puanların farklılaşmadığı saptanmıştır (Tablo 4.48. ve Tablo 4.51.). Bu alanlarda görülen bulgulara paralel olarak, her iki akıl yürütme türünde de anne ve babaların yaşlarına göre çocukların değerlendirme aracından almış oldukları puanların farklılaşmadığı saptanmıştır (Tablo 4.60. ve Tablo 4.64.).

Ölçme alanında annelerin öğrenim durumları açısından çocukların puanlarında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır (Tablo 4.49.). Buna karşılık Veri Analizi-Olasılık alanında anne öğrenim durumlarının puanlarda anlamlı bir farklılığa yol açtığı görülmüştür. Öğrenim durumları yükseköğretim düzeyinde olan annelerin çocuklarının aldıkları puanların ortaöğretim düzeyinde öğrenim görmüş olan annelerin çocuklarının almış oldukları puanlardan daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.50.). Öğrenim durumları yükseköğretim düzeyinde olan annelerin çocuklarının tümevarım akıl yürütme türü açısından aldıkları puanların ilköğretim düzeyinde öğrenim görmüş olan annelerin çocuklarının almış oldukları puanlardan daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.62.). Bu sonuca paralel olarak, yükseköğretim düzeyinde öğrenimi olan annelerin çocuklarının tümdengelim akıl

yürütme türü açısından aldıkları puanların ortaöğretim düzeyinde öğrenim görmüş olan annelerin çocuklarının almış oldukları puanlardan daha yüksek olduğu bulunmuştur (Tablo 4.63.).

Ölçme alanında babaların öğrenim durumları açısından çocukların puanlarında anlamlı bir farklılık bulunmaktadır. Öğrenim durumları yükseköğretim düzeyinde olan babaların çocuklarının aldıkları puanların ilköğretim düzeyinde öğrenim görmüş olan babaların çocuklarının almış oldukları puanlardan daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.53.). Veri Analizi-Olasılık alanında babaların öğrenim durumları açısından çocukların puanlarında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır (Tablo 4.52.). Tümevarım türü akıl yürütmede babaların öğrenim durumları açısından çocukların puanlarında anlamlı bir farklılık bulunmaktadır. Öğrenim durumları yükseköğretim düzeyinde olan babaların çocuklarının tümevarım akıl yürütme türü açısından aldıkları puanların ilköğretim düzeyinde öğrenim görmüş olan babaların çocuklarının almış oldukları puanlardan daha yüksek olduğu bulunmuştur (Tablo 4.66.).

Annelerin ve babaların öğrenim durumuna ilişkin olarak elde edilen sonuçlar birlikte değerlendirildiğinde; annelerin veri analizi-olasılık, babaların ise ölçme alanında daha etkili oldukları görülmektedir. Bu sonuçlar, annelerin çocuklarıyla birlikte çeşitli görsel materyalleri (kitap resimleri, fotoğraflar, vb.) inceleyerek, bu materyallerde yer alan olası durumları ve olayları konuşuyor olabileceklerini akla getirmektedir. Babaların ise ölçme kavramlarının kullanıldığı oyun ya da etkinliklerde çocuklarıyla daha fazla zaman geçirdiği yorumu yapılabilir.

Çocukların devam ettikleri kurum türlerine göre Veri Analizi-Olasılık alanında anlamlı bir farklılık bulunmazken (Tablo 4.54.); özellikle Ölçme alanında aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir. M.E.B.'e bağlı bağımsız anaokullarına devam eden çocuklar ile yine M.E.B.'e bağlı ilkokullarda bulunan anasınıflarına devam eden çocukların puanları arasında anlamlı farklılık olduğu görülmektedir. Benzer bir farklılık özel anaokullarına devam eden çocuklar ve ilkokullarda bulunan anasınıflarına devam eden çocukların puanları arasında vardır. Bu iki grupta da M.E.B.'e bağlı ilkokullarda bulunan anasınıflarına devam eden çocukların puanları daha yüksektir (Tablo 4.55.). Çocukların devam ettikleri kurum türlerine göre tümdengelim türü akıl yürütme puanlarında anlamlı bir farklılık

bulunmazken (Tablo 4.67.); özellikle tümevarım türünde aldıkları puanlar arasında görülen farkın nedeni araştırılmıştır. M.E.B.'e bağlı bağımsız anaokullarına devam eden çocuklar ile yine M.E.B.'e bağlı ilkokullarda bulunan anasınıflarına devam eden çocukların puanları arasında anlamlı farklılık olduğu görülmektedir. M.E.B.'e bağlı ilkokullarda bulunan anasınıflarına devam eden çocukların puanları daha yüksektir (Tablo 4.68.).

Okul öncesi eğitim kurumlarına yarım gün devam eden çocuklar ile tam gün devam eden çocukların Ölçme alanındaki puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir. Bu kurumlara yarım gün devam eden çocukların puanları daha yüksektir (Tablo 4.56.). Veri Analizi-Olasılık alanında böyle bir farklılık bulunmamaktadır (Tablo 4.56.). Okul öncesi eğitim kurumlarına yarım gün devam eden çocuklar ile tam gün devam eden çocukların tümevarım türü akıl yürütme puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir. Bu kurumlara yarım gün devam eden çocukların puanları daha yüksektir (Tablo 4.69.). Bu durumun temel nedeni kurumlara yarım gün devam eden çocukların genellikle büyük yaş grubunda olmasıdır. Tümdengelim türü akıl yürütmede böyle bir farklılık bulunmamaktadır.

Chang ve Singh (27) tarafından yapılan araştırmada okul öncesi eğitim kurumlarına tam gün devam eden çocukların ilkokula başlarken okuma ve matematik alanlarında aldıkları puanların yarım gün devam eden çocuklara oranla daha yüksek olduğu bulunmuştur. Elde edilen bulgularda dikkat çeken noktalardan biri, tam gün gruplarının öğretmenlerinin okuma ve matematik etkinliklerine yer verme sıklığının yarım gün gruplarının öğretmenlerine göre çok daha fazla yer vermiş olmasıdır.

Toplam okul öncesi eğitim alma süresinin çocukların değerlendirme aracından almış oldukları puanlar arasında farklılık yaratmadığı bulunmuştur (Tablo 4.70.). Araştırma kapsamında alınan Ölçme ve Veri Analizi-Olasılık alanları, okul öncesi dönem matematik çalışmalarında ele alınan konuların arasında en son sırada gelmektedir. Bu genel durum sonucunda, özellikle beş yaşından sonra çoğunlukla da altı yaşında olan çocukların bu alanlarda etkinlikler ile karşılaştıkları görülmektedir. Buna bağlı olarak özellikle belirtilen bu iki alan kapsamında, okul öncesi eğitim alma süresinin uzun ya da kısa olma durumunun çocukların değerlendirme aracından aldıkları puanları etkilememesi doğal bulunmaktadır. Çocukların akıl yürütme

türlerinde açısından aldıkları puanların toplam okul öncesi eğitim alma süresine göre farklılaşmadığı bulunmuştur.

Çocukların matematik etkinliklerinde edindikleri kavramlar oyunlarına da yansımaktadır. Taşkın (142) tarafından yapılan bir araştırmada 70 çocuk blok oyunları sırasında gözlemlenmiştir. Çocukların, en çok sayı öğrenme alanı, daha sonra geometri ve en az ölçme ile ilgili kavramları kullandıkları görülmüştür. Çocukların konuşmalarında veri öğrenme alanı ile ilgili olarak herhangi bir matematiksel kavrama rastlanmamıştır.

Evde ebeveynler okulda ise öğretmenler tarafından kullanılan ya da öğretilen kavramların, çocukların kullandıkları kavramları zenginleştirdiği bir gerçektir. Bu nedenle yetişkinlerin planlı ya da plansız mutlaka ölçme, veri analizi ve olasılığa ilişkin kavramları kullanmaları gerekmektedir. Kavram kullanımında örnek olmanın yanı sıra, çocukların bu kavramları kullanımını sağlayıcı fırsatların sağlanması ve bu açıdan gözlemler yapılması önemlidir.

Yıldızlar ve Yazıcıoğlu tarafından yapılan araştırmada (168), ilköğretim birinci sınıf öğretmenlerinin çoğunluğunun sayı ve uzunluk korunumu boyutundaki etkinlikleri alan, kütle ve hacim korunumu boyutundaki etkinliklere oranla daha fazla uyguladıkları saptanmıştır. Benzer bir sonuç da Thiel (146) tarafından bulunmuştur. Okul öncesi öğretmenleri günlük yaşam için matematiğin yararını vurgulamakla birlikte, matematik etkinliklerinin sayı ve şekillerin kullanımını içerdiğini düşünmektedirler.

Özellikle okul öncesi dönem öğretmenlerinin matematiğe ilişkin algı ve tutumları sınıfta ele aldıkları kavram ve konular bakımından önemlidir. Okul öncesi öğretmenlerinin matematiğe ve matematik öğretime ilişkin tutum ve algılarının incelendiği bir araştırmada, genellikle ilk akıllarına gelen matematiğe ilişkin kavramların sayılar ve şekiller olduğu görülmüştür. Öğretmenler ilk olarak matematiksel kavramları öğrenmelerinin, ikinci olarak problem çözme becerisi kazanmalarının, üçüncü olarak kendine özgü stratejiler geliştirmelerinin önemli olduğunu belirtmişlerdir (22).

Öğretmenlerin matematiğe yaklaşımları sadece öğretim aşamasında değil, değerlendirme aşamasında da farklılıklara yol açabilmektedir. Kilday, Kinzie, Mashburn ve Whittaker (80) tarafından yapılan araştırmada öğretmen görüşleri ile

çocukların değerlendirme araçlarından almış oldukları puanlar arasındaki ilişki incelenmiştir. Öğretmenler özellikle çocukların sayı algısı, geometri ve ölçme alanlarında sahip oldukları becerileri, değerlendirme araçlarından aldıkları puan ortalamalarından farklı değerlendirmiştir. Alanlar arasında karşılaştırma yapıldığında ise geometri ve ölçme alanında yapılan değerlendirmeler arasındaki fark daha fazladır. Öğretmenlerin çocukların geometri ve ölçme alanlardaki özelliklerini gözlemlenmede farkındalıklarının daha az olduğu görülmüştür.

Bununla beraber ihtiyaç duydukları eğitimsel destek ve rehberlik sağlandığında öğretmenlerin matematik uygulamaları kapsamında özellikle geometri, ölçme ve grafik etkinliklerine daha fazla yer verebildiği de görülmüştür (105). Öğretmenlerin çocuklara sorduğu soruların niteliği de çocukların akıl yürütme becerilerini etkilemektedir. Açık uçlu, yaratıcı ve etkili sorular sorabilmeleri için eğitimden geçirilen öğretmenlerin soru türleri ve içeriklerinin değiştiği gözlemlenmiştir (141).

Öğretmenlerin eğitim etkinliklerini çeşitlendirmeleri ve ailelerin evde de matematiğe destek vermesi çocuğun matematik alanındaki becerilerini geliştirmesi için hayati önem taşımaktadır. Çocuklar yaşamlarındaki pek çok ögeye olduğu gibi matematiğe ve bu kapsama giren etkinliklere büyük göstermektedir. Fisher, Dobbs-Oates, Doctoroff ve Arnold'un belirttiği gibi (56) genel düşüncenin aksine, matematiğe ilişkin ilgi daha erken yaşlarda gelişmektedir. Buna paralel olarak, matematik ilgisi ve yeteneği arasındaki karşılıklı ilişki okul öncesi dönemde önem kazanmaktadır. İlgi ve yetenek arasında olumlu döngüler yaratabilmek için eğitim programları dikkatle planlanmalıdır.

Sophian (138) ve Hachey (67) erken çocukluk matematik eğitimindeki önemli değişikliklere dikkat çekmişlerdir. Matematik alanında ne öğretilmesi gerektiğinden çok nasıl öğretilmesi gerektiği tartışılmalıdır. Kavram ve çeşitli konuların öğretiminin yanı sıra ve özellikle matematiksel düşüncenin gelişimi sağlanmalıdır. Bunun sağlanması için erken çocukluk eğitimcileri gerçek matematik öğretmenleri haline gelmelidir. Bu nedenle erken çocukluk eğitiminde olması gereken asıl dönüşüm öğretmenlerin uygulamalarında gerçekleşmelidir.

Ölçme ve veri-analizi olasılık alanlarının eğitim etkinliklerinde yer alma durumuna paralel bir durum da ülkemizde matematik eğitimi alanında yapılan araştırmalarda bu konulara verilen önemdir.

2000–2006 yılları arasında matematik eğitimi alanında yayınlanan 129 çalışmanın incelendiği bir araştırmada, matematiksel konu dağılımının, sayılar ve geometri konularında yoğunlaştığı görülmüştür. Özellikle ölçme ve değerlendirme, istatistik ve olasılık ve temel matematik konularında yapılacak araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır (153).

Özellikle 2005 yılından itibaren matematik alanında yüksek lisans ve doktora çalışmalarında görülen artışa rağmen (11), okul öncesi dönem çocuklarıyla yapılan çalışmaların az olduğu dikkati çekmektedir.

Ülkemizde, matematiği belirli konu ve kavramlar bazında incelemek yerine, matematiği bir bütün olarak ele alan çalışmalara ağırlık verildiği görülmektedir. Bu çalışmaların matematiğe karşı tutum, ilgi ve kaygı belirleme, öz yeterlilik gibi başlıklar altında toplanan, öğrencilerin genel durumlarına odaklanan çalışmalar olduğu bulunmuştur (139).

6. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Bu çalışmanın öncelikli amacı, çocukların ölçme ve veri analizi-olasılık alanlarındaki matematiksel akıl yürütme becerilerini belirlemek için geliştirilen “Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri Değerlendirme Aracı”nın geçerlik ve güvenilirlik çalışmalarını gerçekleştirmektir.

Çalışmanın bir diğer amacı da, geçerlik ve güvenilirlik verilerini güçlendirmek için çalışma grubundaki çocukların ölçme ve veri analizi-olasılık alanlarındaki matematiksel akıl yürütme becerilerini etkileyen değişkenlerin incelenmesidir. Bununla birlikte, bu çalışmada tümevarım ve tümdengelim türü akıl yürütme becerileri ve değişkenler arasındaki farkların anlamlı olup olmadığı da incelenmiştir. Belirtilen beceriler üzerinde etkili olabileceği düşünülen çocuğun; cinsiyet, yaş (ay olarak), anne-babanın; yaşları ve öğrenim durumları, çocuğun devam ettiği kurum türü ve bu kuruma yarım ya da tam gün devam etme durumu, çocuğun toplamda ne kadar süre okul öncesi eğitim almış olduğu değişkenlerinin etkisi araştırılmıştır.

6.1. Sonuçlar

Araştırma sonucunda elde edilen sonuçlar aşağıda aktarılmaktadır.

- “Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri Değerlendirme Aracı”nın ölçtüğü özellik açısından çocukları ayırt etmede ne kadar yeterli olduğunu belirlemek amacıyla alt %27’lik ve üst %27’lik grup ortalamaları farkına dayalı madde analizi yapılmıştır. Analiz sonucunda her üst %27’lik ve alt %27’lik gruplar arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Buna göre değerlendirme aracının matematiksel akıl yürütme becerileri açısından yüksek ve düşük seviyede olan çocukları ayırt etmede yeterli olduğu tespit edilmiştir. Sadece “Hangi kova daha hızlı dolar?” ve “Hangi torbadan kırmızı bilyeyi seçme şansı daha fazla olabilir?” sorularının alt ve üst gruplar arasındaki ortalama farkının çok fazla olmadığı ve madde ayırt edicilik değerinin anlamlı olmadığı bulunmuştur.
- Güvenirlik çalışmaları kapsamında çocukların performansları doğrultusunda yapılan değerlendirmelerin doğruluğunu belirlemek amacıyla araştırmacıdan

farklı olarak okul öncesi eğitim alanında iki uzmanın görüşüne başvurulmuştur. Örneklem içinden rastgele belirlenen 30 çocuğun cevapları araştırmacının yanı sıra bu iki uzman tarafından da değerlendirilmiştir. Krippendorff Alfa katsayıları incelendiğinde, tüm sorular için kodlayıcılar arası uyum ortalamasının 0.91 gibi kabul edilebilir bir değerde olduğu görülmektedir.

- “Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri Değerlendirme Aracı”nın ölçtüğü beceriler açısından zaman bağlamında kararlılığını istatistiksel olarak test etmek için hesaplanan test-tekrar test analizi sonucunda, rho (ρ) katsayısının anlamlı değerler verdiği görülmüştür. Buna göre ölçeğin her iki uygulaması arasında yüksek düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür. Test tekrar test güvenilirliğinin .98'in üzerinde olması doğrultusunda, uygulamalar arasındaki kararlılığın yüksek olduğu, dolayısıyla aracın zaman içerisinde hızlı değişiklik göstermeyen nitelikleri kararlı bir şekilde ölçebildiği kabul edilmiştir.

Elde edilen bulgular doğrultusunda “Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri Değerlendirme Aracı”nın geçerli ve güvenilir bir değerlendirme aracı olduğu söylenebilir.

- Araştırmada kullanılan dereceli puanlama anahtarındaki cevap ölçütlerine göre sorulara verilen cevapların frekans ve yüzdeleri incelenmiştir. Böylelikle genel anlamda soruların zor ya da kolay olma durumu, bir başka ifade ile çocukların performansı tam gösterme ve gösterememe durumları belirlenmiştir. Ölçme alanı kapsamında tümevarım türündeki sorulara verilen cevapların ortalamalarının tümdengelim oranla daha yüksek olduğu görülmektedir. “Bu yolu hangi ayakkabıyı giyen insan ölçerse daha çok adım atar?”, “Bu duvarı kaplamak için, bu taşların hangisini kullanırsam daha fazla sayıda taşa ihtiyacım olur?”, “Sonucu bulmak için hangi kırmızı çubuğu kullanmışlar?” ve “Bu çocuklardan en hafifi hangisi?” sorularının en düşük cevaplanma ortalamasına sahip oldukları bulunmuştur.

Genel olarak bakıldığında ölçme alanındaki durumun tersine, Veri Analizi-Olasılık alanında tümdengelim türündeki sorulara verilen cevapların

ortalamalarının tümevarım türündekilere oranla daha yüksek olduğu görülmektedir. “Kaç kişi dışarıdan yeni gelmiş olabilir?” ve “Şu anda bu evde kaç insan olabilir?” sorularının en düşük cevaplanma ortalamasına sahip oldukları bulunmuştur.

- Erkek ve kız çocukların “Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri Değerlendirme Aracı”ndan aldıkları puanlar arasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır.
- Ölçme alanında çocukların gösterdiği akıl yürütme becerisine ilişkin performanslar ay aralığına göre farklılık göstermiştir. 66-74 ay arasındaki çocukların 60-65 ay grubundaki çocuklardan daha yüksek puan aldıkları saptanmıştır. Veri Analizi-Olasılık alanında çocukların ay aralıklarına göre anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır.
- Annelerin yaşlarına göre çocukların değerlendirme aracından almış oldukları puanların farklılaşmadığı saptanmıştır.
- Ölçme alanında annelerin öğrenim durumları açısından çocukların puanlarında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır. Buna karşılık Veri Analizi-Olasılık alanında anne öğrenim durumlarının puanlarda anlamlı bir farklılığa yol açtığı görülmüştür. Öğrenim durumları yükseköğretim düzeyinde olan annelerin çocuklarının aldıkları puanların ortaöğretim düzeyinde öğrenim görmüş olan annelerin çocuklarının almış oldukları puanlardan daha yüksek olduğu belirlenmiştir.
- Babaların yaşına göre çocukların değerlendirme aracından almış oldukları puanların farklılaşmadığı saptanmıştır.
- Ölçme alanında babaların öğrenim durumları açısından çocukların puanlarında anlamlı bir farklılık bulunmaktadır. Öğrenim durumları yükseköğretim düzeyinde olan babaların çocuklarının aldıkları puanların ilköğretim düzeyinde öğrenim görmüş olan babaların çocuklarının almış oldukları puanlardan daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Veri Analizi-Olasılık alanında babaların öğrenim durumları açısından çocukların puanlarında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır.
- Çocukların devam ettikleri kurum türlerine göre Veri Analizi-Olasılık alanında anlamlı bir farklılık bulunmazken; özellikle Ölçme alanında aldıkları

puanlar arasında anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir. M.E.B.'e bağlı bağımsız anaokullarına devam eden çocuklar ile yine M.E.B.'e bağlı ilkokullarda bulunan anasınıflarına devam eden çocukların puanları arasında anlamlı farklılık olduğu görülmektedir. Benzer bir farklılık özel anaokullarına devam eden çocuklar ve ilkokullarda bulunan anasınıflarına devam eden çocukların puanları arasında vardır. Bu iki grupta da M.E.B.'e bağlı ilkokullarda bulunan anasınıflarına devam eden çocukların puanları daha yüksektir.

- Okul öncesi eğitim kurumlarına yarım gün devam eden çocuklar ile tam gün devam eden çocukların Ölçme alanındaki puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir. Bu kurumlara yarım gün devam eden çocukların puanları daha yüksektir. Veri Analizi-Olasılık alanında böyle bir farklılık bulunmamaktadır.
- Toplam okul öncesi eğitim alma süresinin çocukların değerlendirme aracından almış oldukları puanlar arasında farklılık yaratmadığı bulunmuştur.
- Erkek ve kız çocukların tümevarım ve tümdengelimsel akıl yürütme türleri açısından matematiksel akıl yürütme becerileri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır.
- Akıl yürütme türü açısından çocukların gösterdiği akıl yürütme becerisine ilişkin performanslar ay aralığına göre farklılık göstermiştir. 66-74 ay arasındaki çocukların tümevarım türündeki sorulardan aldıkları puanlar daha küçük aylardaki çocuklara göre daha yüksektir. Tümdengelim türünde anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır.
- Her iki akıl yürütme türünde de annelerin yaşlarına göre çocukların değerlendirme aracından almış oldukları puanların farklılaşmadığı saptanmıştır.
- Öğrenim durumları yükseköğretim düzeyinde olan annelerin çocuklarının tümevarım akıl yürütme türü açısından aldıkları puanların ilköğretim düzeyinde öğrenim görmüş olan annelerin çocuklarının almış oldukları puanlardan daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu sonuca paralel olarak, yükseköğretim düzeyinde öğrenimi olan annelerin çocuklarının tümdengelim akıl yürütme türü açısından aldıkları puanların ortaöğretim düzeyinde

öğrenim görmüş olan annelerin çocuklarının almış oldukları puanlardan daha yüksek olduğu bulunmuştur.

- Babaların yaşına göre çocukların değerlendirme aracından almış oldukları puanların her iki akıl yürütme türünde de farklılaşmadığı saptanmıştır.
- Tümevarım türü akıl yürütmede babaların öğrenim durumları açısından çocukların puanlarında anlamlı bir farklılık bulunmaktadır. Öğrenim durumları yükseköğretim düzeyinde olan babaların çocuklarının tümevarım akıl yürütme türü açısından aldıkları puanların ilköğretim düzeyinde öğrenim görmüş olan babaların çocuklarının almış oldukları puanlardan daha yüksek olduğu bulunmuştur.
- Çocukların devam ettikleri kurum türlerine göre tümdengelim türü akıl yürütme puanlarında anlamlı bir farklılık bulunmazken; özellikle tümevarım türünde aldıkları puanlar arasında görülen farkın nedeni araştırılmıştır. M.E.B.'e bağlı bağımsız anaokullarına devam eden çocuklar ile yine M.E.B.'e bağlı ilkokullarda bulunan anasınıflarına devam eden çocukların puanları arasında anlamlı farklılık olduğu görülmektedir. M.E.B.'e bağlı ilkokullarda bulunan anasınıflarına devam eden çocukların puanları daha yüksektir.
- Okul öncesi eğitim kurumlarına yarım gün devam eden çocuklar ile tam gün devam eden çocukların tümevarım türü akıl yürütme puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir. Bu kurumlara yarım gün devam eden çocukların puanları daha yüksektir. Tümdengelim türü akıl yürütmede böyle bir farklılık bulunmamaktadır.
- Çocukların akıl yürütme türlerinde açısından aldıkları puanların toplam okul öncesi eğitim alma süresine göre farklılaşmadığı bulunmuştur.

6.2. Öneriler

Bu bölümde araştırmada elde edilen veriler ışığında araştırmacılara, öğretmenlere ve ebeveynlere çeşitli öneriler sunulmaktadır.

6.2.1. Araştırmacılara Öneriler

Araştırma kapsamında geliştirilen “Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri Değerlendirme Aracı”nın daha geniş örneklemeler ile çalışılması gerektiği düşünülmektedir. Bu çalışmalar kapsamına, okul öncesi eğitim kurumlarına devam etmeyen ya da kurum bakımı altında olan çocukların da alınması önerilmektedir.

Değerlendirme aracında yer alan matematiksel akıl yürütme becerilerinin farklı eğitimsel etkinlikler ve ortamlarda da incelenmesi önemli görülmektedir. Bu değerlendirme için gözlem yöntemi kullanılabilir. Böylece çocukların daha doğal bir ortamda ve herhangi bir müdahale olmaksızın gerçek düzeylerini ortaya çıkarmaları sağlanabilir.

Yetişkinlerin akıl yürütme durumlarının çocukların akıl yürütme durumlarını doğrudan etkilediği düşünüldüğünde, sonraki araştırmalar kapsamında çocuklarla sürekli etkileşimde olan öğretmenlerin ve ebeveynlerin akıl yürütme biçimleri de incelenebilir.

Akıl yürütme, eleştirel düşünme ve yaratıcılıkla kesin ve ayrılmaz bir şekilde bağlantılı olduğundan, çocukların akıl yürütme durumları ile eleştirel ve yaratıcı düşünme durumları arasındaki ilişki araştırılabilir.

Akıl yürütmenin zekâ ile ilişkisi hem akıl yürütme türlerinin gelişimi hem de çocuğun sahip olduğu zekâ kapasitesinin en verimli şekilde kullanılabilmesi için önemlidir. Okul öncesi dönemde standart zekâ testleri kapsamında var olan sınırlıklar göz önüne alındığında, özellikle Çoklu Zekâ Kuramı’nda yer alan zekâ türleri ve akıl yürütme becerileri arasındaki bağlantının daha somut bir şekilde ortaya çıkarılması yararlı olacaktır.

Akıl yürütme yaşamın her alanında ve her zaman kullanılan beceriler anlamına gelmektedir. Matematiksel, bilimsel veya ahlak alanlarındaki akıl yürütme becerileri çocuğun gelişimi içinde birbiriyle bağlantılıdır. Gelişimin bütünlüğü ilkesi bu durumda da geçerlidir. Bu nedenle akıl yürütme becerileri sadece konuya ya da

alana bağılı olarak düşünülmemelidir. Bahsi geçen alanlarda çocuklarda görülen akıl yürütme durumları karşılaştırılabilir.

Matematiksel akıl yürütme becerileri yurt dışında geliştirilmiş olan matematiksel eğitim müfredatlarının önemli kollarından biridir. Buna paralel olarak gerek bu programların gerekse çocukların değerlendirilmesi süreçlerinde matematiksel akıl yürütme becerileri incelenmektedir. Eğitim programlarının uygulama ve değerlendirme boyutlarında bu becerilerin yer almasının temel nedeni, matematiksel akıl yürütmeye ilişkin somut ölçütlerin geliştirilmiş olmasıdır. Ülkemizde de bu alanda uygulama ve değerlendirme süreçlerinde kullanılmak üzere ölçütler ve kazanımlar belirlenmelidir.

6.2.2. Öğretmenlere Öneriler

Zekâ türleri ve akıl yürütme becerileri arasındaki bağlantı, farklı zekâ türlerinde etkinlikler yapmakla ayrıntılı olarak gözlemlenebilir.

Akıl yürütme becerilerinin yaşantıya aktarılması ve özellikle erken çocukluk döneminde etkin biçimde kullanılması ancak çeşitli sorun durumları ile mümkün olmaktadır. Karşılaşılan ya da yetişkinler (öğretmenler) tarafından oluşturulan bu sorun durumları sayesinde problem çözme becerisinin gelişimi sağlanacaktır. Akıl yürütme becerileri gelişen çocuklar karşılaştıkları problemlere çeşitli ve anlamlı çözüm yolları bulabileceklerdir. Bu nedenle çocuklar, akıl yürütme becerilerinin kullanımını destekleyen ve erken çocukluk dönemi gelişim özelliklerine uygun problem durumları ile karşılaştırılmalıdır. Süreçte problemlere çözüm bulmakla yetinilmemeli, daha da önemlisi, bu çözüm yollarını nasıl buldukları ve neden böyle düşündükleri incelenmelidir.

Dil gelişimi ve kendini ifade edebilme becerisi, sahip oldukları akıl yürütme becerilerinin durumunu belirlemede son derece önemlidir. Akıl yürütme sadece düşünmek demek değildir; aynı zamanda ve daha da önemlisi sahip olunan düşüncenin, bir problem durumunda ulaşılan sonucun ve nedenlerinin sözel olarak açıklanmasıdır. Akıl yürütmedeki süreç ve ulaşılan sonuçlar ne kadar istendik ya da doğru olursa olsun, temel amaç bu süreçteki nedenlerin ve faktörlerin bir başka kişiye (bir akran ya da yetişkine) aktarılmasıdır. Bu nedenle seslendirilmeyen düşünceler (akıl yürütmeler) sonucu elde edilenler süreç kadar anlamlı değildir.

Çocuklar akıl yürütme nedenlerini anlatmaları konusunda cesaretlendirilmeli ve yeterli zaman verilerek desteklenmelidir. Gerekirse bu sözel aktarım süreci görsel uyaranlarla (resim yapma ve bu ürün üzerinden açıklama yapma gibi) desteklenmelidir. Çocukların, “düşünce resmi” yapma ya da düşüncelerini “yazıya dökme” (görselleştirme) alışkanlıkları kazanmaları sağlanmalıdır. Yazan, okuyan ve çevresindeki uyaranları fark eden bireyleri geleceğe kazandırmak için bu aşamaların önemli olduğu düşünülmektedir.

Erken çocukluk döneminde çocuklar, öğrenmiş oldukları bilgi ya da kurallara sıkı sıkıya bağlıdırlar. Ayrıca gelişimlerinin temel bir özelliği olan benmerkezcilik onları bir çeşit “bilgi” ya da “düşünce inatlaşmasına” götürebilir. Bu nedenle kendi düşüncelerinin mutlak doğru olduğuna inanabilirler. Kendileri dışındaki insanların düşüncelerini dinlemek, sabır göstermek ve bu düşünceler karşısındaki fikirlerini dile getirmek konusunda da yardıma ihtiyaç duyabilirler. Akıl yürütmedeki temel unsurlardan “ikna” ve “kanıtlama” da çocukların iletişim beceriyle doğrudan ilgilidir. Kendisine sunulan kanıtları dinleme ya da karşısındakini ikna etme çabası gösterme akıl yürütme becerilerinin sözel unsurlarıdır. Çocukların bilişsel gelişimindeki ilerleme sunulan kanıtların ve ikna çabalarının niteliğini de etkileyecektir. Bu açıdan bakıldığında, çocuklar tarafından bir problem durumu karşısında ortaya konulan çözümlerin “deneme” yapılarak gözden geçirilmesi sağlanmalıdır. Bu denemeler oyun ve deney gibi yollarla somutlaştırılabilir.

Benzer bir durum “olasılık” kavramı için de görülebilir. Akranlarına kıyasla daha kesin sınırlarda düşünen çocuklarda karşılaşılan durumların sadece bir nedeni ya da sonucu olabilir. Bu aşamada da karşılaşılan problemin ya da durumun birden fazla şekilde oluşabileceği ya da sonuçlanabileceği yaklaşımı kazandırılmalıdır. Aslında bu durum “tahmin etme” becerisi ile de yakından ilgilidir. Olasılık durumları içeren (top çekme, zar atma vb) etkinlikler ya da oyunlar oynanabilir. Çıkabilecek farklı sonuçlar konusunda çocuklar rahatlatılabilir. Olasılık kavramında “yanlış” ya da “doğru” gibi kesin sonuçların olmadığı somut olarak gösterilmelidir. Bunun için tahmin becerisini geliştirici (torba içinde ne olabilir, bu ses neyin sesi vb.) etkinlikler yapılabilir. Sürekli doğruyu bulması ve asla yanlış yapmaması doğrultusunda yönlendirilen çocuklar bu süreçte başta zorlanabilirler. Bu aşamada ebeveynler ile görüşme yapılabilir. Sonuca odaklı yaklaşımlardan mümkün olduğunca uzak

durulmalıdır. Tahmin ve olasılık oyunları çocukların heyecanla farklı sonuçların çıkmasını bekledikleri etkinlikler olabilir. Bu nedenle öğretmenler etkinliklerde bu tür durumlar içeren açık uçlu sorular ya da problem durumları sunabilirler.

Akıl yürütme becerileri temel bir bilgi birikimi (matematiksel akıl yürütme açısından örnek verilecek olursa rakamlar gibi) gerektirmekle birlikte, gözlem yapma becerilerinin de süreçte doğru (ya da mantıklı) yargılarda bulunmak için gerekli olduğu düşünülmektedir. Herhangi bir olay ya da problem durumunu yanlış ya da eksik gözlemleyen bir çocuk yüzeysel algıları, heyecanı ve bilgi eksikliği nedeniyle yanlış akıl yürütebilir. Bu nedenle bilimsel düşünmenin de bir gereği olarak, karşılaşılan durumları ya da nesnelere her yönüyle gözlemlenmeleri ve incelemeleri sağlanmalıdır. Örneğin, bir grafik yorumlanacaksa hemen saymaları ve yönergeye doğru cevabı vermeleri beklenmemelidir. Gözlem ve inceleme için yeterli süre verilerek önemli olanın sonuç değil süreç olduğu anlayışı bütün benzer durumlarda yansıtılmaya çalışılmalıdır.

Matematiksel akıl yürütme becerilerine ilişkin uygulama ve değerlendirme ölçüt ve kazanımlarının belirlenmesi, alanda çocuklarla yapılan etkinliklerin bir sistem kapsamında gerçekleştirilmesini ve takibini sağlayacaktır. Var olan durumda öğretmenlerin çoğunun -tıpkı çocuklar gibi- hangi etkinliği neden yaptıklarının farkında olmadıkları düşünülmektedir. Bu durum öğretmenleri daha az yaratıcı olmaya ve çocuklara gelişimlerine uygun olmayan bir şekilde yaklaşmalarına neden olmaktadır. Bu açıdan bakıldığında hizmet içi eğitimlerin daha somut ve etkili olması gerektiği düşünülmektedir. Matematik alanında ele alınması beklenen konuların, becerilerin ve kavramların hangi aşamalarda aktarılması gerektiği ayrıntılı olarak gözden geçirilmelidir. Bu konuda en yakınlarındaki ilkokulda bulunan sınıf öğretmenlerinden de destek alabilirler. Özellikle birinci ve ikinci sınıf öğretmenleri ile işbirliğine gidilmesi, çocuğun ilkokula geçişinde kolaylaştırıcı bir adım olabilir.

Öğretmenler ev ortamında matematiksel akıl yürütme becerilerinin desteklenmesi için yapılabilecek çalışmalar konusunda ailelere rehberlik etmelidir. Bunun için ailenin olanakları iyi bilinmeli, somut ve basit öneriler sunulmalı, sürecin etkili işleyebilmesi için takip yapılmalı ve dönüt verilmelidir. Destek alma konusunda isteksiz ve çekimser olan ebeveynlere bu durumun çocuk için büyük

önem taşıdığı anlatılmalıdır. Bunun için çocuğun sınıfta yaptığı etkinliklerden örnekler sunulabilir ve video kayıtları gösterilebilir.

6.2.3. Ebeveynlere Öneriler

Çocukla geçirilen zamanın etkili olması bu sürenin uzunluğuna değil, niteliğine bağlıdır. Günümüz yaşam şartlarında özellikle çalışan ebeveynlerin çocuklarıyla zaman geçirme adına yaşadıkları sorunlar giderek yoğunlaşmaktadır. Ayrıca, çalışma durumundan bağımsız olarak ebeveynlerin çocuklarıyla nasıl zaman geçireceklerini bilemedikleri de gözlemlenmektedir. Buna ek olarak özellikle matematik gibi bazı teknik bilgiler gerektiren alanlarda, yeterli bilgileri olmadığı gerekçesi ile çocuklarıyla birlikte oyunlar oynama ya da çeşitli etkinlikler yapma adına isteksiz davranabilmektedirler.

Okul öncesi dönem matematiği alanında etkinlikler yapabilmek ya da oyun oynayabilmek için bu alanda uzman olmaya gerek yoktur. Atılabilecek ilk adım, okulda yapılan çalışmalarını takip etmek olabilir. Matematik alanında öğretmen tarafından aktarılan beceriler ve kavramlar evde yapılabilecek çalışmalarla desteklenebilir.

Çocukları için matematik alanında gerçekçi beklentiler içinde olmaları, ailelerin çocuklarını desteklemeleri adına önemlidir. Hangi kavram ve becerilerin okul öncesi dönem çocuğu için önemli olduğu ve evde nasıl destek verilebileceği konusunda öğretmenlerden destek almaları önerilebilir.

KAYNAKLAR

1. Akıncı, S. (2013). *Birinci Ünite: Klasik Mantığın Konu ve Yöntemi. Klasik Mantık*. S., Akıncı (Ed.). Anadolu Üniversitesi Yayını No: 2814, 2-11. Açıköğretim Fakültesi Yayını No: 1772.
2. Aktaş Arnas Y., Deretarla Gül, E. ve Sığırtmaç., A. (2003). 48-86 Ay Çocuklar İçin Sayı ve İşlem Kavramları Testi'nin Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 12 (12), 147-157.
3. Aktaş, Y. (2010). *Okul Öncesi Dönemde Matematik Eğitimi*. Adana: Nobel Tıp Kitabevi.
4. Aladağ, A. (2009). *İlköğretim Öğrencilerinin Orantısal Akıl Yürütmeye Dayalı Sözel Problemler İle Gerçekçi Cevap Gerektiren Problemleri Çözme Becerilerinin İncelenmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi, Adana.
5. Alexander, P. A. and Buehl, M. M. (2004). Seeing the Possibilities: Constructing and Validating Measures of Mathematical and Analogical Reasoning for Young Children. L. D., English (Ed.). *Mathematical and Analogical Reasoning of Young Learners*. Lawrence Erlbaum Associates, Incorporated. Mahwah, NJ, USA.
6. Altıparmak, K. ve Öziş, T. (2005). Matematiksel İspat ve Matematiksel Muhakemenin Gelişimi Üzerine Bir İnceleme. *Ege Eğitim Dergisi*, 6 (1), 25-37.
7. Altun, M. (2006). Matematik Öğretiminde Gelişmeler. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19 (2), 223-238.
8. Atli, S. (2007). *Matematiksel-Mantıksal Yetenek İle Ritimsel Yetenek Arasındaki İlişkiler*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
9. Aydın, B. (2003). Bilgi Toplumu Oluşumunda Bireylerin Yetiştirilmesi ve Matematik Öğretimi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14, 183-190.

10. Aydın, O. ve Mertoğlu, E. (2006). 5–6 Yaş Çocuklarının Akıl Yürütme Yetenekleri İle Ritm Algıları Arasındaki İlişki. *I. Uluslararası Okul Öncesi Eğitim Kongresi Bildiri Kitabı*, 2, 94–103. İstanbul: YA-PA Yayınları.
11. Baki, A., Güven, B., Karataş, İ., Akkan, Y. ve Çakıroğlu, Ü. (2011). Türkiye’deki Matematik Eğitimi Araştırmalarındaki Eğilimler: 1998 İle 2007 Yılları Arası. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40, 57-68.
12. Bart, W. M., Yuzawa, M., and Yuzawa. M. (2008). *Development of Mathematical Reasoning Among Young Children: How Do Children Understand Area and Length?* O. N. Saracho and B. Spodek (Ed.). Information Age Publishing, USA.
13. Başara Baydilek, N. (2009). ***Nesnelerin Karakteristik Özelliklerinin Değiştirilmesine Dayalı Etkinliklerin 6 Yaş Çocuklarının Akıl Yürütme Becerilerine Etkisi.*** Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Tokat.
14. Baykul, Y. (2012). *Eğitim ve Psikolojide Ölçme. Klasik Test Teorisi ve Uygulaması* (2.baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
15. Bentham, S. (2004). *A Teaching Assistant’s Guide to Child Development and Psychology in the Classroom*. London: Routledge/Falmer.
16. Bodrova, E. and Leong, D.J. (2007). *Tools of the Mind. The Vygotskian Approach to Early Childhood Education* (Second Edition). USA: Pearson Merrill-Prentice Hall.
17. Boehm, A. E. (2001). *Boehm Test of Basic Concept Manual*, USA: A Harcourt Assesment Company.
18. Boyer,T.W., Levine, S.C. and Huttenlocher, J. (2008). Development of Proportional Reasoning: Where Young Children Go Wrong. *Developmental Psychology*, 44 (5), 1478–1490.
19. Bracken, B. A., (1998). *Bracken Basic Concept Scale-Revised, Examiner’s Manual*. USA: The Psychological Corporation, San Antoinio, Harcourt Brace and Company.

20. Brassard, M. R. and Boehm, A. E. (2007). *Preschool Assessment: Principles and Practices*. New York: The Guilford Press A Division of Guilford Publications.
21. Bulut Pedük, Ş. (2007). *Altı Yaş Grubundaki Çocuklara Çoklu Zekâ Kuramına Dayalı Olarak Verilen Matematik Eğitiminin Matematik Yeteneğine Etkisinin İncelenmesi*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara.
22. Bulut, M.S. ve Tarım, K. (2006). Okulöncesi Öğretmenlerinin Matematik ve Matematik Öğretimine İlişkin Algı ve Tutumları. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3 (32), 152-164.
23. Burris, A. C. (2005). *Understanding The Math You Teach: Content and Methods For Prekindergarten Through Grade Four*. Upper Saddle River, Pearson Education, USA.
24. Büyüköztürk, Ş. (2013). *Veri Analizi El Kitabı*. 18. basım. Ankara: PegemA Yayıncılık.
25. Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2010) *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: PegemA.
26. Byrnes, J. P., and Wasik, B. A. (2009). Factors Predictive Of Mathematics Achievement in Kindergarten, First and Third Grades: An Opportunity-Propensity Analysis. *Contemporary Educational Psychology*, 34, 167-183.
27. Chang, M., and Singh, K. (2008). Is All-Day Kindergarten Better for Children's Academic Performance? Evidence from the Early Childhood Longitudinal Study. *Australian Journal of Early Childhood*, 33 (4), 35-42.
28. Chang, A., Sandhofer, C. M., and Brown, C. S. (2011). Gender Biases in Early Number Exposure To Preschool-Aged Children. *Journal of Language and Social Psychology*, 30 (4), 440-450.
29. Cheeseman, J., McDonough, A., and Ferguson, S. (2012). The Effects of Creating Rich Learning Environments For Children to Measure Mass. *Mathematics Education: Expanding Horizons*. Singapore: Mathematics Education Research Group of Australasia.

30. Chomsky, N. (2011). *Dil ve Zihin* (3. Basım) (A. Kocaman, Çev.). Ankara: Bilgesu Yayıncılık.
31. Clements, D. H., and Sarama, J. A. (2009). *Learning and Teaching Early Math: The Learning Trajectories Approach*. Routledge. USA
32. Cohen, R. J. ve Swerdlik, M. E. (2013). *Psikolojik Test ve Değerleme-Testlere ve Ölçmeye Giriş*. Psychological testing and assessment: An Introduction to Tests and Measurement (7. basımdan çeviri) (E.Tavşancıl, Çev. Ed.). Ankara: Nobel Yayınları.
33. Curry, M., and Outhred, L. (2005). Conceptual Understanding Of Spatial Measurement. In Building connections: Theory, Research and Practice. *Proceedings of the 28th Annual Conference of The Mathematics Education Research Group of Australasia*, Vol. 1, pp. 265-272.
34. Çalışkan Dedeoğlu, N. ve Alat, Z. (2012). Okul Öncesi Eğitim ve İlköğretim Programlarının Matematik Konu Kazanımları Temelinde Uyumu. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 12 (3), 2263-2288.
35. Çelik, M. ve Kandır, A. (2011). Matematik Gelişimi 6 Testi'nin (Progress in Maths) 60-77 Aylar Arasındaki Çocuklar İçin Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. *Kuramsal Eğitimbilim*, 4 (1), 146-153.
36. Çepni, S. (2007). *Performansların Değerlendirilmesi*. E. Karip (Ed.). Ölçme ve Değerlendirme. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
37. Çüçen, A. K. ve Ertürk, E. (2008). Soyut Düşünmede Mantık ve Matematik Bilgisinin Yeri. *Kaygı, Uludağ Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Felsefe Dergisi*, 11, 247-268.
38. DeAnn, H., Collins, A. M., and McGarvey, L. M. (2006). *Mathematics Assessment Sampler, Prekindergarten-Grade 2: Items Aligned With NCTM's Principles and Standards For School Mathematics*. National Council of Teachers of English, USA.
39. Dağlıoğlu, E. ve Çakır, F. (2007). Erken Çocukluk Döneminde Düşünme Becerilerinden Planlama ve Derin Düşünmenin Geliştirilmesi. *Eğitim ve Bilim*, 32 (144), 28-35.
40. Dağlıoğlu, E. ve Metin, N. (2002). Anaokuluna Devam Eden Beş-Altı Yaş Grubu Çocuklar Arasından Matematik Alanında Üstün Yetenekli

Olanların Belirlenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3, 15-26.

41. DeHart, G. B., Sroufe, L. A. and Cooper, R. G. (2004). *Child Development, Its Nature and Course*. (5th Edition). USA: McGraw-Hill Companies.
42. Demiral, M. (2008). *Mantıksal ve Matematiksel Dedüksiyonun Karşılaştırılması*. Gazi Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi. Ankara.
43. Denison, S., Konopczynski, K., Garcia, V., and Xu, F. (2006). Probabilistic Reasoning in Preschoolers: Random Sampling and Base Rate. In *Proceedings of the 28th Annual Conference of the Cognitive Science Society*, 1, 1216-1221.
44. Diezmann, C. M., and Lowrie, T. J. (2009). An Instrument For Assessing Primary Students' Knowledge Of Information Graphics in Mathematics. *Assessment in Education: Principles, Policy and Practice*, 16 (2), 131-147.
45. Droit-Volet, S. (2013). Time Perception in Children: A Neurodevelopmental Approach. *Neuropsychologia*, 51, 220-234.
46. Droit-Volet, S., Clément, A., and Fayol, M. (2008). Time, Number and Length: Similarities and Differences in Discrimination in Adults and Children. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 61 (12), 1827-1846.
47. Egan, K. (2010). *Eğitimli Zihin* (B. Ata, Çev. Ed.). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
48. Elkind, D. (1999). *Çocuk ve Toplum - Gelişim ve Eğitim Üzerine Denemeler*. Özgün adı: *Images of the Young Child* (1993) National Association for the Education of Young Children Washington, DC. Ankara Üniversitesi Çocuk Kültürü Araştırma ve Uygulama Merkezi Yayınları No: 3. (D. Öngen, Çev., Ed. B. Onur).
49. English, L. D. (2004a). Mathematical and Analogical Reasoning in Early Childhood. Edited by L. D. English, *Mathematical and Analogical Reasoning of Young Learners*. USA: Lawrence Erlbaum Associates, Incorporated.

50. English, L. D. (2004b). *Mathematical and Analogical Reasoning of Young Learners*. USA: Lawrence Erlbaum Associates, Incorporated.
51. Erbay, F. (2009). *Anasının Devam Eden Altı Yaş Çocuklarına Verilen Yaratıcı Drama Eğitiminin Çocukların İşitsel Muhakeme ve İşlem Becerilerine Etkisinin İncelenmesi*. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.
52. Erden, M ve Akman, Y. (2005). *Gelişim ve Öğrenme*. (14. Baskı). Ankara: Arkadaş Yayınevi.
53. Eroğlu, G. (2012). Akıl Yürütme Formlarının Mantık ve Bilimlerde Yeri ve Değeri. *Hikmet Yurdu, Düşünce – Yorum Sosyal Bilimler Araştırma Dergisi*, 10, (2), 183 – 196.
54. Fathima, S. and Rao, D. B. (2008). *Reasoning Ability of Adolescent Students*. India: Discovery Publishing House.
55. Fawcett, C. A. and Markson, L. (2010). Children Reason About Shared Preferences. *Developmental Psychology, American Psychological Association*, 46 (2), 299–309.
56. Fisher, P. H., Dobbs-Oates, J., Doctoroff, G. L., and Arnold, D. H. (2012). Early Math Interest and The Development Of Math Skills. *Journal of educational psychology*, 104 (3), 673.
57. Gander, M. J. ve Gardiner, H. W. (2010). *Çocuk ve Ergen Gelişimi*. (7. Baskı). B. Onur (Ed). Ankara: İmge Kitabevi.
58. Gardner, H. (2010). *Çoklu Zekâ Kuramı, Zihin Çerçevesi*. (E. Kılıç, Çev.). İstanbul: Alfa Yayınları.
59. Garton, A. F. (2004). *Exploring Cognitive Development. The Child as Problem Solver*. UK: Blackwell Publishing.
60. Goswami, U. (2004a). Inductive and Deductive Reasoning. U.Goswami (Ed.) *Blackwell Handbook of Childhood Cognitive Development*. USA: Blackwell Publishing Ltd.
61. Goswami, U. (2004b). Commentary: Analogical Reasoning and Mathematical Development. L. D. English (Ed.). *Mathematical and Analogical Reasoning of Young Learners*. USA: Lawrence Erlbaum Associates, Incorporated.

62. Greenes, C. E., Dacey, L., Cavanagh, M., Findell, C. R., Sheffield, L. J. and Small, M. (2003). Navigating Through Problem Solving and Reasoning in Prekindergarten-Kindergarten. *Principles and Standards for School Mathematics Navigations Series*. USA: National Council of Teachers of Mathematics.
63. Grünberg, D. (2013). (Ed.). *Mantığın Gelişimi* (2. Basım). Anadolu Üniversitesi Yayını No: 2424, Açıköğretim Fakültesi Yayını No: 1408.
64. Guillaume, A., M. (2005). *Classroom Mathematics Inventory for Grades K-6: An Informal Assessment*. Pearson/Allyn and Bacon.
65. Güven, Y. (2007). Okulöncesi Dönem Çocuklarının Sezgisel Matematik Yeteneklerinin İncelenmesi. *Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Haziran, 389-395.
66. Güven, Y. ve Aydın, O. (2006). 5–6 Yaş Çocuklarının Akıl Yürütme Yeteneği İle Sezgisel Düşünme Yetenekleri Arasındaki İlişki. *I. Uluslararası Okul Öncesi Eğitim Kongresi Bildiri Kitabı, 1*, 430–437. İstanbul: YA-PA Yayınları.
67. Hachey, A. C. (2013). Early Childhood Mathematics Education: The Critical Issue is Change. *Early Education and Development*, 24 (4), 443-445.
68. Hardy, I., Schneider, M., Jonen, A. Stern, E. and Möller, K. (2005). Fostering Diagrammatic Reasoning in Science Education. *Swiss Journal of Psychology* 64 (3), 207–217.
69. Hayes, B. K. and Thompson, S.P. (2007). Causal Relations and Feature Similarity in Children's Inductive Reasoning. *Journal of Experimental Psychology: General*, 136 (3), 470–484.
70. Hendrick, J. and Weissman, P. (2006). *The Whole Child. Developmental Education For The Early Years* (8th edition). USA: Pearson Prentice Hall Publishing.
71. Heyman, G. D. , Gee, C. L. and Giles, J. W. (2003). Preschool Children's Reasoning About Ability. *Child Development*, 74 (2), 516–534.

72. Hong, L., Chijun, Z. , Xuemei, G. , Shan, G. and Chongde, L. (2005). The Influence of Complexity and Reasoning Direction on Children's Causal Reasoning. *Cognitive Development*, 20, 87-101.
73. İnanç, B. Y., Bilgin, M. ve Atıcı, M.K. (2008). *Gelişim Psikolojisi. Çocuk ve Ergen Gelişimi* (4. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
74. İncikabı, L. ve Tuna, A. (2012). Türkiye ve Amerika Eğitim Sistemlerinin 60-72 Aylıklar İçin Geliştirilen Okul Öncesi Matematik Eğitimi Programı Açısından Karşılaştırılması. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8 (3), 94-101.
75. Josman, N., and Jarus, T. (2001). Construct-Related Validity of The Toggia Category Assessment and The Deductive Reasoning Test With Children Who Are Typically Developing. *American Journal of Occupational Therapy*, 55, 524–530.
76. Kafoussi, S. (2004). Can Kindergarten Children Be Successfully Involved in Probabilistic Tasks. *Statistics Education Research Journal*, 3 (1), 29-39.
77. Kan, A. (2007). Performans Değerlendirme Sürecine Katkıları Açısından Yeni Program Anlayışı İçerisinde Kullanılabilecek Bir Değerlendirme Yaklaşımı: Rubrik Puanlama Yönergeleri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri* 7 (1). Ocak.
78. Karasar, N. (2012). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (22. Basım). Ankara: Nobel Yayıncılık.
79. Keenan, T. (2006). *An Introduction to Child Development*. UK: SAGE Publications.
80. Kilday, C. R., Kinzie, M. B., Mashburn, A. J., and Whittaker, J. V. (2012). Accuracy Of Teacher Judgments Of Preschoolers' Math Skills. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 30 (2), 148-159.
81. Koerber, S. and Sodian, B. (2009). Reasoning From Graphs in Young Children: Preschoolers' Ability to Interpret Covariation Data From Graphs. *Journal of Psychology of Science and Technology*, 2 (2), 73-86.

82. Koerber, S., Sodian, B., Thoermer, C. and Nett, U. (2005). Scientific Reasoning in Young Children. Preschoolers' Ability To Evaluate Covariation Evidence. *Swiss Journal of Psychology*, 64 (3), 141–152.
83. Korkmaz, H., (2004). *Fen ve Teknoloji Eğitiminde Alternatif Değerlendirme Yaklaşımları*. Ankara: Yeryüzü Yayınları.
84. Köknel, Ö. (2003). *Akil İle Düşünce Gücü* (2. Basım). İstanbul: Altın Kitaplar Yayınevi.
85. Krippendorff, K. (2004). *Content Analysis An Introduction to Its Methodology*. UK: Sage Publications.
86. Kurt, E. (2008). *Raven Spm Plus Testi 5.5–6.5 Yaş Geçerlik, Güvenirlik, Ön Norm Çalışmalarına Göre Üstün Zekalı Olan ve Olmayan Öğrencilerin Erken Matematik Yeteneklerinin Karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, İstanbul.
87. Kutlu, Ö., Doğan, D. ve Karakaya, İ. (2010). *Öğrenci Başarısının Belirlenmesi. Performans ve Portfolyaya Dayalı Durum Belirleme. Ölçme ve Değerlendirme Uygulamaları* (3. Baskı). Ankara: Pegem Yayıncılık.
88. Langford, P. E. (2006). *Vygotsky's Developmental and Educational Psychology*. USA: Psychology Press, Taylor and Francis Group.
89. Latterel, C. M. (2011). *Matematik Savaşları. Ebeveynler ve Öğretmenler İçin Bir Kılavuz*. (A. Kolancı, Çev.). İstanbul: Doruk Yayıncılık.
90. Lee, J., Moon, S., and Hegar, R. L. (2011). Mathematics Skills in Early Childhood: Exploring Gender and Ethnic Patterns. *Child Indicators Research*, 4 (3), 353-368.
91. Lehrer, R. (2003). Developing Understanding Of Measurement. In J. Kilpatrick, W. G. Martin, and D. Schifter (Eds.), *A Research Companion To Principles and Standards for School Mathematics*. USA: National Council of Teachers of Mathematics.
92. Lowrie, T., Diezmann, C. M., and Logan, T. (2012). A Framework For Mathematics Graphical Tasks: The Influence of The Graphic Element on Student Sense Making. *Mathematics Education Research Journal*, 24 (2), 169-187.

93. MacDonald, A. (2010a). Young Children's Measurement Knowledge: Understandings About Comparison At The Commencement of Schooling. Shaping The Future of Mathematics Education: *Proceedings of the 33rd Annual Conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia*. L. Sparrow, B. Kissane, and C. Hurst (Eds.). 375-382.
94. MacDonald, A. (2010b). Heavy Thinking: Young Children's Theorising about Mass. *Australian Primary Mathematics Classroom*, 15 (4), 4-8.
95. McCormack, T. and Hoerl, C. (2005). Children's Reasoning About the Causal Significance of the Temporal Order of Events. *Developmental Psychology*, 41 (1), 54-63.
96. McDevitt, T. and Ormrod, J. (2007). *Child Development and Education* (3rd Edition). USA: Pearson Education.
97. McDonough, A., and Sullivan, P. (2011). Learning to Measure Length in the First Three Years of School. *Australasian Journal of Early Childhood*, 36 (3), 27-35.
98. McWilliam, D. and Howe, C. (2004). Enhancing Pre-schoolers' Reasoning Skills: An Intervention to Optimise the Use of Justificatory Speech Acts During Peer Interaction. *Language and Education*, 18 (6), 504-521.
99. MEB, (2012). *Uyum ve Hazırlık Çalışmaları Öğretmen Kitabı*. İlkokul 1. Sınıf. T., Temur (Ed.). (Yazarlar Ö., Doğan Temur, D., Özyeğit, M., Divrenge, M., Özkara ve Y., Ayyıldız). Erişim: 21.02.2013, http://ttkb.meb.gov.tr/dosyalar/kitaplar/1sinif_ogretmenkitabi.pdf
100. MEB, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (2005). *İlköğretim Matematik Dersi 1-5. Sınıflar Öğretim Programı*. Ankara.
101. MEB, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. (2009). *İlköğretim Matematik Dersi 1-5. Sınıflar Öğretim Programı*. Ankara.
102. Muir, T. (2006). Developing An Understanding of The Concept of Area. *Australian Primary Mathematics Classroom*, 12 (4), 5-9.
103. National Research Council. (2009). *Mathematics Learning in Early Childhood: Paths Toward Excellence and Equity*. Committee on Early

- Childhood. (Ed. Mathematics, C., T., Cross, T., A., Woods, H., Schweingruber). *Center of Education, Division of Behavioral and Social Science and Education*. USA: The National Academies Press.
104. NCTM (2013). National Council of Teachers of Mathematics. Erişim: 02.10.2013, <http://www.nctm.org>.
105. Neuman, S. B., and Cunningham, L. (2009). The Impact Of Professional Development And Coaching On Early Language and Literacy Instructional Practices. *American Educational Research Journal*, 46 (2), 532-566.
106. Nikiforidou, Z., and Pange, J. (2009). Does The Nature And Amount of Posterior Information Affect Preschoolers' Inferences? In *Proceedings of CERME 6* (388–393).
107. Nikiforidou, Z., and Pange, J. (2010a). “Shoes and Squares’’: A Computer-Based Probabilistic Game For Preschoolers. *Procedia, Social and Behavioral Sciences*, 2 (2), 3150–3154.
108. Nikiforidou, Z., and Pange, J. (2010b). The Notions Of Chance and Probabilities In Preschoolers. *Early Childhood Education Journal*, 38 (4), 305-311.
109. Nisbett, R. E. (2005). *Düşüncenin Coğrafyası, Doğulular ve Batılılar Nasıl –ve Neden- Birbirinden Farklı Düşünürler?* (G. Ç. Güven, Çev.). İstanbul: Varlık Yayınları.
110. Nosek, B. A., Smyth, F. L., Sriram, N., Lindner, N. M., Devos, T., Ayala, A., and Greenwald, A. G. (2009). National Differences in Gender-Science Stereotypes Predict National Sex Differences in Science and Math Achievement. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106, 10593-10597.
111. Olgun, S. ve Toluk Uçar, Z. (2007). *İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi* (3. Basım). Ankara: Anı Yayıncılık.
112. Olkun, S. (2005). Türkiye’de İlköğretim Düzeyinde Matematik Eğitime Program ve İşleniş Açısından Genel ve Eleştirel Bir Bakış (7.bölüm). S. Olkun ve A. Altun (Ed.). *Güncel Gelişmeler Işığında İlköğretim: Matematik, Fen, Teknoloji, Yönetim*. Ankara: Anı Yayıncılık.

113. Özdamar, K. (2013). *Modern Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Eskişehir: Kaan Yayınevi.
114. Özden, Y. (2005). *Öğrenme ve Öğretme* (7. Baskı). Ankara: PegemA Yayıncılık.
115. Pan, Y. , Gauvain, M., Liu, Z. and Cheng, L. (2006). American and Chinese Parental Involvement in Young Children's Mathematics Learning. *Cognitive Development*, 21, 17-35.
116. Parlak, B. (2010). *Öğrenci Performansının Belirlenmesinde Puanlama Anahtarı ve Dereceli Puanlama Anahtarının Karşılaştırılması*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
117. Pearson Education Inc. (2005). Assessment Report. *Early Mathematics and EMDA*.
118. Peker, M. R. (2001). Anaokulu ve İlköğretim Okulu Çocuklarının Sözlü İletişimde Karşılaştıkları Belirsiz Durumlarda Akıl Yürüterek Anlam Çıkarabilme Becerilerine Cinsiyet, Sınıf Düzeyi ve Mesajların Sunuş Biçimlerinin Etkileri. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14 (1), 253-264.
119. Piaget, J. (2011a). *Çocukta Dil ve Düşünce*. (S. E, Siyavuşgil, Çev.). Günümüz Türkçesi Y. T. Günaydın). Ankara: Palme Yayıncılık.
120. Piaget, J. (2011b). *Çocukta Akıl Yürütme ve Karar Verme*. (S. E, Siyavuşgil, Çev.). Günümüz Türkçesi Y. T. Günaydın). Ankara: Palme Yayıncılık.
121. Pilten, P. (2008). *Üstbiliş Stratejileri Öğretiminin İlköğretim Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Muhakeme Becerilerine Etkisi*. Gazi Üniversitesi, Doktora Tezi, Ankara.
122. Poland, M., van Oers, B., and Terwel, J. (2009). Schematising Activities in Early Childhood Education. *Educational Research and Evaluation*, 15 (3), 305–321.
123. Rogoff, B. (2003). *The Cultural Nature of Human Development*. USA: Oxford University Press.
124. Saban, A. (2004). *Öğrenme Öğretme Süreci, Yeni Teori ve Yaklaşımlar* (3. Basım). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

125. Saban, A. (2005). *Çoklu Zekâ Teorisi ve Eğitim* (5. Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
126. Sandberg, E., H. and McCullough, M., B. (2010). The Development of Reasoning Skills (10. Chapter). E. H. Sandberg and B.L. Spritz (Ed.). *A Clinician's Guide to Normal Cognitive Development in Childhood*. USA: Routhledge Taylor and Francis Group.
127. Saracho, O., N. and Spodek, B. (2009). Educating the Young Mathematician: The Twentieth Century and Beyond. *Early Childhood Education Journal*, 36, 305–312.
128. Sarama, J., Clements, D. H., Barrett, J., Van Dine, D. W., and McDonel, J. S. (2011). Evaluation of a Learning Trajectory For Length in The Early Years. *ZDM Mathematics Education*, 43 (5), 667-680.
129. Scholnick, E. K. (2009). Reasoning in Early Development. *Language, Memory and Cognition in Infancy and Early Childhood*. Janette B. Benson and Marshall M. Haith (Ed.). USA: Acedemis Press, Elsevier.
130. Schunk, D. H. (2009). *Eğitimsel Bir Bakışla Öğrenme Teorileri* (M. Şahin, Çev.). (5. baskıdan çeviri). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
131. Şencan, H. (2005). *Sosyal ve Davranışsal Ölçümlerde Güvenirlik ve Geçerlilik*. 1. baskı. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
132. Sert Çıbık, A. ve Emrahoğlu, N. (2008). Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının Fen Bilgisi Dersinde Öğrencilerin Mantıksal Düşünme Becerilerinin Gelişimine Etkisi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17 (2), 51-66.
133. Sezer, S. (2007). Öğrencinin Akademik Başarısının Belirlenmesinde Tamamlayıcı Değerlendirme Aracı Olarak Rubrik Kullanımı Üzerinde Bir Araştırma. *Pamukkale Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18 (1), 61-69.
134. Siegler, R. S. and Alibali, M.W. (2005). *Children's Thinking* (Fourth Edition). USA: Pearson/ Prentice Hall.
135. Skoumpourdi, C., Kafoussi, S. and Tatsis, K. (2009). Designing Probabilistic Tasks For Kindergartners. *Journal Of Early Childhood Research*, 7 (2) 153–172.

136. Smith, L. (2003). Children's Reasoning By Mathematical Induction: Normative Facts, Not Just Causal Facts. *International Journal of Educational Research*, 39 (7), 719-742.
137. Smith, S. S. (2006). *Early Childhood Mathematics* (3th edition). USA: Pearson Education Inc.
138. Sophian, C. (2013). Vicissitudes of Children's Mathematical Knowledge: Implications of Developmental Research For Early Childhood Mathematics Education. *Early Education and Development*, 24 (4), 436–442.
139. Sözbilir, M., Güler, G. ve Çiltaş, A. (2012). Türkiye’de Matematik Eğitimi Araştırmaları: Bir İçerik Analizi Çalışması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 12, 565-580.
140. Stephan, M. and Clements, D. H. (2003). Linear and Area Measurement in Prekindergarten To Grade 2. In D. H. Clements and G. Bright (Eds.), *Learning and Teaching Measurement*. (2003 Yearbook, pp. 3-16). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
141. Storey, O.S. (2004). *Teacher Questioning To Improve Early Childhood Reasoning. Doctoral Dissertation*. The University of Arizona.
142. Taşkın, N. (2013). ***Okul Öncesi Dönemde Matematik İle Dil Arasındaki İlişki Üzerine Bir İnceleme***. Yayımlanmamış Doktora Tezi Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
143. Taylor, L. (2005). *Introducing Cognitive Development*. USA: Psychology Press, Taylor and Francis Group.
144. Temiz, B. K. ve Tan, M. (2009). Grafik Çizme Becerilerinin Kontrol Listesi ile Ölçülmesi. *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi* 27, 71 -83.
145. Temur, D. Ö. (2001). ***Çoklu Zekâ Kuramına Göre Hazırlanan Öğretim Etkinliklerinin 4. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Erişilerine ve Öğrenilen Bilgilerin Kalıcılığına Etkisi***. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

146. Thiel, O. (2010). Teachers' Attitudes Towards Mathematics in Early Childhood Education. *European Early Childhood Education Research Journal*, 18 (1), 105-115.
147. Thornton, S. (2008). *Understanding Human Development. Biological, Social and Psychological Processes from Conception to Adult Life*. USA: Palgrave Macmillan.
148. Tokgöz, B. (2006). ***Okulöncesi Öğretmenlerinin Erken Matematik Eğitimi İle İlgili Tutumları ve Yeterliklerinin İncelenmesi***. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
149. Tomasetto, C., Alparone, F. R., and Cadinu, M. (2011). Girls' Math Performance Under Stereotype Threat: The Moderating Role Of Mothers' Gender Stereotypes. *Developmental psychology*, 47 (4), 943.
150. Tytler, R. and Peterson, S. (2003). Tracing Young Children's Scientific Reasoning. *Research in Science Education*, 33, 433-465.
151. Uchida, N. (2008). Development of Young Children's Explanations: The Relationships between Domain Knowledge and Reasoning Schemata in Causal Systems Revisited. *Proceedings*, 01, 71-84.
152. Uğurtay Üstünel, A. (2007). *Bracken Temel Kavram Ölçeği Gözden Geçirilmiş Formu'nun Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara.
153. Ulutaş, F. ve Ubuz, B. (2008). Matematik Eğitiminde Araştırmalar ve Eğilimler: 2000 İle 2006 Yılları Arası. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9 (3), 614-626.
154. Umay, A. (2003a). "Matematiksel Muhakeme Yeteneği", *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 234-243.
155. Umay, A. (2003b). Öteki Matematik. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 275-281.
156. Umay, A. (2003c). Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının Matematik Öğretmeye Ne Kadar Hazır Olduklarına İlişkin Bazı İpuçları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25, 194-203.

157. Umay, A. ve Kaf, Y. (2005). Matematikte Kusurlu Akıl Yürütme Üzerine Bir Çalışma. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 188-195.
158. Umay, A. Akkuş, O. ve Duatepe Paksu, A. (2006). Matematik Dersi 1.-5. Sınıf Öğretim Programının NCTM Prensiplere ve Standartlarına Göre İncelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31, 198-211.
159. Umay, A. (2007). *Eski Arkadaşımız Okul Matematiğinin Yeni Yüzü*. Ankara: Aydan Web Tesisleri San. Ltd. Şti.
160. Uysal Koğ, O. ve Başer, N. (2011). Görselleştirme Yaklaşımının Matematikte Öğrenilmiş Çaresizliğe ve Soyut Düşünmeye Etkisi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü 1 (3), 89-108.
161. van Oers, B., and Poland, M. (2007). Schematising Activities As A Means For Encouraging Young Children To Think Abstractly. *Mathematics Education Research Journal*, 19 (2), 10-22.
162. Way, J. (2003). The Development Of Young Children's Notions Of Probability. In Proceedings of CERME3. Italy.
163. Whitebread, D. (2006). Emergent Mathematics, How to Help Young Children Become Confident in Mathematics. Part 2. Children's Mathematical Thinking in the Primary Years. J. Anghileri (Ed.). *Perspectives on Children's Learning*. USA: Continuum Press.
164. Wood, D. (2003). *Çocuklarda Düşünme ve Öğrenme*. Bilişsel Gelişimin Sosyal Bağlamları (M. Özünlü, Çev.). İstanbul: Doruk Yayıncılık.
165. Yalım, N. (2009). **5-6 Yaş Çocuklarında Matematiksel Şekil Algısı ve Sayı Kavramının Gelişiminde Drama Yönteminin Etkisi**. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.
166. Yeşildere, S. ve Türnüklü, E. B. (2007). Examination of Students' Mathematical Thinking and Reasoning Processes. *Ankara University, Journal of Faculty of Educational Sciences*, 40 (1), 181-213.
167. Yıldırım, C. (2011). *Matematiksel Düşünme* (7. Basım). İstanbul: Remzi Kitabevi.

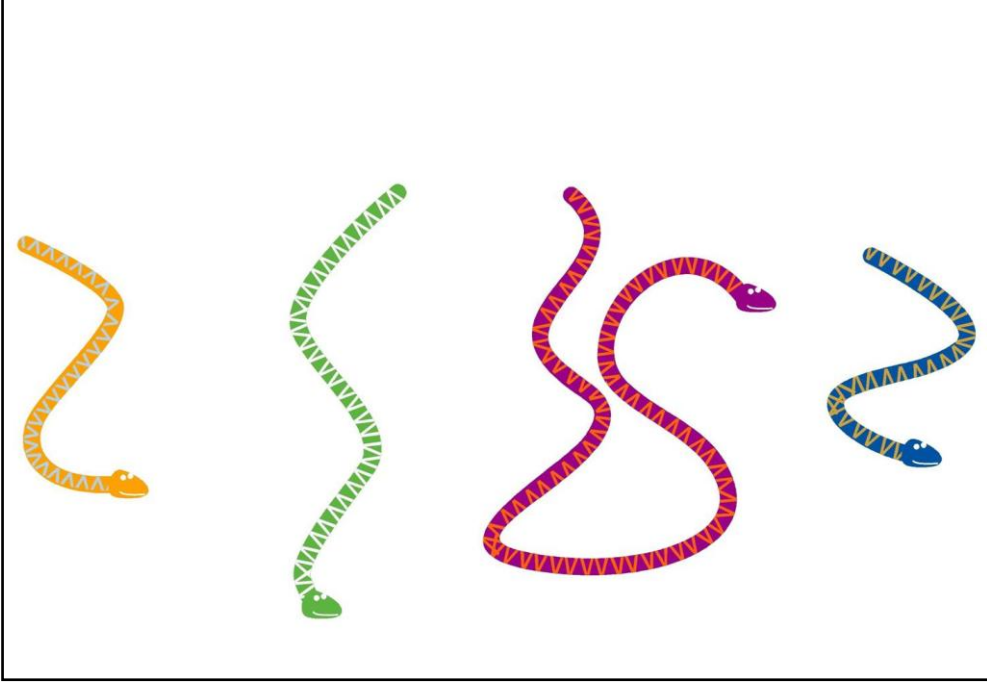
168. Yıldızlar, M ve Yazıcıoğlu, B. (2011). İlköğretim Birinci Sınıf Öğretmenlerinin Korunumla İlgili Yaptıkları Etkinlikler. *e-Journal of New World Sciences Academy* ,Vol. 6, Number: 1, Article Number: 1C0293.
169. Zacharos, K., Antonopoulos, K. and Ravanis, K. (2011). Activities in Mathematics Education and Teaching Interactions. The Construction Of The Measurement Of Capacity in Pre-Schoolers. *European Early Childhood Education Research Journal*, 19 (4), 451–468.

EKLER

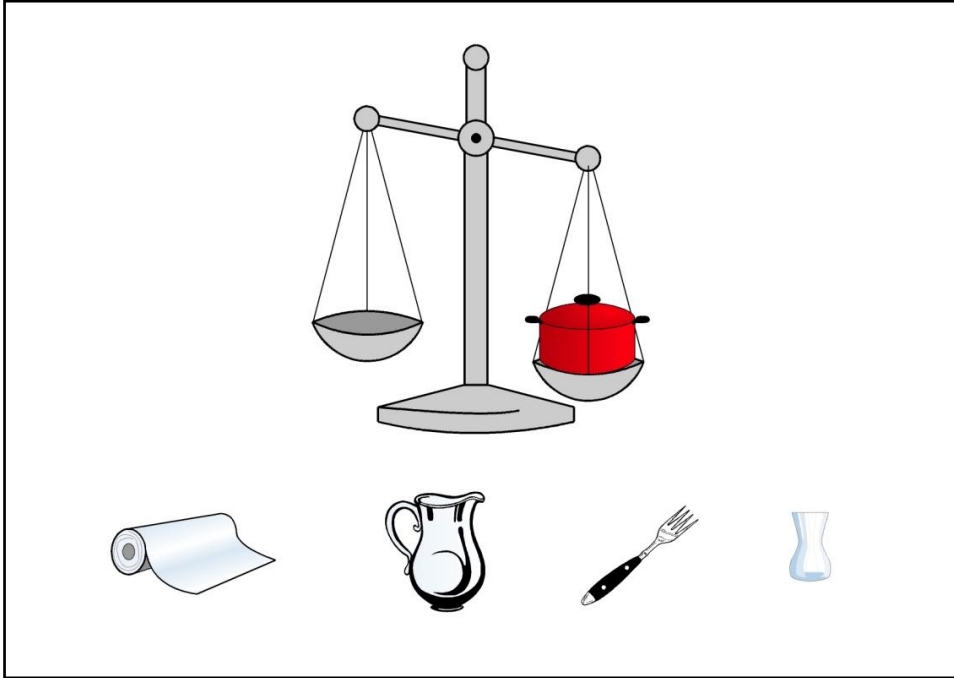
EK1
Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri Değerlendirme Aracı'nda Kullanılan
Resimlerden Örnekler

ÖLÇME ALANI TÜMEVARIM AKIL YÜRÜTME ALT BOYUTU

RESİM 1

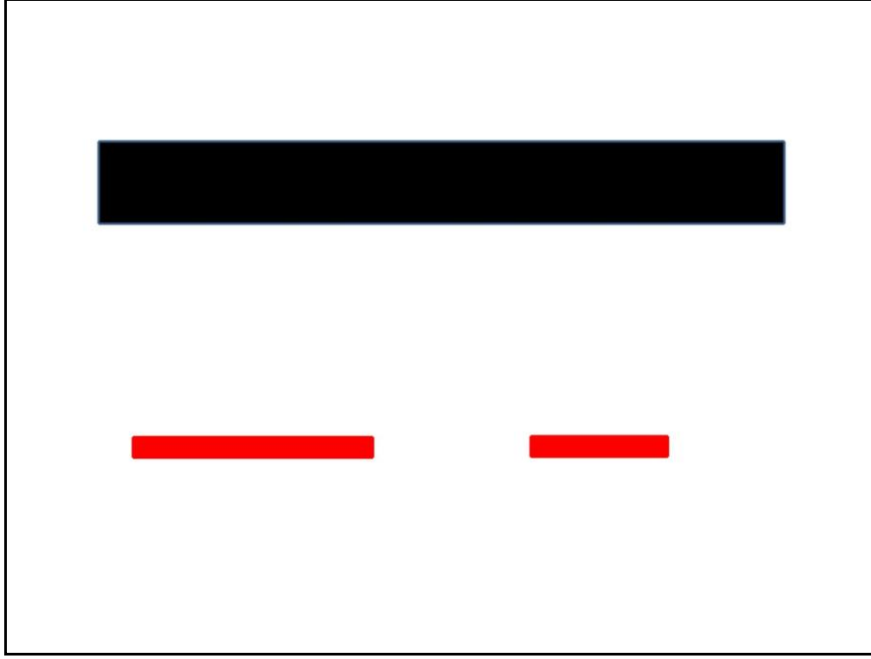


RESİM 4

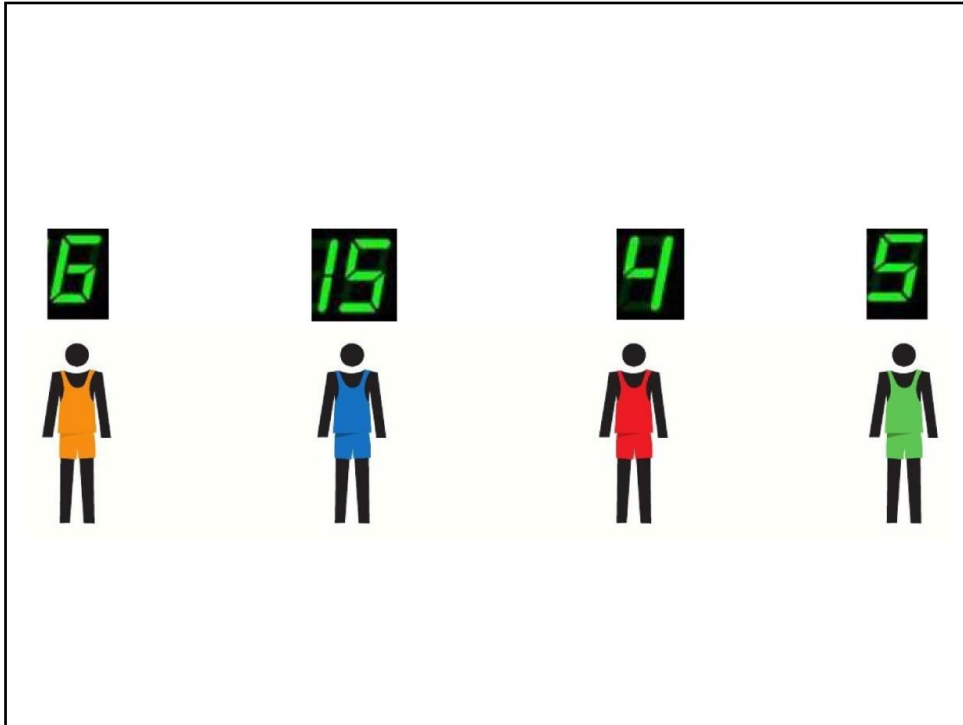


ÖLÇME ALANI TÜMDENGELİM AKIL YÜRÜTME ALT BOYUTU

RESİM 12

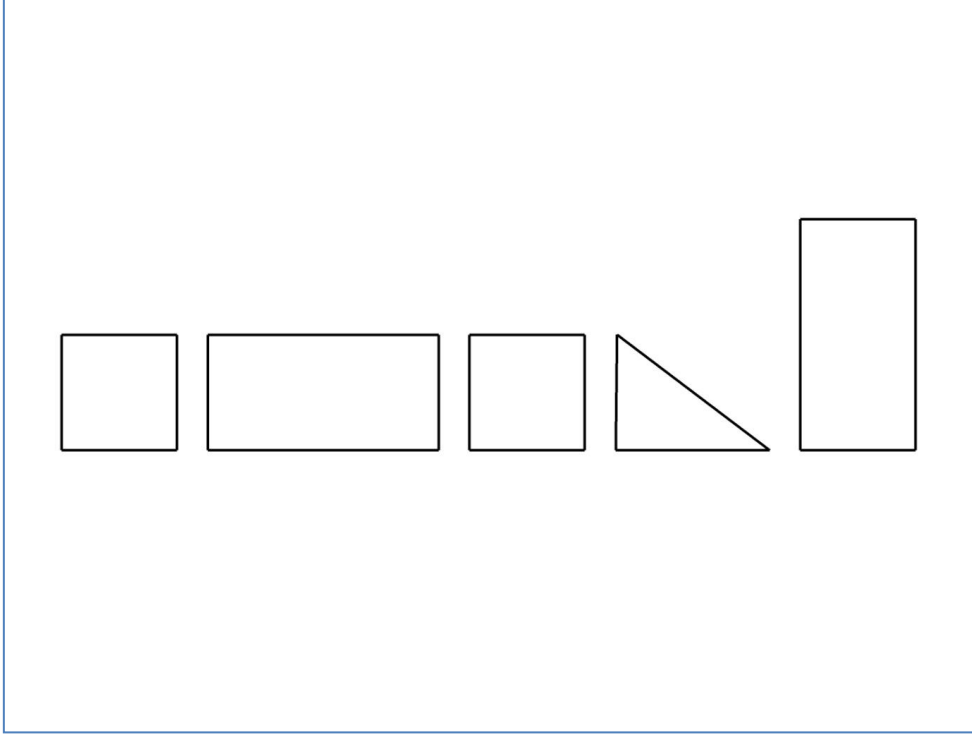


RESİM 14

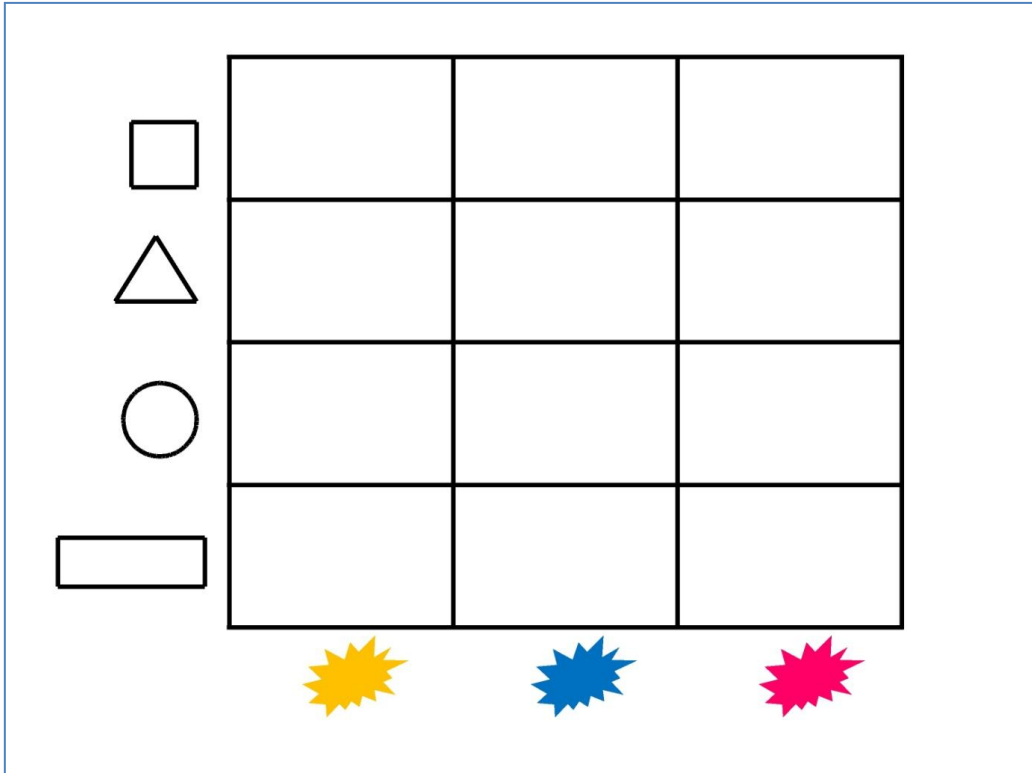


VERİ ANALİZİ-OLASILIK ALANLARI TÜMEVARIM AKIL YÜRÜTME ALT BOYUTU

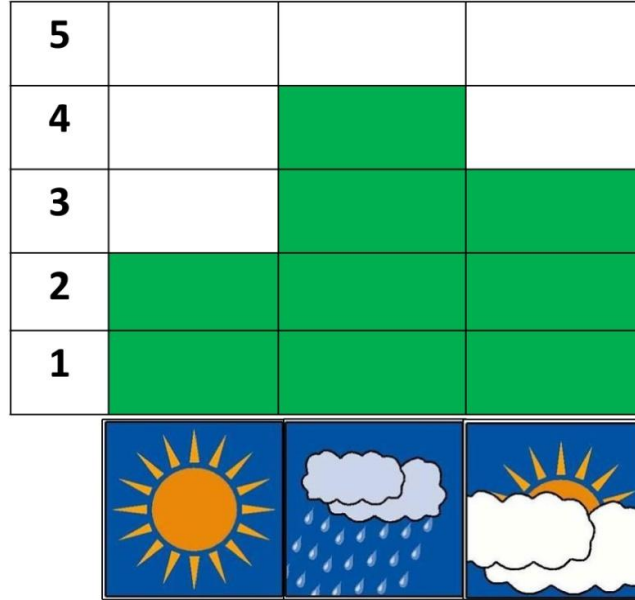
RESİM 16



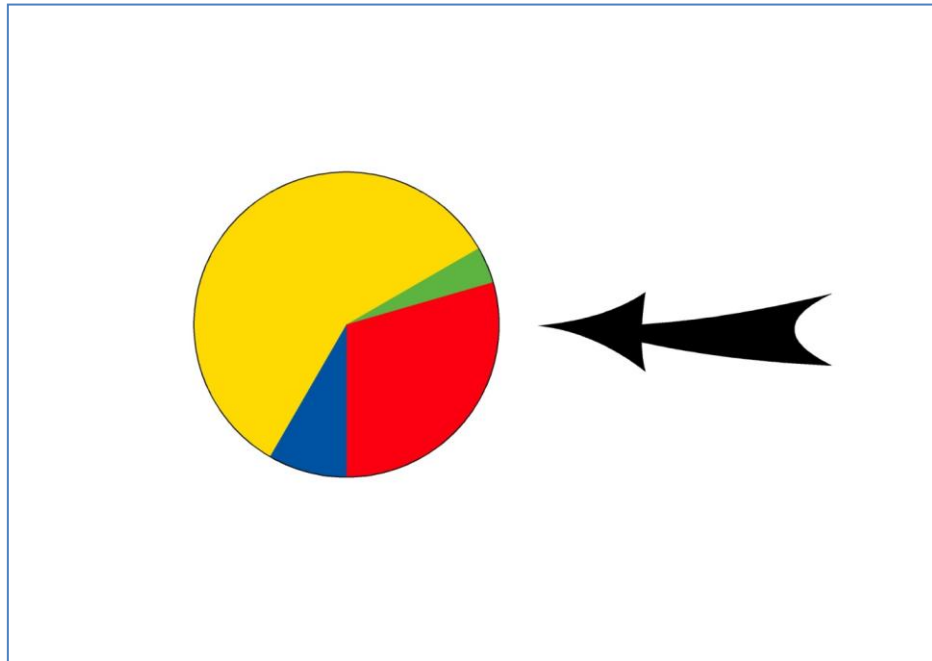
RESİM 18



RESİM 24



RESİM 27



EK2:
Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri Değerlendirme Aracı Materyal Listesi

SORU	MALZEMELER
1.	30-18 santimetre arasında farklı uzunluklarda 4 ip
2.	Resim 1
3.	Resim 2
4.	8x4.5x4.5 ebadında biri boş, biri yarı ve biri tam dolu, aynı renk 3 kutu
5.	Resim 3
6.	Resim 4
7.	21x14.5-17x14.5 santimetre arasında farklı ebatta 4 beyaz dosya kâğıdı
8.	Resim 5
9.	Resim 6
10.	7.5x7x7x5 ebadında ve içleri farklı hacimde 3 kutu ve pinpon topu
11.	Resim 7
12.	Resim 8
13.	Resim 9
14.	Resim 10
15.	Resim 11
16.	Resim 12
17.	Resim 13
18.	Resim 14
19.	
20.	Malzeme yok, yalnızca soru
21.	
22.	3x3 santimetrelik 2 adet kare ve 5x3 santimetrelik 2 adet dikdörtgen keçeden yapılmış şekil pulları
23.	Resim 15
24.	Resim 16
25.	Resim 17 ve 2.5x1 santimetrelik meyve suyu kartları
26.	Resim 18 ve 3x3 santimetrelik kare, 5x3 santimetrelik dikdörtgen, 2.5 santimetre çapında daire ve 3x3x3 santimlik eşkenar üçgen, keçeden yapılmış şekil pulları (her birinden farklı sayılarda verilir.)
27.	Resim 19, A4 boyutunda asetat kâğıdı ve kalemi
28.	Resim 20
29.	Resim 21
30.	Resim 22
31.	Resim 23
32.	Resim 24 ve 4.5x4.5 santimetrelik hava durumu kartları
33.	Resim 25
34.	Resim 26
35.	Yaklaşık 4 santimetre çapında 3 tane sarı ve 1 tane yeşil top, içi görünmeyen küçük bir torba
36.	Resim 27
37.	Resim 28
38.	
39.	Üzerinde yalnızca 1, 2 ve 3 rakamları olan, 2.5x2.5 santimetrelik zar
40.	

EK3:
Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri Değerlendirme Aracı
Uygulama Yönergeleri

TÜMEVARIM MADDELERİ	ÖLÇME YÖNERGELER	Cevaplar	
		Yanlış	Doğru
1. Standart olmayan birimlerle ölçme ve sonuçları karşılaştırma (Uzunluk ve ağırlık)	1. Bu ipleri uzunluklarına göre sıralar mısın?		
	2. En uzun yılan hangisi? R-1		
	3. Bu yolu hangi ayakkabıyı giyen insan ölçerse daha çok adım atar? R-2		
	4. En ağır kutu hangisi?		
	5. En ağır hayvan hangisi? R-3		
	6. Tencereyi dengelemek için hangisi terazinin diğer tarafına konulabilir? R-4		
2. Standart olmayan birimlerle ölçme ve sonuçları karşılaştırma (Alan ve hacim)	7. En fazla boyayı hangi kâğıdı boyarken kullanırız?		
	8. Bu kutuların hepsi aynı büyüklükte ve hepsinde aynı çikolatadan var. Hangi kutudaki çikolata parçaları en küçük? R-5		
	9. Bu duvarı kaplamak için, bu taşların hangisini kullanırsam daha fazla sayıda taşa ihtiyacım olur? R-6		
	10. En fazla pinpon topunu hangi kutu alır?		
	11. Tam olarak doldurmak için, hangi sürahiye daha çok su eklememiz gerekir? R-7		
	12. Çok fazla kitabım var. Kitaplığıma buradaki dört çeşit kitaptan yalnızca bir renkten olan kitaplarımı yerleştirebilirim. Bu dolap hangi kitaptan daha fazla sayıda alabilir? R-8		
3. Zaman sıralaması	13. Bu mumlar satın alındıklarında aynı boydaymış. Hangi mum daha uzun süre yanmış? R-9		
	14. Bu tencerelerin hepsi aynı ve içlerinde aynı yemek pişiyor. Hangi yemek daha önce pişer? R-10		
	15. Bu kovaların hepsi aynı. Hangi kova daha hızlı dolar? R-11		
TÜMDENGELİM MADDELERİ	YÖNERGELER		
4. Eldeki sonuçların doğruluğunu anlama (test etme)	16. Bu siyah çizgiyi kırmızı çubukları kullanarak ölçmüşler ve 5 çubuk uzunluğunda olduğunu bulmuşlar. Sence bu sonucu bulmak için hangi kırmızı çubuğu kullanmışlar? R-12		
	17. Birinci resimdeki bu küpleri terazilere koymuşlar. Sonra kırmızı küpü alarak ikinci resimdeki teraziye koymuşlar. Bu çocuklardan en hafifi hangisi? R-13		
	18. Kronometreler ile koşucuların koşma süreleri tutulmuş. Koşucular koşmayı bitirdikleri zaman kronometreleri durdurmuşlar. Buna göre hangisi birinci olmuş? R-14		
5. Sözel karşılaştırma problemleri	19. Çamurlu bir yerde yürüdüğünüz zaman senin mi yoksa babanın mı ayak izi daha derin olur?		
	20. Dışarıda çok yağmur yağıyor. Daha çok insanın ıslanmaması için bir şemsiye mi yoksa otobüs durağı mı seçilmeli?		
	21. Eve bisikletle mi yoksa arabayla mı daha uzun zamanda gidersin?		

TÜMEVARIM MADDELERİ	VERİ ANALİZİ VE OLASILIK YÖNERGELER	Cevaplar	
		Yanlış	Doğru
1. Şekillerin özelliklerini bilme	22. Bu pulların ortak özellikleri neler?		
	23. Bu düğmelerin farklı özellikleri neler? R-15		
	24. Diğerlerinden farklı olan şekil hangisi? R-16		
2. Grafik oluşturma	25. Bir pastanedeki insanlar, hangi meyve suyundan içtilerse o kartı bir kutuya atmışlar. Bu kartlara göre kaç kişinin hangi meyve suyundan içtiğini nasıl gösterebiliriz? R-17		
	26. Elimizdeki şekil pullarını bu boşluklara nasıl yerleştirebiliriz? R-18		
	27. Bu sayfadaki şekillere bak. Her şekilden kaç tane olduğunu bu grafikte nasıl gösterebiliriz? R-19		
TÜMDENGELİM MADDELERİ	YÖNERGELER		
3. Resim inceleme ve resimdeki durumu tahmin etme	28. Dışarıda çok şiddetli bir yağmur yağıyor. Kaç kişi dışarıdan yeni gelmiş olabilir? R-20		
	29. Bu masada kaç kişi yemek yemiş olabilir? R-21		
	30. Bu evde yaşayan herkesin sadece bir ayakkabısı ve bir terliği var. Dışarı çıkan insanlar mutlaka ayakkabı, içeride olanlar da terlik giydiğine göre şu anda kaç kişi evin dışında olabilir? R-22		
	31. Şu anda bu evde kaç insan olabilir? R-23		
4. Grafik okuma ve sonuçlarını söyleme	32. Bir sınıftaki çocuklar hava durumuna bakarak ve bu kartlarla bu grafiği yapmışlar. Acaba hangi karttan kaç tane kullanmışlar? R-24		
	33. Hangi evde en fazla insan yaşıyor? R-25		
	34. Bu haritada seçtiğin bir nesnenin yerini kenardaki şekilleri ve küçük resimleri kullanarak tarif eder misin? R-26		
5. Olasılık belirtme	35. Elimde 3 tane sarı ve 1 tane yeşil top var. Şimdi topları bu torbaya atıyorum. Torbadan bir top almak istesem, hangi renk topun gelme şansı daha fazla olabilir?		
	36. Bu daire hızlıca dönerken oku attığımda, okun hangi rengin üstünde durma şansı daha fazla olabilir? R-27		
	37. Hangi torbadan kırmızı bilyeyi seçme şansı daha fazla olabilir? R-28		
	38. Zarı attığımda dörtten küçük sayı gelme olasılığı nedir?		
	39. Zarı attığımda iki gelme olasılığı nedir?		
	40. Zarı attığımda beş gelme olasılığı nedir?		

EK3:

Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri Değerlendirme Aracı

Puanlama Anahtarı

Soru No	BAŞARI PUANI						DÜŞÜNCELER
	0	1	2	3	4	5	
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							
6.							
7.							
8.							
9.							
10.							
11.							
12.							
13.							
14.							
15.							
16.							
17.							
18.							
19.							
20.							
21.							
22.							
23.							
24.							
25.							
26.							
27.							
28.							
29.							
30.							
31.							
32.							
33.							
34.							
35.							
36.							
37.							
38.							
39.							
40.							

EK 5

TEZ İZİNİ

T.C.
ANKARA VALİLİĞİ
Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : B.08.4.MEM.0.06.20.01-60599/ 89043
Konu : Araştırma İzni
Ayşegül ERGÜL

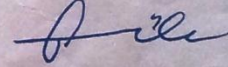
30/11/2012

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİNE
(Sağlık Bilimleri Enstitüsü)

İlgi: a) MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü'nün 2012/13 nolu genelgesi.
b) Üniversiteniz Sağlık Bilimleri Enstitüsü'nün 08/11/2012 tarih ve bila sayılı yazısı.

Üniversiteniz Sağlık Bilimleri Enstitüsü doktora öğrencisi Ayşegül ERGÜL' ün "**Ölçme ve veri analizi-olasılık alanları akıl yürütme becerileri ölçeğinin geliştirilmesi ve bazı değişkenler açısından incelenmesi**" konulu tezi ile ilgili çalışma yapma isteği Müdürlüğümüzce uygun görülmüş ve araştırmanın yapılacağı İlçe Milli Eğitim Müdürlüğüne bilgi verilmiştir.

Mühürlü anketler (40 sayfadan oluşan) ekte gönderilmiş olup, uygulama yapılacak sayıda çoğaltılması ve çalışmanın bitiminde iki örneğinin (CD/disket) Müdürlüğümüz Strateji Geliştirme Bölümüne gönderilmesini arz ederim.



Güler ARIKAN
Müdür a.
Şube Müdürü

EKLER :
Anket (40 sayfa)

Per çalışması onay

İl Milli Eğitim Müdürlüğü-Beşevler
Bilgi için: Nermin ÇELENK

11.12.2012
Tel : 221 02 17
istatistik06@meb.gov.tr

Aradı
13.12.12.